

GESTIÓN DEL AGUA POTABLE EN CAAGUAZÚ: ANÁLISIS MULTIDIMENSIONAL, AÑO 2023.

Derlis Ortiz Coronel¹

Universidad Nacional de Asunción - Paraguay

Blas A. Cáceres Cuyarí²

Universidad Nacional de Asunción – Paraguay

Recibido: 18/08/2023

Aprobado: 23/12/2024

RESUMEN

El agua potable, como derecho humano, requiere en Latinoamérica, especialmente en Paraguay, políticas públicas que garanticen acceso equitativo en cantidad, calidad, continuidad y costo, alineadas al ODS 6: agua limpia y saneamiento. El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo analizar la gestión de agua en la ciudad de Caaguazú, enfocándose en la organización, calidad de servicio, eficiencia operativa y sostenibilidad ambiental en el año 2023. Entre las características metodológicas, correspondió al tipo bibliográfico, documental y de campo. En cuanto al nivel de profundidad explicativo, el enfoque cuantitativo y el período transversal. En cuanto a la muestra se incluyeron las 4 principales prestadoras de agua potable de la ciudad y usuarios. Las variables del estudio abordaron aspectos relacionados con la gestión organizacional y estratégica, la calidad del servicio y atención al cliente, la eficiencia operativa y sostenibilidad financiera, la sostenibilidad ambiental y resiliencia. Los principales resultados plantearon la falta de cumplimiento efectivo de los criterios de calidad, cantidad, costo y continuidad de las empresas públicas y privadas relacionadas con la gestión operativa. Además, se resalta la falta de estructuras formales adecuadas de organización y planificación estratégica. Desde la perspectiva de los usuarios, la calidad del servicio recibió una mayoritaria valoración positiva, si bien se pudo identificar la necesidad de optimizar los procesos de tratamiento y

¹ PHD en Educación (Universidad Nacional de Asunción) Correo Electrónico: dortiz294@eco.una.py

² Licenciado en Administración (Universidad Nacional de Asunción). Correo Electrónico: blascaceres@eco.una.py

suministro. En cuanto a la sostenibilidad ambiental de los servicios, se percibe una incertidumbre, sobresaliendo la ausencia de un involucramiento de la comunidad en iniciativas relacionadas con el medio ambiente. Con relación al método de evaluación establecido desde la perspectiva multidimensional, resultó con un desempeño regular con necesidades significativas de mejora. Aunque los servicios cumplen con los requisitos básicos, aún existen áreas significativas que requieren una mejora especialmente para responder con calidad, eficiencia, eficacia y sostenibilidad.

Palabras clave: gestión, calidad, agua, multidimensional.

ABSTRACT

Drinking water, as a human right, requires in Latin America, especially in Paraguay, public policies that guarantee equitable access in quantity, quality, continuity and cost, aligned with SDG 6: clean water and sanitation. The present research work aimed to analyze water management in the city of Caaguazú, focusing on the organization, quality of service, operational efficiency and environmental sustainability in 2023. Among the methodological characteristics, it corresponded to the bibliographic, documentary and field type. Regarding the level of explanatory depth, the quantitative approach and the cross-sectional period. Regarding the sample, the 4 main drinking water providers in the city and users were included. The study variables addressed aspects related to organizational and strategic management, quality of service and customer service, operational efficiency and financial sustainability, environmental sustainability and resilience. The main results raised the lack of effective compliance with the criteria of quality, quantity, cost and continuity of public and private companies related to operational management. Furthermore, the lack of adequate formal structures for organization and strategic planning is highlighted. From the users' perspective, the quality of the service received a positive majority evaluation, although the need to optimize the treatment and supply processes was identified. Regarding the environmental sustainability of the services, uncertainty is perceived, with the absence of community involvement in initiatives related to the environment being outstanding. Regarding the evaluation method established from the multidimensional perspective, the performance was average with significant needs for improvement. Although the services

meet the basic requirements, there are still significant areas that require improvement, especially to respond with quality, efficiency, effectiveness and sustainability.

Keywords: management, quality, water, multidimensional.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, la gestión del agua potable se ha convertido en uno de los aspectos cruciales para el desarrollo humano y el bienestar. Esta gestión es vista principalmente como una responsabilidad estatal, enmarcada dentro de obligaciones de los derechos humanos, con el objetivo de respetar y garantizar el agua para su población. Además, es fundamental proteger a las comunidades de acciones que puedan perjudicarlas y cumplir con la inversión de infraestructura hídrica para expandir este servicio público (MADES, 2021).

La gestión del agua potable en la actualidad presenta una gran relevancia debido a los desafíos que enfrentan los países en cuanto a la escasez y contaminación. Con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de los sistemas ante posibles riesgos de manifestaciones climáticas y otros peligros (MADES, 2021).

Según informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2019) “la demanda mundial de agua se espera que siga aumentando a un ritmo parecido hasta 2050, lo que representa un incremento del 20 al 30% por encima del nivel actual de uso, debido al aumento en sectores industrial y doméstico” (p.1).

A nivel regional, en América Latina y el Caribe, “en muchos países, la descentralización ha dejado al sector de abastecimiento de agua y saneamiento con una estructura altamente fragmentada formada por numerosos proveedores de servicios, sin posibilidades reales de lograr economías de escala o viabilidad económica” (UNESCO, 2019, p.9).

En este sentido, las entidades de abastecimiento de agua y saneamiento plantean una carencia en la cohesión necesaria para una gestión eficaz, limitando la posibilidad de alcanzar la viabilidad económica. La capacidad institucional para cumplir con la legislación ambiental se ve comprometida y la cultura de manejo de agua en las comunidades no se alinean con las prácticas sostenibles (Lampron, 2022).

Por otra parte, la gestión adecuada de los recursos naturales, en especial de los recursos hídricos, adquiere una gran relevancia, especialmente para la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2014), que la “eficiencia de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua” para el año 2030 (Moran, 2020, parr.11).

Un estudio colombiano realizado por Rivera-Contreras, (2018) evaluó modelos de gestión de proyectos rurales de agua potable y saneamiento considerando las siguientes variables: sistemas de información geográfica, aspectos socioeconómicos, participación ciudadana, cobertura, apropiación tecnológica, reglamento y gobernabilidad, y mencionó que “tienden a cumplir parcialmente con los requisitos mínimos establecidos por la ley, y de esta manera, satisfacer las necesidades cambiantes de las comunidades en saneamiento básico y agua potable” (p.289).

Por otro lado, Cañete (2019) sobre la calidad del agua del Río Paraguay mencionó como principal resultado “la débil capacidad institucional de los organismos técnicos para el cumplimiento de las leyes y regulaciones ambientales, por la que son fácilmente vulnerados, lo que afecta a la calidad de las aguas del río Paraguay y otros recursos hídricos” (p.24).

