



Doi: <https://doi.org/10.70577/ASCE/1.16/2025>

Recibido: 2025-05-12

Aceptado: 2025-06-12

Publicado: 2025-07-01

Modelo de inteligencia de negocios aplicado a un sistema de recaudación de juntas administradoras de agua potable

Business intelligence model applied to a collection system for drinking water management boards

Autores:

Luis René Quisaguano Collaguazo
Ingeniería en Sistemas de la Información
<https://orcid.org/0000-0003-1345-0898>
luis.quisaguano1@utc.edu.ec
Universidad Técnica de Cotopaxi
Latacunga - Ecuador

Gladys Geoconda Esquivel Paula
<https://orcid.org/0009-0002-3715-7776>
gladys.esquivel9@utc.edu.ec
Universidad Técnica de Cotopaxi
La Maná - Ecuador

Jonathan Ariel Oña Ninasunta
Ingeniería en Sistemas de la Información
<https://orcid.org/0009-0005-4288-6123>
jonathan.ona1898@utc.edu.ec
Universidad Técnica de Cotopaxi
Saquisilí – Ecuador

Boris Adrián Tibán Cando
Ingeniería en Sistemas de la Información
<https://orcid.org/0009-0007-3511-172X>
boris.tiban4807@utc.edu.ec
Universidad Técnica de Cotopaxi
Latacunga - Ecuador

Cómo citar

Quisaguano Collaguazo , L. R., Esquivel Paula, G. G., Oña Ninasunta, J. A., & Tibán Cando, B. A. (2025). Modelo de inteligencia de negocios aplicado a un sistema de recaudación de juntas administradoras de agua potable. *ASCE*, 4(3), 1–16.

Resumen

Las empresas de agua potable tienen la responsabilidad de suministrar y administrar de forma eficiente los recursos. El objetivo de la investigación fue, analizar el efecto que puede generar un modelo de inteligencia de negocios aplicado a un sistema de recaudación de juntas administradoras de agua potable. La investigación se desarrolló mediante un diseño no experimental, utilizando una base de datos proveniente de una junta de agua del cantón Latacunga; las variables evaluadas fueron; promedio de usuario que más consumen agua, usuarios con servicio inactivo y suspendido, lecturas por estado, total de usuarios con tarifa asignada del 2023, y top 5 de los socios con alto consumo de agua; los datos obtenidos se analizaron en Microsoft Excel. Existieron 10 usuarios con mayor consumo, siendo los valores más representativos de consumo 18,69; 13,52; y 11,84% del total de abastecimiento de la junta; a la vez, existieron 10 usuarios con servicio inactivo y 8 con servicio suspendido; identificando lecturas pendientes (5,7%), cobradas (89,82%), ingresadas (4,45%); se conoció que el total de usuarios conservan la tarifa asignada del 2023; resaltaron 5 socios cuyo consumo de agua superó los 30 metros cúbicos, siendo un solo usuario quien consumió el 96,49% de agua captada. El consumo masivo de agua potable se concentró en un grupo reducido de usuarios; así mismo, debido a la falta de tecnologías disponibles no existe un seguimiento directo sobre los usuarios, por lo cual, es indispensable la implementación de una sistematización de los procesos y seguimiento a los usuarios.

Palabras clave: Administración; Análisis de Datos; Consumo de Agua; Inteligencia de Negocios; Juntas de Agua Potable; Seguimiento de Usuarios



Abstract

Drinking water companies have a responsibility to efficiently supply and manage resources. The objective of the research was to analyze the potential impact of a business intelligence model applied to a collection system for drinking water management boards. The research was developed through a non-experimental design, using a database from a water board in the Latacunga canton; the variables evaluated were: average user who consumes the most water, users with inactive and suspended service, readings by state, total users with an assigned 2023 rate, and the top 5 partners with high water consumption; the data obtained were analyzed in Microsoft Excel. There were 10 users with the highest consumption, with the most representative consumption values being 18.69; 13.52; and 11.84% of the board's total supply. At the same time, there were 10 users with inactive service and 8 with suspended service; identifying pending readings (5.7%), collected (89.82%), and entered (4.45%); it was learned that all users retain the assigned 2023 rate. 5 partners stood out whose water consumption exceeded 30 cubic meters, with only one user consuming 96.49% of the collected water. Mass consumption of drinking water was concentrated among a small group of users; furthermore, due to the lack of available technologies, there is no direct monitoring of users. Therefore, it is essential to implement systematized processes and user monitoring.

Keywords: Administration; Data analysis; Water consumption; Business intelligence; Drinking water boards; User monitoring

Introducción

La inteligencia de negocios está recibiendo cada vez más importancia en el sector empresarial de forma global, pues este al ser aplicado como un modelo de administración, agrega mayor valor en la eficacia de las empresas, como consecuencia de permitir fácilmente el acceso a la información y procedimientos que se llevan a cabo, facilitando el manejo y la optimización de los recursos utilizados (Hatamlah et al., 2023).

Cabe considerar, que los modelos de inteligencia de negocios suelen ser autosuficientes y ofrecen un amplio alcance para el análisis de datos, también pueden utilizarse para mejorar los resultados y supervisar los aspectos empresariales a largo plazo (Srivastava y Venkataraman, 2022). En la actualidad, estas respaldan operaciones como la recopilación de información, la logística, las operaciones cibernéticas, el comando y control, entre otros (Murikah et al., 2024), incluso han logrado cubrir el área de la administración, contabilidad y la auditoría (Hasan, 2021).

Es importante reconocer que, la Inteligencia Artificial (IA) ha logrado transformar eficientemente la forma en que operan las instituciones financieras (Noordin et al., 2022). A su vez, la automatización empresarial ha logrado mejorar los procesos contables, registros, e interpretación de los datos transaccionales (recaudación) (Chukwuani y Egiyi, 2020).

Las transacciones o recaudación de fondos, pueden establecerse como una actividad sistemática que conserva como objetivo principal, recaudar recursos económicos destinados a las actividades de una organización, por ello, se debe tomar en cuenta, que las organizaciones sin fines de lucro (juntas de agua potable, por ejemplo) se enfrentan a la inestabilidad en la financiación de sus actividades (Hommerová y Severová, 2019).

Por otra parte, el agua es un componente importante de las economías actuales y se necesita en casi todos los modos de producción, por lo tanto, es fundamental garantizar que todos tengan acceso a agua limpia y libre de contaminación, lo cual es responsabilidad del servicio municipal de agua, las cuales tienen la responsabilidad de suministrar agua potable a los usuarios finales, y administrar de forma eficiente los recursos, detectando errores y falencia, ya sea en el área administrativa, como en las redes de abastecimiento (Adedeji et al., 2022).

Cabe recalcar que, es altamente necesario que se realicen mantenimientos con ayuda de la detección oportuna de los niveles de consumo de agua e identificación de consumos masivo (Senna et al., 2023). En este caso, los clientes de las empresas de agua potable, exigen una prestación de servicios agradable y mediante la aplicación de equipos modernos, sin embargo, estos son los recursos menos presentes dentro de este tipo de entidades, debido a la falta de recursos económicos, por lo que es indispensable que se optimicen los recursos recaudados (Zavala y Valencia, 2021).

En la mayoría de las zonas rurales, la escasez de agua potable procedente de fuentes mejoradas y de servicios de saneamiento sigue siendo inaceptable, a pesar de la importancia de estos temas, las políticas hídricas de muchos países no promueven la creación de instituciones adecuadas para gestionar las necesidades de agua, y mejorar las capacidades de suministro y mantenimiento, razón por la cual las juntas de agua tienen gran importancia dentro de la administración de recursos (Madrigal et al., 2011).

En este aspecto, las juntas de agua al ser organizaciones comunitarias destinadas a administrar el servicio de agua potable son indispensables en las zonas específicamente rurales, dentro de estas Latacunga cuenta con varias juntas en donde se han implementados proyectos destinados a mejorar la gestión administrativa, sin embargo, existe aún falencias dentro de la administración, pues dicha zona al mantenerse susceptible a erupciones volcánicas debe asegurar el acceso a este servicio a todos los usuarios de forma equitativa.

El objetivo de la investigación fue; analizar el efecto que puede generar un modelo de inteligencia de negocios aplicado a un sistema de recaudación de juntas administradoras de agua potable en Latacunga.