El documento sobre ciudad + agua de Resck et al. (2017), aborda los recursos hídricos en la zona metropolitana de Asunción, en la cual se analiza el ciclo hidrológico urbano, la infraestructura relacionada con el agua, y los impactos ambientales de la urbanización. En ella propone directrices para el manejo de los recursos hídricos mediante la integración de disciplinas como la arquitectura, el diseño y la planificación urbana, enfatizando la protección y gestión de cuencas, arroyos y nacientes.

Es importante no perder de vista la importancia del plan estratégico, pues “la planificación en agua y saneamiento es la identificación de objetivos y de los medios por los cuales se llevará agua y saneamiento a la población al mismo tiempo que se conservan y usan responsablemente los recursos hídricos” (AECID, 2012,p.19). Estos aspectos son de suma importancia en la obtención no sólo de una producción eficaz, sino manteniendo una serie de parámetros de sustentabilidad y sostenibilidad en las acciones presentes y futuras.

Asimismo, Bogdanoff (2016), en su estudio realizado en Paraguay indicó la falta de cultura

de manejo de agua en la comunidad focalizada (Encarnación) donde “el consumo indiscriminado es un hecho y solo la instalación de micromedidores por usuario permite regular su consumo al valor óptimo, sin derroche” (p.76).

Por otra parte, “la gestión sostenible del agua supone la existencia de un sistema de planificación y gestión del recurso que garantice su suministro en suficiente cantidad y calidad óptima para asegurar el desarrollo de la sociedad y de su economía” (AUGAS, 2022,p.2).

Por otro lado, el Banco Mundial (2020), indica las empresas, tanto públicas como privadas encargadas de proveer el servicio de agua deben cumplir las diferentes reglamentaciones existentes a nivel nacional e internacional, que exigen mayor conocimiento técnico – productivo, sostenibilidad ambiental y equilibrio financiero.

Asimismo, la problemática asociada a la gestión del agua debe ser abordada de manera interinstitucional, considerando este esfuerzo de preservación y conservación de los recursos naturales como eje central de la soberanía nacional, en especial, para la sostenibilidad de los acuíferos y las aguas superficiales del sistema hidrográfico nacional (GroundWater, 2021).

Es importante no perder de vista la importancia del plan estratégico, pues “la planificación en agua y saneamiento es la identificación de objetivos y de los medios por los cuales se llevará agua y saneamiento a la población al mismo tiempo que se conservan y usan responsablemente los recursos hídricos” (AECID, 2012,p.19). Estos aspectos son de suma importancia en la obtención no sólo de una producción eficaz, sino manteniendo una serie de parámetros de sustentabilidad y sostenibilidad en las acciones presentes y futuras.

Es relevante destacar que “la sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento afectan directamente al bienestar social, ya que al tener deficiencias en estos sistemas no se asegura una buena calidad de vida a la población, esto genera incomodidad y problemas de salubridad” (Cholán Cortegana, 2021,p.9).

Siguiendo con este tema, en el distrito de Caaguazú se encuentran numerosas empresas y organizaciones comunitarias que ofrecen este servicio. Dichas entidades no contarían con la capacidad instalada para responder a los requerimientos multidimensionales que exigen los

con los requisitos mínimos de calidad que establezca el ERSSAN, acordes con normas guía de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS)” (p.20). Esto garantiza estándares internacionales en el servicio.

Además, la Ley N.º 3966/2010 Orgánica Municipal asigna a las municipalidades la responsabilidad de “fiscalización del cumplimiento de las normas ambientales nacionales, previo convenio con las autoridades nacionales competentes” (p.4). Este enfoque descentralizado busca fortalecer la supervisión local en la protección del medio ambiente.

Finalmente, el Decreto Reglamentario de la Ley N.º 3239/2007 (2022), en su artículo 9, establece que “los certificados de disponibilidad para la extracción y uso productivo serán otorgados por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible” (p.5). Esto refuerza la importancia de una gestión regulada y técnica del recurso hídrico.

En conclusión, el marco legal paraguayo refleja un compromiso sólido con la gestión sostenible del agua y la protección ambiental. Este trabajo tiene como objetivo analizar integralmente la gestión del servicio de agua potable en la ciudad de Caaguazú durante el año 2023, abarcando aspectos como la organización, calidad del servicio, eficiencia operativa y sostenibilidad ambiental. Se busca, además, proponer mejoras que incrementen la satisfacción del usuario y la eficiencia del servicio, conforme a estándares internacionales.

MATERIALES Y MÉTODOS

En este trabajo se adaptaron selectivamente ciertos estándares de AquaRating (AWA - BID, 2015), para analizar la gestión del agua potable en la ciudad de Caaguazú, enfocándose en áreas clave como la gestión corporativa, eficiencia operativa, sostenibilidad financiera, atención al cliente, calidad del agua y sostenibilidad ambiental.

Este estudio se estructuró en torno a un proceso de recolección de datos enfocado en la evaluación de la gestión estratégica de las prestadoras de servicio de agua potable en Caaguazú.

Para ello, se establecieron indicadores clave que reflejan la estructura básica del plan estratégico y la gestión de datos. Estos indicadores incluyeron:

- Identificación de la misión y visión organizacional: Se evaluó si las prestadoras cuentan con declaraciones claras que orienten sus operaciones y objetivos a largo

plazo.

- Establecimiento de objetivos estratégicos concretos: Se revisaron metas específicas relacionadas con eficiencia operativa, sostenibilidad ambiental y calidad del servicio, alineadas a estándares nacionales e internacionales.
- Indicadores de desempeño: Se tomaron en cuenta los siguientes criterios para evaluar el avance hacia las metas organizacionales:
 - Eficiencia operativa: Tiempo promedio de resolución de problemas operativos y mantenimiento.
 - Sostenibilidad financiera: Relación entre ingresos y costos operativos, y capacidad de inversión en infraestructura.
 - Calidad del agua: Cumplimiento de estándares nacionales e internacionales para agua potable.
 - Atención al cliente: Tiempo promedio de respuesta y satisfacción de usuarios.
 - Sostenibilidad ambiental: Implementación de prácticas de ahorro de agua y manejo responsable de recursos.
 - Metas temporales: Para cada indicador de desempeño, se establecieron metas de corto, mediano y largo plazo, diseñadas según el contexto local. Por ejemplo:
 - Corto plazo (0-6 meses): Mejorar el tiempo de respuesta a quejas en un 10%.
 - Mediano plazo (6-18 meses): Incrementar el porcentaje de usuarios satisfechos en al menos un 15%.
 - Largo plazo (18-36 meses): Garantizar que el 90% del agua distribuida cumpla con estándares de calidad establecidos.

El diseño y la revisión de estos indicadores y metas permitieron evaluar la alineación de las estrategias organizacionales con las necesidades locales, así como medir el impacto de las acciones emprendidas en el marco del estudio. Este enfoque sistemático proporcionó una base sólida para analizar el desempeño de las prestadoras y proponer recomendaciones orientadas a su mejora continua.