Material y métodos

Características de la investigación

La investigación se desarrolló mediante un diseño no experimental al no tener manipulación deliberada de las variables de estudio; a la vez, su alcance fue de investigación descriptiva pues estuvo destinada a especificar las características de los fenómenos sometidos a los análisis; mientras que el enfoque fue cuantitativo, pues se basó en el análisis de datos numéricos, finalmente

el método de investigación aplicado fue deductivo-inductivo pues se parte de una referencia, para llegar a los resultados particulares.

Población y muestra

La población general de la investigación fue una base de datos de información proveniente de la junta de agua perteneciente al cantón Latacunga, provincia del Cotopaxi, Ecuador. El tamaño de la muestra se definió por medio de un muestreo intencional (se seleccionó a todos los usuarios que estaban dentro del sistema, sin hacer estimaciones puntuales) en donde el investigador identificó al periodo enero – febrero 2023 como el más representativo y completo dentro de la junta, donde se trabajó con 161 usuarios.

Los datos personales de los usuarios, no son expuestos abiertamente en la investigación, pues para ello se requiere del consentimiento previo, libre y voluntario, debido a que la “Ley Orgánica de Protección de Datos Personales en Ecuador, establece el marco legal para el tratamiento de datos personales por parte de entidades públicas y privadas, con el objetivo de proteger la privacidad de los ciudadanos y garantizar el ejercicio de sus derechos sobre su información personal” (Asamblea Nacional, 2021).

Variables de estudio

En este caso se evaluó; **a) Promedio de usuario que más consumen agua**, calculado a partir de la diferencia entre la lectura actual y la lectura anterior en cada registro de facturación cobrada; **b) Usuarios con servicio Inactivo y Suspendido**; se obtuvo el nombre completo y el ID de los socios, la consulta permitió visualizar aquellos usuarios que podrían estar enfrentando interrupciones o conflictos en la prestación del servicio de agua, para lo cual se identificó su estado de servicio ya sea Inactivo o Suspendido; **c) Lecturas por estado (Cobradas, Creada, Ingresada, Pendiente)**, el desglose de las lecturas se realizó mediante la gestión de actualización de los datos, lo cual se realizó en cada uno de los usuarios, a la vez, que se distribuyó el estado de los clientes dentro del sistema, con la finalidad de evaluar el desempeño en la gestión de cobros y la actualización de datos; **d) Total de usuarios con tarifa asignada del 2023**, se obtuvo el nombre de la tarifa y el total de usuarios que la tienen, lo que permitió visualizar la forma cómo se distribuyen los consumidores según las distintas categorías tarifarias, lo cual es fundamental para entender el perfil de los

usuarios y su impacto en la facturación; y e) *Top 5 de los socios con alto consumo de agua*; esta variable se identificó calculado la diferencia entre la lectura actual y la lectura anterior del medidor.

Análisis de datos

Los datos obtenidos, fueron obtenidos del programa Power BI, que se mantiene vinculado directamente con la base de datos de la junta, luego se procedió generar tablas de frecuencia, en cada una de las variables analizadas, finalmente se generaron gráficos ilustrativos de la información.

Resultados

1. Usuario que más consumen agua

En la figura 1, se expone a los 10 usuarios con mayor consumo promedio de agua, siendo las señoras Verónica Curillo (18,69%), María Viracocha (13,52%) y Nancy Banda (11,84%) las usuarias con los tres consumos más representativos dentro de la junta de agua, cabe considerar, que dicho consumo puede deberse a diversos factores como; hábitos de consumo elevados, conexiones compartidas, instalaciones defectuosas o incluso fugas no detectadas, entre otros.