Para evaluar estos aspectos, se utilizó una escala de puntuación específica que permitió clasificar el desempeño en diferentes niveles y son los siguientes:

- A+: Excelencia en todos los aspectos evaluados.
- A: Muy buen desempeño en general, con algunos aspectos menores a mejorar.
- B: Buen desempeño, pero con varios aspectos importantes a mejorar.
- C: Desempeño regular con necesidades significativas de mejora.
- D: Desempeño pobre con necesidades críticas de mejora en todas las áreas.

Se omitieron etapas como la autoevaluación debido a que no se ajustaban a los objetivos específicos planteados en este estudio, además de requerir recursos técnicos, financieros o logísticos que no estaban disponibles en el contexto de la investigación. Esta decisión estratégica permitió centrar el análisis en aspectos clave, garantizando su pertinencia y adecuación a las necesidades y condiciones locales, lo que contribuyó a un enfoque más focalizado y aplicable a la realidad de Caaguazú.

La población focalizada incluyó gestores y encargados operativos de las cuatro prestadoras de servicio de agua potable más grandes de la ciudad de Caaguazú. Según datos de la ERSSAN (2021), estas prestadoras cuentan con un total combinado de 13,690 conexiones activas. El muestreo de los gestores y operativos fue no probabilístico y de conveniencia, mientras que la muestra de usuarios consistió en 264 personas, determinadas mediante la ecuación estadística para proporciones poblacionales con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 90%, utilizando la técnica de muestreo bola de nieve.

Los instrumentos de recolección de datos incluyeron entrevistas semiestructuradas para los gestores y operativos, análisis documental, y cuestionarios autoadministrados aplicados a los usuarios mediante Google Formularios. Los cuestionarios incluían preguntas cerradas de tipo dicotómicas, ordinales y nominales.

El análisis cuantitativo de los datos fue realizado utilizando el software SPSS, aplicando gráficos estadísticos y tablas de frecuencia, así como medidas de tendencia central y

dispersión. Los datos cualitativos fueron examinados mediante categorización temática, integrando los resultados para lograr una comprensión integral y rigurosa de los fenómenos estudiados.

Esta metodología garantiza un enfoque estructurado, verificable y replicable, ofreciendo resultados claros que se alinean con los objetivos del estudio y proporcionan una base sólida para futuras investigaciones.

La fórmula utilizada para determinar el tamaño de muestra es la siguiente:

$$n = \frac{Z_i^2 p(1-p)}{d^2}$$

Unidades de medida y fuentes de datos:

- Población total: La población objetivo corresponde a los usuarios de las prestadoras de servicio de agua potable más grandes de la ciudad de Caaguazú, según datos de la ERSSAN (2021), que reportan 13,690 conexiones activas.
- Z: Valor obtenido de tablas estándar de la distribución normal.
- p: Proporción teórica asumida como punto de partida para maximizar el tamaño de muestra.
- e: Definido como fracción decimal (5% = 0.05).

Se redondeó al número entero inferior para obtener un tamaño de muestra de 264 personas.

Se utilizó la técnica de muestreo bola de nieve, adecuada para identificar participantes dentro de una población específica a través de recomendaciones de individuos previamente seleccionados. Esta técnica permite acceder a usuarios que cumplen con los criterios de inclusión, considerando las limitaciones en la accesibilidad a una base de datos completa.

El cálculo del tamaño de muestra se basó en la ecuación estándar para proporciones poblacionales descrita por Cochran (1977). Los datos poblacionales fueron proporcionados por la ERSSAN (2021).

Para seleccionar las prestadoras de servicio incluidas en el estudio, se estableció como criterio principal contar con más de 1,000 conexiones activas, quedando excluidas aquellas que no alcanzaban este umbral. En cuanto a los usuarios, se consideraron únicamente a los residentes de la ciudad de Caaguazú que reciben el servicio de empresas con más de 1,000 conexiones. Por lo tanto, se excluyeron los usuarios no residentes y aquellos que obtienen el suministro de prestadoras menores a este parámetro.

Los datos fueron recolectados utilizando múltiples instrumentos diseñados para cubrir los diferentes grupos analizados. Se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas dirigidas a gestores y funcionarios operativos, además de un análisis documental de registros relacionados con la gestión del agua. Para los usuarios, se diseñaron cuestionarios en formato digital utilizando Google Formularios, los cuales contenían preguntas cerradas de tipo dicotómicas, ordinales y nominales.

La sistematización de los resultados cuantitativos se fundamentó en el uso de estadística descriptiva, empleando el programa SPSS para procesar y analizar los datos recolectados. Las herramientas estadísticas incluyeron la elaboración de gráficos y tablas de frecuencia que permitieron resumir y visualizar los datos de manera clara y comprensible.

Por otro lado, los datos cualitativos fueron tratados mediante técnicas de análisis temático, un proceso que incluyó la codificación inicial para identificar categorías emergentes y la posterior agrupación de estas en temas clave. Este procedimiento se orientó a interpretar significados, identificar relaciones entre conceptos y proporcionar una perspectiva más profunda sobre los fenómenos estudiados.

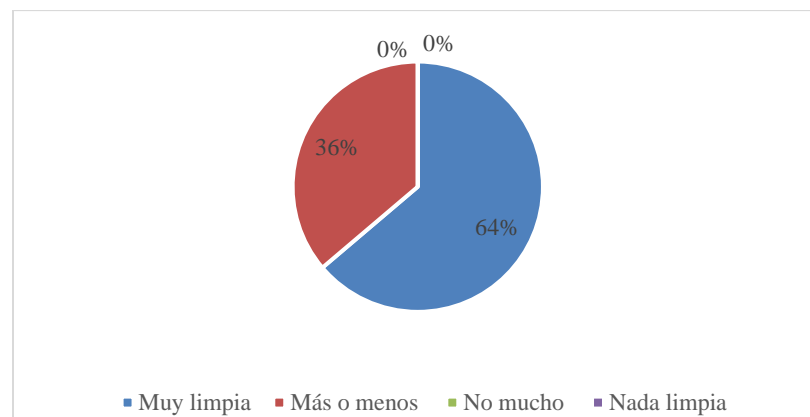
El enfoque mixto empleado en este estudio combinó los resultados de ambos tipos de análisis para integrar de manera rigurosa y holística las diferentes dimensiones del fenómeno investigado. La estadística descriptiva facilitó la comprensión de tendencias generales y distribuciones, mientras que el análisis cualitativo enriqueció el contexto interpretativo, proporcionando una visión integral y detallada. Este enfoque permitió responder a las preguntas de investigación desde múltiples perspectivas, fortaleciendo la validez y confiabilidad de los hallazgos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Percepción de los usuarios sobre las prestadoras de agua potable

La percepción de los usuarios sobre la limpieza del agua recibida de las prestadoras de Caaguazú constituye un indicador clave para evaluar la calidad del servicio y el cumplimiento de los estándares establecidos. A continuación, se presenta la Figura 1, que ilustra las respuestas obtenidas a través de los cuestionarios aplicados a los usuarios.