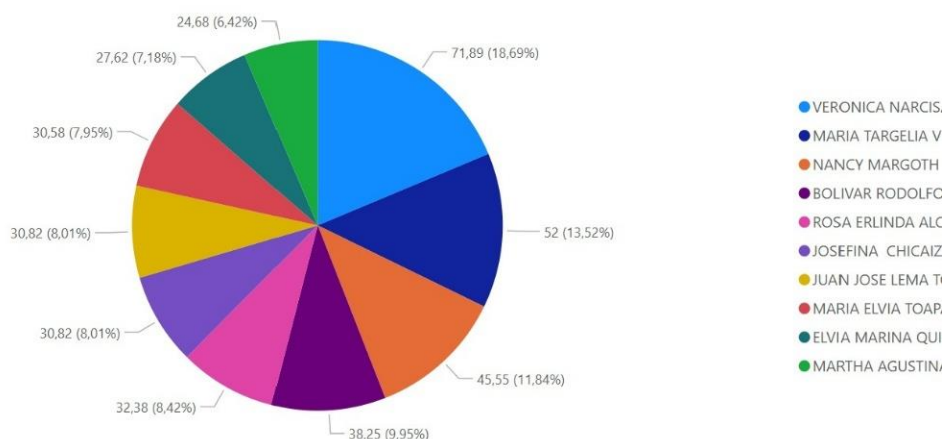


Figura 1
Usuarios con mayor consumo promedio de agua.

2. Usuarios con servicio Inactivo y Suspendido

Mediante la figura 2, se idéntica a los socios que en la actualidad presentaron situaciones problemáticas relacionadas con su propiedad o servicio, ya que su historial de propietario está marcado como “INACTIVO” o están vinculados a medidores cuyo estado es “SUSPENDIDO”. En este caso se identificaron 10 usuarios que mantuvieron el servicio inactivo.

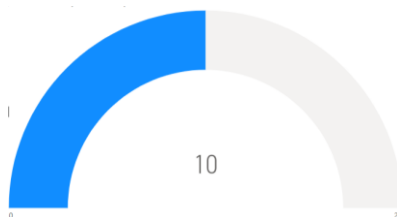


Figura 2

Identificación de usuarios con el servicio de agua Inactivo y Suspendido.

3. Lecturas por estado (Cobradas, Creada, Ingresada, Pendiente)

En esta consulta se muestra el total de lecturas agrupadas por su estado, permitiendo identificar cuántas lecturas están pendientes (5,7%), cobradas (89,82%), ingresadas (4,45%) o recientemente creadas en el registro. Dicho desglose fue fundamental para conocer el volumen y la distribución de las lecturas dentro del sistema, lo que permite evaluar el desempeño en la gestión de cobros y la actualización de datos dentro del sistema; con la finalidad de que la junta puede tener un panorama claro sobre la situación actual de las lecturas, a la vez de detectar posibles retrasos o acumulaciones que afecten el flujo operativo (Figura 3).

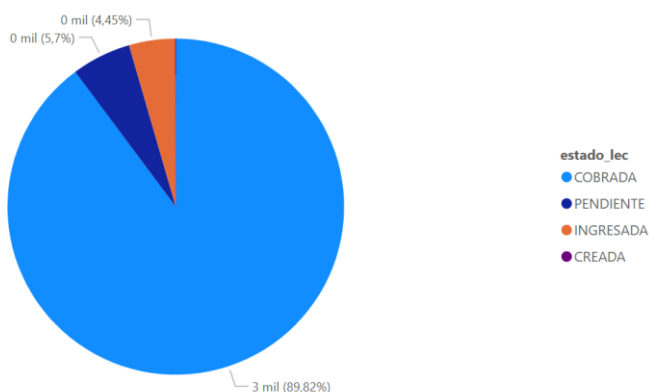


Figura 3

Descripción de las lecturas considerando sus estados (Cobradas, Creada, Ingresada, Pendiente).

4. *Total de usuarios con tarifa asignada del 2023*

En esta variable de estudio, se identificó que todos los 161 usuarios se mantienen asociados a cada tipo de tarifa asignada desde el año 2023 dentro del sistema, el mismo que esta relacionando con el historial de propietarios y los medidores asignados.

161
Suma de total_usuarios

5. *Top 5 de los socios con alto consumo de agua*

En este caso, se identificó a 5 socios cuyo consumo de agua calculado superó los 30 metros cúbicos, siendo el usuario Ángel Iza quien consumió el 96,49% de agua captada. En la figura 4, se expone el resultado, en donde se muestra el nombre completo de cada socio, ordenados desde el mayor consumo de forma descendente, el resultado identificado permite detectar un consumo de agua significativamente alto, lo cual puede indicar hábitos desmedidos de consumo, posibles fugas o errores en la medición.