Figura 1. Percepción de los usuarios sobre la limpieza del agua recibida de las prestadoras de Caaguazú

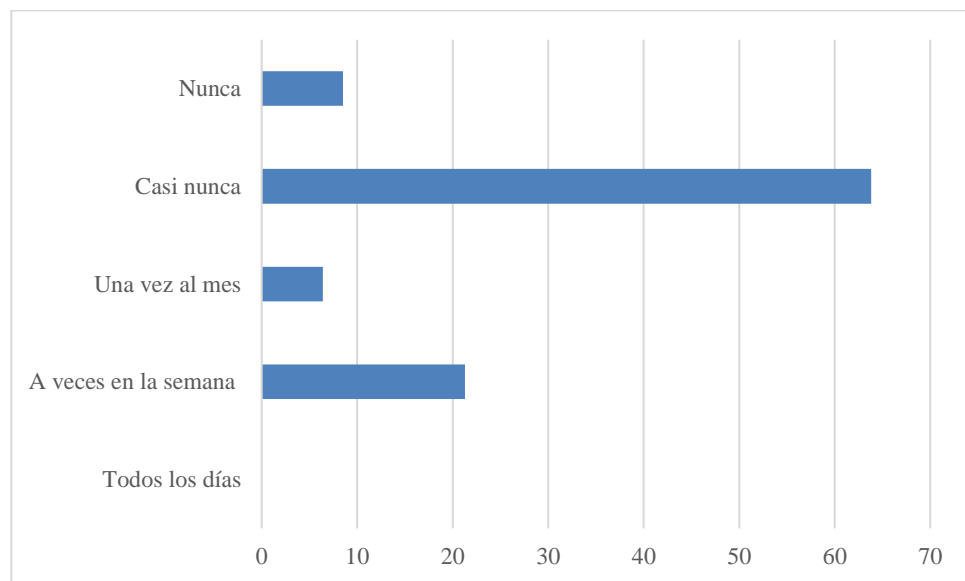


En relación con el sabor del agua, los resultados ofrecen matices interesantes. La mitad de los participantes reporta que el agua "no tiene sabor", lo cual podría interpretarse como una señal de calidad neutra, generalmente asociada con agua de buena pureza (Aconsa, 2021). Sin embargo, un 10% percibe un sabor extraño, lo cual puede indicar problemas esporádicos en el tratamiento del agua o en su transporte, o bien una percepción subjetiva de los usuarios. Este aspecto merece atención, dado que incluso pequeñas desviaciones pueden generar desconfianza en la comunidad.

Respecto al olor, la mayoría de los usuarios (80.9%) no detecta ningún olor en el agua, lo que se alinea con estándares de calidad aceptables. Sin embargo, un 12.8% reporta que el agua "huele raro" y un 5% percibe un olor "desagradable" (Salvador, 2024). Estas cifras, aunque minoritarias, podrían señalar problemas localizados, como contaminantes residuales o falta de mantenimiento en ciertas áreas de distribución.

La figura 2 proporciona información clave sobre la percepción de los usuarios en Caaguazú respecto a la continuidad del servicio de agua potable y otros aspectos relacionados, como la presión del agua y la atención al cliente. Estos indicadores reflejan no solo la calidad técnica del suministro, sino también la experiencia del usuario con el servicio.

Figura 2. Percepción sobre la continuidad del servicio de agua potable



Los resultados evidencian que una amplia mayoría de los usuarios considera el servicio como continuo y eficiente, lo que sugiere que las prestadoras han logrado una fiabilidad significativa en la provisión del agua. Sin embargo, los datos también muestran áreas de mejora, como las variaciones ocasionales en la presión del agua y la resolución parcial de problemas reportados por los usuarios.

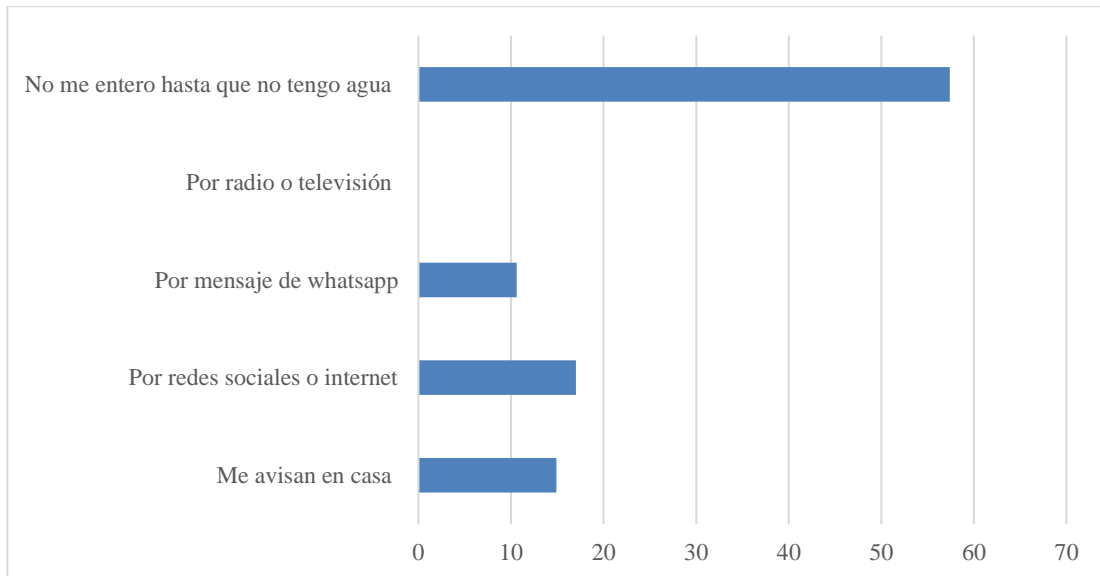
Con relación al trabajo realizado para garantizar la continuidad del servicio, el 91,5% de los usuarios afirmó que el suministro es continuo y eficiente, mientras que el 8,5% respondió que no. Estos datos reflejan una percepción muy positiva sobre la fiabilidad del servicio de agua.

En cuanto a la presión del agua en los hogares, el 61,7% de los usuarios la calificó como "muy buena y constante"; el 27,7% consideró que es "aceptable", aunque ocasionalmente disminuye; y el 10,6% la evaluó como "regular", indicando que frecuentemente es baja.

Con relación a la atención al público, cuando tienen un problema con el agua, el 74,5% de los usuarios afirmó que es fácil presentar una queja, mientras que el 25,5% indicó lo contrario. Además, respecto a si en dicha comunicación se resolvió su problema o duda, el 66% señaló que fue resuelto completamente, mientras que el 34% mencionó que solo se resolvió parcialmente.

La figura 3 analiza cómo las prestadoras de servicio de agua en Caaguazú comunican los cortes programados a sus usuarios, destacando las diversas herramientas y estrategias empleadas. Este aspecto es crucial para la gestión del servicio, ya que una comunicación eficiente puede minimizar los inconvenientes causados por interrupciones en el suministro.

Figura 3. Formas de comunicación de los cortes de agua programados



De acuerdo con los datos, una mayoría significativa de usuarios no recibe información anticipada sobre los cortes hasta que se encuentran sin agua. Esto pone en evidencia una brecha importante en las estrategias de comunicación de las prestadoras. Por otro lado, las redes sociales y WhatsApp emergen como canales relevantes, aunque subutilizados, mientras que los avisos directos en los hogares representan una opción más personalizada pero limitada.

Estos hallazgos subrayan la necesidad de optimizar los mecanismos de comunicación, priorizando la anticipación y el alcance masivo para mejorar la experiencia del usuario y

reducir la percepción negativa asociada a los cortes de agua. Además, el fortalecimiento de canales digitales como las redes sociales y WhatsApp podría representar una solución costo-efectiva y accesible para informar a la población de manera oportuna.

El Reglamento de Calidad en la Prestación del Servicio para Permissionarios, emitido por el Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN), establece en su Capítulo 3, Artículo 45, que "el prestador deberá informar al ERSSAN y a los Usuarios de esta interrupción con, por lo menos, cuarenta y ocho (48) horas de anticipación". Sin embargo, durante el trabajo de campo realizado en la ciudad de Caaguazú, se observó que esta práctica rara vez se implementa por parte de las prestadoras de servicio locales.

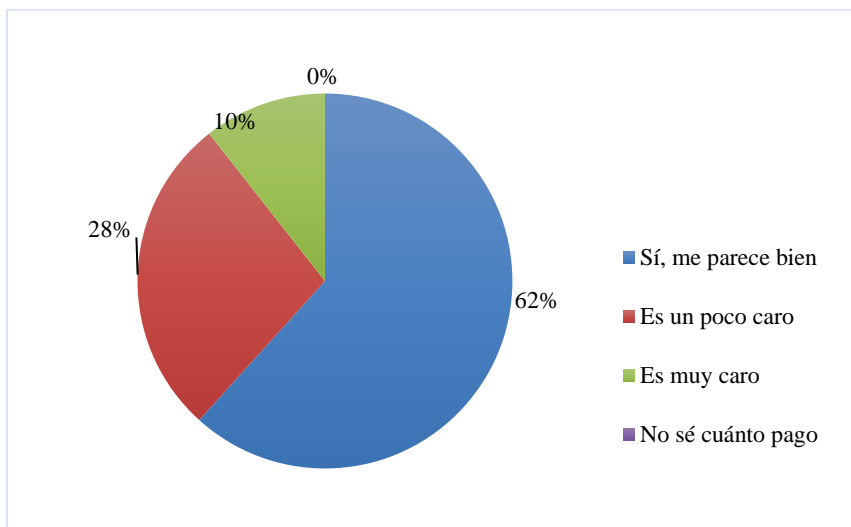
En cuanto a la información recibida sobre el agua que utilizan, el 38,3% de los usuarios mencionó que nunca ha recibido información al respecto; el 23,4% indicó que siempre la recibe; el 25,5% señaló que a veces; y el 12,8% expresó que casi nunca.

Estos datos reflejan una variabilidad significativa en la comunicación entre las prestadoras de servicio y los usuarios, lo que podría influir en la percepción y confianza de la población respecto a la calidad del agua suministrada. La falta de información constante y clara puede generar incertidumbre y desconfianza entre los usuarios. Por ello, es fundamental que las empresas proveedoras implementen estrategias de comunicación más efectivas y transparentes, garantizando que todos los usuarios estén adecuadamente informados sobre la calidad y características del agua que consumen.

La figura 4 presenta la opinión de los usuarios de Caaguazú respecto a los costos asociados al servicio de agua potable. La mayoría de los encuestados considera que las tarifas son adecuadas, lo que sugiere una percepción positiva en términos de accesibilidad económica del servicio.

Sin embargo, una proporción significativa de usuarios las percibe como elevadas, lo que indica la necesidad de revisar las políticas tarifarias para asegurar que sean justas y equitativas para toda la población.

Figura 4. Opinión de usuarios sobre los costos del servicio de agua potable

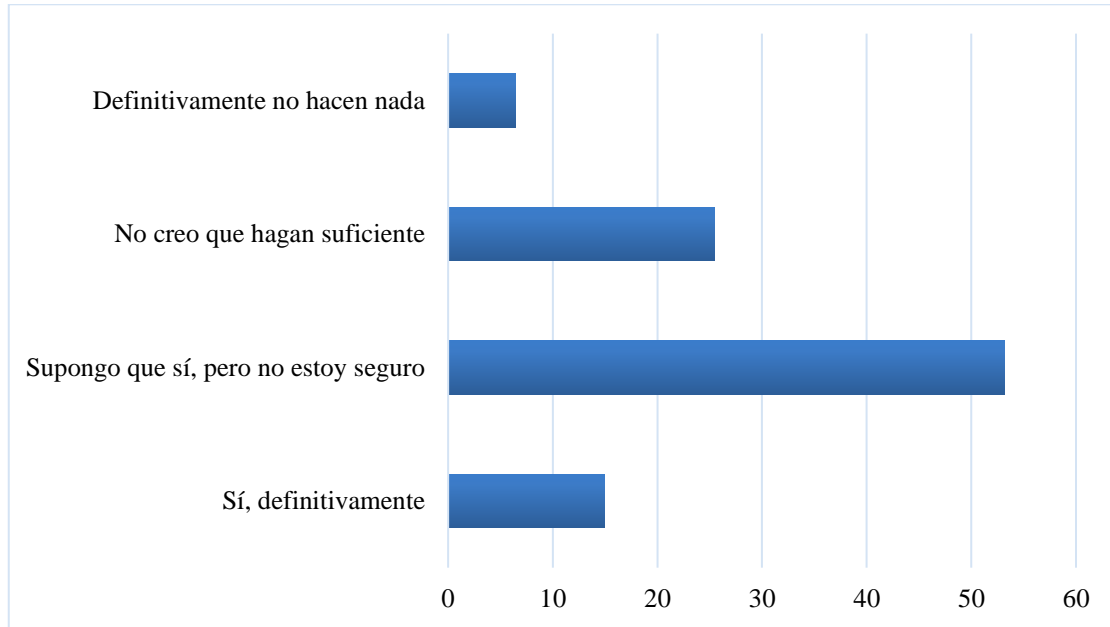


Además, la encuesta indagó sobre la puntualidad en la entrega de las facturas del servicio. Una mayoría de usuarios reportó recibirlas a tiempo, lo que refleja eficiencia en la gestión administrativa de las prestadoras. No obstante, un porcentaje considerable indicó recibirlas con retraso o de manera inconsistente, lo que puede afectar la planificación financiera de los hogares y la percepción general del servicio.