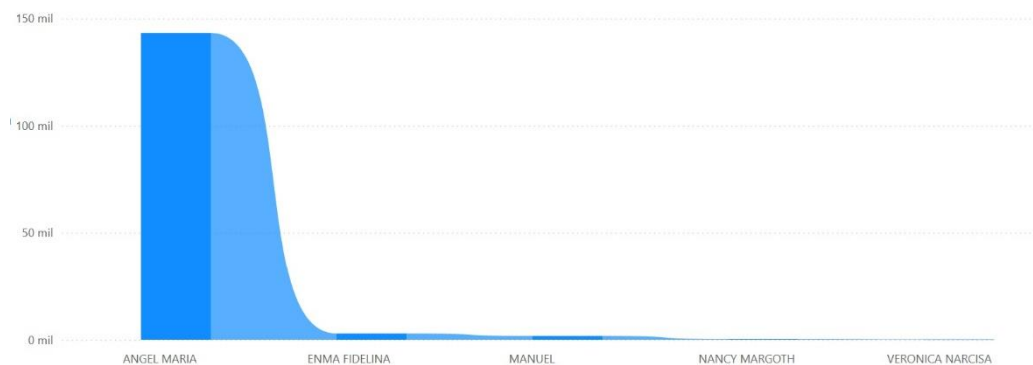


Figura 4

Top 5 de los socios con alto consumo de agua.

Discusiones

1. Usuario que más consumen agua

La junta de agua al identificar a los 10 usuarios que más agua han consumido en el periodo evaluado, puede tomar decisiones orientadas a la eficiencia del servicio, a la vez, se recomienda realizar inspecciones técnicas a los usuarios detectados para verificar el estado del medidor y de las instalaciones internas.

Cabe considerar, que las amenazas a la existencia y calidad del agua dulce, van desde la agricultura (contaminación de nutrientes, pesticidas, herbicidas y fertilizantes), el ámbito doméstico (aguas residuales, industria, productos farmacéuticos y de cuidado personal, y actividades humanas como alimentar a los patos), la industria (energía, extracción de agua, contaminación) y el cambio climático (Seelen et al., 2019), por ende, es indispensable que el abastecimiento de agua sea más equitativo, no solo acaparado por un grupo específico de individuos.

Frente al consumo masivo de agua en un grupo reducido de personas, existe información literaria que asegura, que las personas de bajos ingresos y particularmente en las poblaciones indígenas, aún existen injusticias relacionadas con los legados del colonialismo de asentamiento, por ende, significativamente estas poblaciones tienen más probabilidades de tener plomería incompleta, en mal estado, con fugas e incluso reciben agua sucia, como consecuencia de la falta de recursos para asegurar la eficiencia de la llegada del agua potable a sus hogares (Mueller y Gasteyer, 2021). Como se aprecia en los resultados obtenidos, la distribución del agua esta situado en un grupo limitado de personas, cabe recalcar, que existe la probabilidad que dicho consumo elevado puede ser causa de una fuga no identificada.

Además, parece que el sistema de plomería incompleto, puede ser un problema desproporcionadamente rural, como consecuencia directa de una mala administración, tanto en los recursos naturales, como en los ingresos por consumos (Wolf et al., 2023). Pues la infraestructura en mal estado, puede direccionar un gasto elevado de agua evitando que esta sea distribuida a otros usuarios por igual.

2. *Usuarios con servicio Inactivo y Suspendido*

Mediante la identificación del estado del servicio e identificar el historial del usuario identificándolo como inactivo o suspendido, los administradores de la junta de agua potable, tienen la facilidad de identificar directamente al usuario, con la finalidad de conocer la situación por la cual su servicio esta interrumpido.