Estos hallazgos subrayan la importancia de mantener una comunicación efectiva y una gestión administrativa eficiente para fortalecer la confianza de los usuarios en las prestadoras de servicio de agua potable. Abordar las preocupaciones relacionadas con los costos y la entrega puntual de las facturas es esencial para mejorar la satisfacción del cliente y garantizar la sostenibilidad del servicio.

La figura 5 explora la percepción de los usuarios en Caaguazú respecto a las acciones de las empresas proveedoras de agua potable en la protección de las fuentes hídricas y el medio ambiente. Los resultados indican que una mayoría de usuarios no está plenamente informada sobre las actividades de conservación realizadas por las prestadoras, lo que sugiere una comunicación insuficiente sobre estas iniciativas.

Figura 5. Percepción de los usuarios en Caaguazú respecto a las acciones de las empresas proveedoras de agua potable en la protección de las fuentes hídricas y el medio ambiente



Esta falta de certeza entre los usuarios podría reflejar una necesidad de mayor transparencia y divulgación por parte de las empresas sobre sus prácticas ambientales. La confianza de la comunidad en la gestión sostenible de los recursos hídricos es esencial para el desarrollo de una cultura de cuidado y uso responsable del agua. Por lo tanto, es fundamental que las prestadoras implementen estrategias de comunicación efectivas que informen a la población sobre sus esfuerzos en la preservación de las fuentes de agua y la protección del entorno natural.

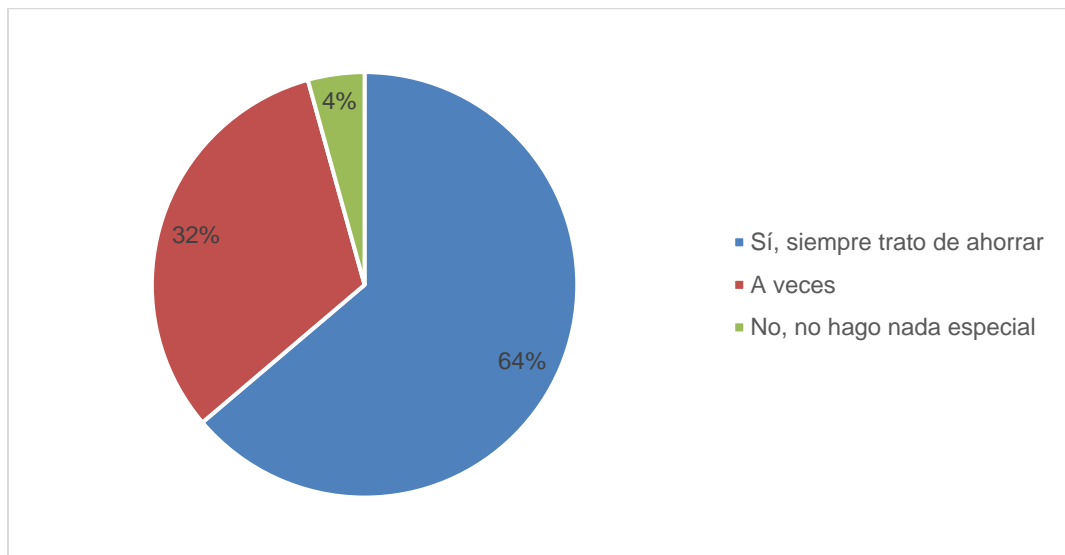
Al ser consultados sobre si consideran que la empresa está preparada para enfrentar problemas graves, como sequías o inundaciones, el 59,6% de los encuestados manifestó no estar seguro; el 25,5% expresó que no cree en dicha preparación; y solo el 14,9% afirmó que sí cree en la capacidad de la empresa para manejar estas situaciones.

Estos resultados reflejan una percepción general de incertidumbre y desconfianza por parte de los usuarios respecto a la capacidad de las empresas proveedoras de agua para gestionar eventos extremos. La falta de información clara y transparente sobre los planes de

contingencia y las medidas preventivas que las empresas implementan ante sequías e inundaciones podría contribuir a esta percepción.

La figura 6 ilustra las prácticas de ahorro de agua en el hogar entre los usuarios de las principales prestadoras de servicio en Caaguazú. Los resultados reflejan un compromiso significativo por parte de la mayoría de los encuestados hacia la conservación del recurso hídrico.

Figura 6. Prácticas de ahorro de agua en el hogar



Este comportamiento es alentador, ya que la implementación de medidas de ahorro de agua en el hogar es esencial para la sostenibilidad de los recursos hídricos. Acciones como reparar fugas, utilizar dispositivos de bajo consumo y adoptar hábitos conscientes en el uso diario del agua pueden contribuir significativamente a la conservación del recurso (ESSAP, 2023).

Sin embargo, el hecho de que un porcentaje de usuarios no realice acciones específicas para ahorrar agua indica la necesidad de fortalecer las campañas de concienciación y educación sobre la importancia del uso eficiente del agua. Fomentar una cultura de conservación hídrica es fundamental para garantizar la disponibilidad del recurso para las futuras generaciones.

Respecto a si le gustaría recibir consejos sobre cómo usar menos agua y cuidarla mejor, el 89,4% estaría interesado y el 10,6% no muestra interés, indicando que ya sabe cómo hacerlo.

4.2. Revisión del plan estratégico y de gestión de riesgo

A continuación, se presenta un cuadro que sintetiza los criterios de revisión aplicados al análisis de la gestión de calidad en los servicios de agua potable de cuatro prestadoras en Caaguazú. Esta lista de verificación permite visualizar de manera clara y estructurada los elementos evaluados en cada empresa, facilitando la comparación y el diagnóstico de sus fortalezas y áreas de mejora.

Tabla 1. Criterios de revisión aplicados al análisis de la gestión de calidad en los servicios de agua potable

Criterios de Revisión	Prestadora A	Prestadora B	Prestadora C	Prestadora D
Misión y Visión Definidas	Sí	No	No	No
Objetivos Estratégicos Establecidos	Sí	No	No	No
Indicadores de Desempeño y Metas Temporales	Parcial	No	No	No
Planificación Estratégica Documentada	Sí	No	Parcial	No
Sistema de Gestión de Riesgos Implementado	Parcial	No	Sí	No
Planes de Respuesta ante Contingencias	Parcial	No	Sí	No

Nota: "Sí" indica la presencia completa del criterio; "No" indica la ausencia; "Parcial" indica una implementación incompleta o deficiente.

El análisis revela que la Prestadora A, a pesar de contar con una estructura de planificación estratégica y gestión de riesgos relativamente completa, presenta deficiencias en la asignación de recursos y en la actualización de sus planes, lo que podría comprometer su eficacia a largo plazo.

La Prestadora B opera sin una estructura estratégica formal, careciendo de elementos fundamentales como misión, visión, objetivos estratégicos y sistemas de gestión de riesgos, lo que indica una falta de dirección y preparación ante posibles contingencias.

La Prestadora C ha desarrollado un plan de riesgos con metas y estrategias de mitigación, pero carece de una misión y visión claras, así como de objetivos estratégicos y cronogramas de implementación, lo que puede limitar su capacidad de expansión y coordinación efectiva.

La Prestadora D muestra carencias significativas en su estructura estratégica, sin contar con misión, visión, objetivos estratégicos ni sistemas de gestión de riesgos, lo que la hace vulnerable ante desafíos operativos y contingencias.

Estos hallazgos subrayan la importancia de una planificación estratégica integral y la implementación de sistemas de gestión de riesgos para garantizar la calidad y continuidad en la prestación de servicios de agua potable. Es importante destacar que la gestión de riesgo, implica la identificación, evaluación y mitigación, con la posibilidad de establecer planes de respuesta detallada, con roles específicos, recursos y cronogramas específicos (IBM, 2023).

4.3. Nivel de implementación de acciones estratégicas

A continuación, se presenta un cuadro que sintetiza las acciones estratégicas y los desafíos identificados por cada una de las cuatro prestadoras de servicios de agua potable en Caaguazú. Este resumen facilita la comparación de las estrategias implementadas y los obstáculos enfrentados por cada entidad.

Tabla 2. Acciones estratégicas y desafíos identificados por las prestadoras de servicios

Prestadora	Acciones Estratégicas	Grado de Implementación	Principales Desafíos
A	No reportó acciones estratégicas específicas.	No asignado.	Necesidad de ajustar gastos para financiar infraestructura que incremente la producción de agua; decisiones reactivas a necesidades emergentes.
B	No proporcionó información sobre acciones estratégicas.	No asignado.	Carencia de recursos y apoyo para la implementación estratégica; falta de financiación y respaldo de otras entidades gubernamentales.
C	Enfocada en crecimiento continuo, aumento de capacidad de bombeo y captación de agua; capacidad para atender una demanda de	Nivel 5 (óptima).	Falta de recursos en áreas clave como capacitación de recursos humanos y desarrollo de soluciones para usuarios.

	aproximadamente 70.000 litros por hora.		
D	No identificó ni cuantificó acciones estratégicas.	No asignado.	Falta de apoyo gubernamental; autosustento a través de los socios.

Nota: El grado de implementación se basa en una escala del 1 al 5, donde 5 indica un nivel óptimo de implementación.

El análisis de las prestadoras de servicios de agua potable en Caaguazú revela una diversidad en la planificación estratégica y en la capacidad para enfrentar desafíos operativos.

La Prestadora A no reportó acciones estratégicas específicas ni asignó grados de implementación, identificando como principal desafío la necesidad de ajustar gastos para financiar la infraestructura necesaria que permita incrementar la producción de agua.

La Prestadora B carece de información sobre acciones estratégicas y enfrenta desafíos relacionados con la falta de recursos y apoyo gubernamental para la implementación de estrategias.

La Prestadora C ha implementado acciones estratégicas enfocadas en el crecimiento continuo y la mejora de la capacidad operativa, alcanzando un nivel óptimo de implementación; sin embargo, enfrenta desafíos en la capacitación de recursos humanos y en el desarrollo de soluciones para los usuarios.

La Prestadora D no ha identificado ni cuantificado acciones estratégicas, señalando la falta de apoyo gubernamental y la necesidad de autosustentarse a través de los socios como sus principales desafíos.

Estos hallazgos subrayan la importancia de una planificación estratégica integral y del apoyo institucional para fortalecer la gestión de las prestadoras de servicios de agua potable, garantizando así la calidad y sostenibilidad del servicio para la comunidad de Caaguazú.

4.4. Eficiencia operativa y sostenibilidad económica

En la producción incluye el costo de mantenimiento de infraestructuras, energía de bombeo y salarios del personal en las etapas de captación, tratamiento de plantas, tanques y químicos.

Además, el mantenimiento de vehículos y transporte, combustible y personal, el costo administrativo, materiales de emergencia, formación y preparación para la contingencia o situaciones imprevistas (Montalvo Cuesta et al., 2020).

A continuación, se presenta un resumen detallado de los costos asociados a diversos aspectos de la producción y distribución del agua potable, así como los relacionados con aspectos administrativos, sostenibilidad y preparación ante emergencias.

Tabla 3. Costos asociados a producción y distribución de agua potable

Costos	Producción	Distribución	Administrativos	Sostenibilidad	Emergencia
Prestadora A	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
Prestadora B	220.500.000	320.186.856	32.164.000	1.000.000	S/D
Prestadora C	86.799.600	146.897.904	S/D	3.360.000	7.200.000
Prestadora D	60.240.000	12.000.000	S/D	S/D	5.000.000
Total	367.539.600	479.084.760	32.164.000	4.360.000	12.200.000

Nota: Elaboración propia a partir de los datos recolectados sobre eficiencia operativa y sostenibilidad económica. S/D sin dato. Cálculo anual.

La Tabla 1 presenta la estructura de costos de las prestadoras de servicio de agua potable, detallando gastos operativos y estratégicos esenciales para su funcionamiento y sostenibilidad. Este análisis permite identificar fortalezas y debilidades en la gestión financiera de cada prestadora, lo que es crucial para garantizar la calidad y continuidad del servicio.

En el caso de la Prestadora A, no se proporcionaron datos en ninguna de las áreas evaluadas. Esto evidencia problemas significativos en el sistema de registro y gestión, lo que limita la capacidad de evaluar su desempeño y dificulta la implementación de mejoras necesarias en el servicio. La ausencia de datos también sugiere un desafío en la transparencia y el seguimiento de su operación.

La Prestadora B presentó información completa en la mayoría de las categorías, salvo en la de emergencia. Esta omisión podría afectar su capacidad para planificar y responder eficazmente ante situaciones de crisis, dejando a la organización vulnerable frente a eventos imprevistos que comprometan el suministro de agua.

En cuanto a la Prestadora C, no se reportaron datos administrativos, lo que es preocupante, ya que esta falta de información dificulta la identificación de los recursos humanos asignados al proceso de producción. Esta carencia podría reflejar una gestión inadecuada en la asignación y monitoreo de su personal clave.

Por su parte, la Prestadora D carece de datos en áreas críticas como distribución, administración y sostenibilidad. Estas omisiones son alarmantes, ya que comprometen la operación continua y responsable del servicio, dificultando la planificación estratégica y la gestión eficiente de los recursos.

En general, la falta de datos en áreas específicas sugiere deficiencias en el seguimiento y la transparencia por parte de las prestadoras. Este problema subraya la necesidad de evaluar la eficiencia operativa, especialmente en las etapas de producción y distribución, mediante una comparación entre los costos reportados, los volúmenes de agua procesados y los ingresos programados. La implementación de un sistema de monitoreo más riguroso y transparente es esencial para optimizar la gestión financiera y fortalecer la sostenibilidad del servicio.