Es importante, que logre detectar a tiempo si un usuario esta con el servicio interrumpido e identificar las causas, pues se debe considerar que la inseguridad hídrica en el hogar ha surgido como una forma poderosa de comprender mejor las interacciones entre las diversas características y funciones del agua (Miller et al., 2021). La inseguridad hídrica en el hogar, es definida como la incapacidad de acceder y beneficiarse de agua adecuada (es decir, cantidades apropiadas de agua para todos los usos del hogar), confiable y segura para el bienestar y una vida saludable, considera los múltiples componentes del agua y lo hace en el nivel en que se experimentan (es decir, por individuos y hogares) (Young et al., 2019).

Por lo cual, los resultados obtenidos deben ser tomados en consideración, para que la o las juntas de agua, enfoquen sus esfuerzos, con la finalidad de contactar a dichos socios, con el objetivo de esclarecer la causa o motivo por el cual se mantiene en un estado inactivo o suspendido del servicio, enfocado en generar una buena gestión de riesgos en las juntas de agua.

Los beneficios de una buena gestión de riesgos corporativos deben lograr la gestión preventiva de riesgos en toda la empresa, pues un peligro potencial podría lograr que el objetivo principal de; garantizar la protección de la salud pública mediante el suministro de agua potable se considere solo equivalente a muchas otras prioridades de la organización (Hrudey et al., 2006). Por lo cual, se deben poner en cuenta en las juntas de agua potable, no solo de esta zona, sino de todas las juntas.

3. *Lecturas por estado (Cobradas, Creada, Ingresada, Pendiente)*

Con la información expuesta, se pueden diseñar estrategias para mejorar la eficiencia del proceso de lectura y cobranza. Tomando en cuenta que, la infraestructura del suministro de agua rural suele tratarse como un tema independiente del contexto socioeconómico, lo que limita los métodos de lecturas, reduciendo la precisión de la información cuantitativa obtenida en campo, por ello, es

indispensable analizar los inconvenientes de forma detallada con toda la comunidad (Ingram y Memon, 2020).

Mediante la información expuesta, se hace indispensable, la identificación del estado de una cuenta con el usuario, pues el saber de forma automatizada, si existe un valor pendiente o se encuentra al día con los pagos correspondientes, se permite que la empresa pueda tomar decisiones e incluso correcciones en caso de ser necesario, con el objetivo de evitar la acumulación de deudas y el uso correcto de los recursos económicos, por medio de una administración sustentable y transparente (Li et al., 2020).

4. Total de usuarios con tarifa asignada del 2023

Cabe considerar, que cada usuario se forma general se mantiene asociado a un tipo de tarifa dentro del sistema, esto se mantiene relacionado con el historial de consumo y el tipo de medidor asignado, por ende, se conservan tarifas designadas en donde se consideran cuatro bloques de consumo. Como se expone en la figura 5, el consumo puede ser básico, medio o regular, alto y excesivo, todo ello depende de los rangos de consumo mensual, frente a esto, se estima la tarifa correspondiente de pago para cada tipo de usuario. Razón por la cual, es indispensable, que se generen y apliquen las políticas tarifarias de forma correcta, por lo que es fundamental que se realicen los correctivos en cuanto a fugas o mal manejo de las acometidas de agua, con la finalidad de evitar, cobros excesivos y desperdiciar los recursos hídricos (ARCA, 2023).

Con la información expuesta, la junta puede orientar sus políticas tarifarias y tomar decisiones estratégicas sobre ajustes o subsidios, buscando una distribución más equitativa y eficiente del cobro.

| Bloques de Consumo - Categoría Residencial | | Rangos de Consumo |
|--|-------------------------|--|
| Bloque 1 | Consumo Básico | $0 < X \leq 10 \text{ m}^3 \text{ mes}$ |
| Bloque 2 | Consumo Medio o Regular | $10 < X \leq 30 \text{ m}^3 \text{ mes}$ |
| Bloque 3 | Consumo Alto | $30 < X \leq 40 \text{ m}^3 \text{ mes}$ |
| Bloque 4 | Consumo Excesivo | Mayores a 40 m^3 |

Figura 5

Bloques de uso referencial para el sector doméstico, sobre la adquisición del agua.

Fuente: ARCA (2023).

5. Top 5 de los socios con alto consumo de agua

Dentro de los resultados obtenidos se identificó a los 5 socios cuyo consumo de agua fue significativamente alto, lo cual puede indicar hábitos elevados, posibles fugas o errores en la medición. Cabe considerar, que la detección temprana de consumos atípicos, permite mejorar la gestión del recurso y la eficiencia del sistema de facturación, lo que fortalece la eficiencia de la administración de la junta de agua.

El consumo masivo de un grupo de usuarios, puede ser causado por la existencia de algún tipo de avería en las tuberías, medidores o incluso fugas de agua. Pues Monks et al. (2019) mencionan que, las fugas ocultas y otros usos elevados e inexplicables de agua en las propiedades generan facturas de agua elevadas, así como el desperdicio de agua, a la vez estas son un gasto innecesario para las empresas de agua cuando se otorgan subsidios al cliente.

Una forma eficaz para detectar fugas, es que se realicen lecturas a cada hora del día, con la finalidad de identificar los horarios de consumo excesivo y los de consumo mínimo o cero (generalmente en la noche). Si el caudal nocturno mínimo de un cliente es superior a cero durante uno o más días, es posible que exista una fuga en su propiedad o que su consumo de agua sea similar a una fuga (Di Mauro et al., 2021).

Conclusiones

El consumo masivo de agua potable en la junta evaluada se concentra de forma general en un grupo reducido de usuarios, existen varias hipótesis de la causa de estas facturas con consumos elevados, ya que puede deberse a diversos factores como; hábitos de consumo elevados, conexiones compartidas, instalaciones defectuosas o incluso fugas no detectadas, entre otros, por lo cual hace falta la optimización del servicio prestado mediante la aplicación de inteligencia de negocios con tecnologías destinadas a remediar errores en la toma de lecturas del consumo hídrico.

Debido a la falta de tecnologías disponibles en la junta de agua potable no existe un seguimiento directo sobre los usuarios que tiene su servicio en estado inactivo o suspendido, lo que se convierte en un factor limitante para el correcto funcionamiento de la junta, por lo cual, es indispensable que

se gestionen estrategias destinadas a investigar causas, motivo o influencias de este aspecto, que puedan ser remediadas a través de la inteligencia de negocios y sus estrategias de administración.

Dentro del estado de las facturas se identificó un alto índice de cobranza, sin embargo, es importante que se tome en cuenta las facturas pendientes, pues estas pueden limitar el desempeño de la junta de agua. Cabe recalcar, que el desempeño en la gestión de cobros y la actualización de datos dentro del sistema administrativo; permiten a la junta tener un panorama claro sobre la situación actual, a la vez que se logra detectar posibles retrasos o acumulaciones que afecten el flujo operativo.

En este caso, se identificó a 5 socios cuyo consumo de agua calculado superó los 30 metros cúbicos, el resultado identificado permite detectar un consumo de agua significativamente alto, lo cual puede indicar hábitos desmedidos de consumo, posibles fugas o errores en la medición, lo que tiende a limitar una correcta distribución y facturación del consumo de agua.

A través de la investigación ha sido notoria la necesidad de tener un modelo de inteligencia de negocios aplicado a la administración de las juntas de agua potable, pues existen varias falencias que dificultan la correcta distribución del líquido vital, por ello, se debería realizar un estudio más profundo generando un análisis comparativo entre varios periodos de consumo, con la finalidad de conocer en que fechas se consume más agua, para que en siguientes investigaciones se generen proyectos que permitan asegurar la calidad y distribución de agua de forma equitativa.

Referencias bibliográficas

- Adedeji, K., Ponnle, A., Abu-Mahfouz, A., y Kurien, A. (2022). Hacia la digitalización de los sistemas de abastecimiento de agua para el desarrollo sostenible de ciudades inteligentes: Agua 4.0. *Ciencias Aplicadas*, 12(18), e9174.
- Agencia de Regulación y Control del Agua - ARCA. (2023). *Guía técnica para la fijación de tarifas de los servicios de agua potable*. <https://bit.ly/4dWwQwb>
- Asamblea Nacional. (2021). *Ley orgánica de protección de datos personales*. https://www.finanzaspopulares.gob.ec/wp-content/uploads/2021/07/ley_organica_de_proteccion_de_datos_personales.pdf

- Chukwuani, V., y Egiyi, M. (2020). Automatización de procesos contables: el impacto de la inteligencia artificial. *Revista Internacional de Investigación e Innovación en Ciencias Sociales (IJRISS)*, 4(8), 444-449.
- Di Mauro, A., Cominola, A., Castelletti, A., y Di Nardo, A. (2021). Urban water consumption at multiple spatial and temporal scales. A review of existing datasets. *Water*, 13(1), e36.
- Hasan, A. (2021). Artificial Intelligence (AI) in accounting & auditing: A Literature review. *Open Journal of Business and Management*, 10(1), 440-465.
- Hatamlah, H., Allahham, M., Abu-AlSondos, I., Al-junaidi, A., Al-Anati, G., y Al-Shaikh, M. (2023). The role of business intelligence adoption as a mediator of big data analytics in the management of outsourced reverse supply chain operations. *Applied Mathematics & Information Sciences*, 17(5), 897-903.
- Hommerová, D., y Severová, L. (2019). Fundraising of nonprofit organizations: Specifics and new possibilities. *Journal of social service Research*, 45(2), 181-192.
- Hrudey, S., Hrudey, E., y Pollard, S. (2006). Gestión de riesgos para garantizar agua potable segura. *Environment International*, 32(8), 948-957.
- Ingram, W., y Memon, F. (2020). Patrones de recolección de agua rural: Combinación de datos de medidores inteligentes con experiencias de usuario en Tanzania. *Water*, 12(4), e1164.
- Li, J., Yang, X., y Sitzenfrei, R. (2020). Replantando el marco del sistema de agua inteligente: Una revisión. *Water*, 12(2), e412.
- Madrigal, R., Alpizar, F., y Schlüter, A. (2011). Determinants of performance of community-based drinking water organizations. *World Development*, 39(9), 1663-1675.
- Miller, J., Workman, C., Panchang, S., Sneegas, G., Adams, E., Young, S., y Thompson, L. (2021). Water security and nutrition: current knowledge and research opportunities. *Advances in Nutrition*, 12(6), 2525-2539.
- Monks, I., Stewart, R., Sahin, O., y Keller, R. (2019). Revealing unreported benefits of digital water metering: Literature review and expert opinions. *Water*, 11(4), e838.
- Mueller, J., y Gasteyer, S. (2021). The widespread and unjust drinking water and clean water crisis in the United States. *Nature Communications*, 12(1), e3544.
- Murikah, W., Nthenge, J., y Musyoka, F. (2024). Sesgo y ética de los sistemas de IA aplicados a la auditoría: una revisión sistemática. *Scientific African*, e02281.
- Noordin, N., Hussainey, K., y Hayek, A. (2022). El uso de la inteligencia artificial y la calidad de la auditoría: Un análisis desde la perspectiva de los auditores externos en los EAU. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(8), e339.



- Seelen, L., Flaim, G., Jennings, E., y Domis, L. (2019). Saving water for the future: Public awareness of water usage and water quality. *Journal of environmental management*, 242, 246-257.
- Senna, D., Moreira, V., Amaral, M., de Paula, E., Pereira, L., Batista, R., y Rezende, S. (2023). Industry 4.0 as a strategy to contribute to the water supply universalization in developing countries. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 11(6), e111198.
- Srivastava, G., y Venkataraman, R. (2022). A review of the state of the art in business intelligence software. *Enterprise Information Systems*, 16(1), 1-28.
- Wolf, J., Johnston, R., Ambelu, A., Arnold, B., Bain, R., Brauer, M., y Cumming, O. (2023). Burden of disease attributable to unsafe drinking water, sanitation, and hygiene in domestic settings: a global analysis for selected adverse health outcomes. *The Lancet*, 401(10393), 2060-2071.
- Young, S., Boateng, G., Jamaluddine, Z., Miller, J., Frongillo, E., Neilands, T., y Stoler, J. (2019). The Household Water InSecurity Experiences (HWISE) Scale: development and validation of a household water insecurity measure for low-income and middle-income countries. *BMJ global health*, 4(5), e001750.
- Zavala, L., y Valencia, M. (2021). Calidad del servicio y su relación con la satisfacción al cliente en la empresa pública de agua potable del cantón Jipijapa. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(4), 570-591.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.