La Figura 7 ilustra la distribución de las calificaciones asignadas a las prestadoras de agua potable según la escala de desempeño de A a D (véase Materiales y Métodos para detalles sobre los criterios de evaluación). Esta escala mide aspectos clave de la gestión, como planificación estratégica, sostenibilidad operativa y capacidad de respuesta ante contingencias.

Los resultados reflejan una variabilidad significativa en la calidad de la gestión entre las prestadoras evaluadas, destacando tanto áreas de excelencia como deficiencias críticas. Este análisis comparativo permite identificar las empresas con mejores prácticas y aquellas que requieren intervenciones urgentes para mejorar su desempeño y garantizar un servicio de calidad a la comunidad.

La Figura 7 muestra las calificaciones obtenidas por las prestadoras de agua potable, evaluadas mediante una escala multidimensional que asigna valores numéricos a las categorías de desempeño (A=4, B=3, C=2, D=1; véase Materiales y Métodos). Estas puntuaciones permiten interpretar el nivel de cumplimiento en diversos aspectos clave de la gestión.

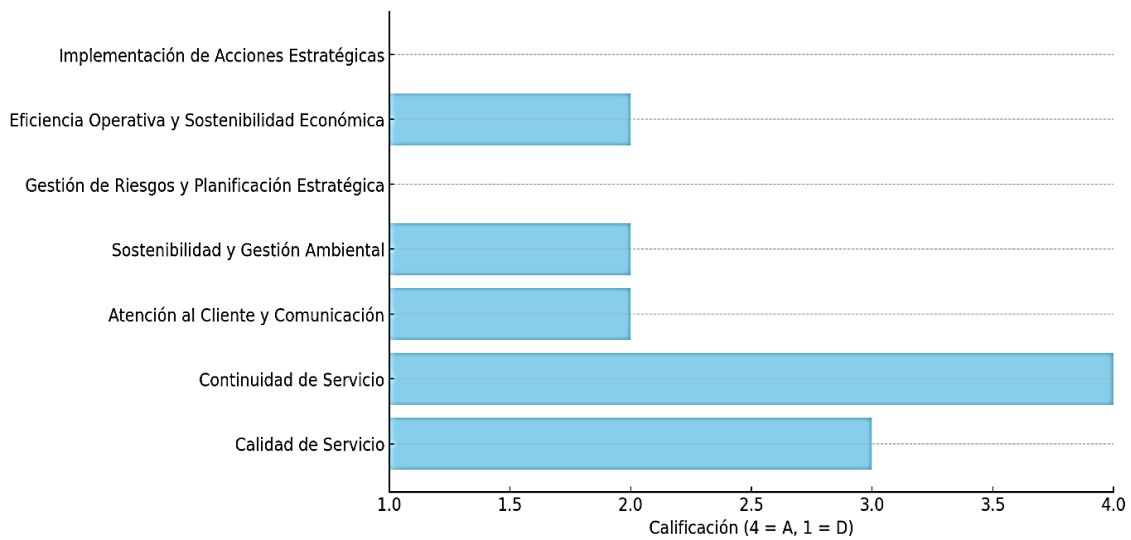


Figura 7. Calificaciones asignadas a las prestadoras de agua

Los resultados evidencian una dispersión en las calificaciones, lo que refleja diferencias significativas en la calidad de la gestión entre las prestadoras. Las empresas con mejores puntuaciones se asocian con prácticas de gestión más sólidas, como una planificación estratégica definida y sistemas operativos eficientes. Por otro lado, las prestadoras con calificaciones bajas destacan por carencias en áreas críticas como sostenibilidad operativa y capacidad de respuesta ante contingencias.

La interpretación de estos resultados subraya la importancia de fortalecer las áreas de menor desempeño y de replicar las buenas prácticas observadas en las empresas mejor calificadas. Este enfoque puede contribuir a una mejora integral en la calidad del servicio, promoviendo estándares más elevados en la gestión del agua potable.

La Tabla 4 detalla los aspectos clave evaluados en la gestión de la calidad del agua potable, junto con las consideraciones específicas y las calificaciones tentativas asignadas según los parámetros establecidos (véase Materiales y Métodos para los criterios de evaluación).

Esta tabla permite visualizar de manera estructurada los indicadores de desempeño y su alineación con los estándares de calidad, ofreciendo una herramienta comparativa para identificar fortalezas y debilidades en la gestión de las prestadoras de servicio. Los resultados obtenidos brindan una base para desarrollar estrategias de mejora orientadas a la sostenibilidad y eficiencia operativa en el suministro de agua potable.

Tabla 4. Aspectos clave evaluados en la gestión de la calidad del agua potable

Aspectos Evaluados	Consideraciones	Calificación Tentativa
Calidad del Servicio	Si bien la mayoría de los usuarios perciben el agua como muy limpia y sin sabor, la percepción de un sabor raro por parte de un 10% indica áreas puntuales que deben ser investigadas y atendidas para evitar desconfianza.	B
Continuidad del Servicio	La mayoría de los usuarios valora positivamente la continuidad del servicio, con pocas interrupciones reportadas, lo que refleja una gestión efectiva en este aspecto.	A
Atención al Cliente y Comunicación	Aunque el 74.5% considera fácil presentar quejas, la falta de notificación anticipada sobre cortes programados, que afecta al 57.4%, sugiere deficiencias importantes en la comunicación.	C
Sostenibilidad y Gestión Ambiental	Más de la mitad de los usuarios no está seguro de las actividades de preservación ambiental, lo que podría indicar una falta de transparencia o de acciones visibles por parte de las prestadoras.	C

Aspectos Evaluados	Consideraciones	Calificación Tentativa
Gestión de Riesgos y Planificación Estratégica	La percepción mayoritaria de que las empresas no están preparadas para contingencias como sequías o inundaciones resalta una carencia crítica en la planificación estratégica y de riesgos.	D
Eficiencia Operativa y Sostenibilidad Económica	Aunque la mayoría de los usuarios está de acuerdo con los costos del servicio, la falta de datos completos sobre los costos operativos y de emergencia limita la evaluación integral de la sostenibilidad económica.	C
Implementación de Acciones Estratégicas	Varias prestadoras no proporcionaron información sobre acciones estratégicas o niveles de implementación, lo que refleja una falta de planificación estratégica formal.	D

El análisis de los resultados que tuvo como base este método internacional de evaluación de servicios de agua potable propuesto por la Asociación Internacional del Agua (IWA), demuestra la existencia de algunas fortalezas con relación a la continuidad del servicio, calificado con “A” cuyo significado es "muy buen desempeño en general, con algunos aspectos menores a mejorar", donde se denota una eficiencia y poca interrupción del servicio. Este punto es crucial para la fiabilidad de la prestadora del servicio de agua potable.

En cuanto a las áreas de mejora, se pudo determinar la atención al cliente, la comunicación, la sostenibilidad, la eficiencia operativa y sostenibilidad económica que recibieron calificaciones en el orden “C” considerado como "desempeño regular con necesidades significativas de mejora". Esto plantea la necesidad de mejora en la interacción con los clientes, los programas medioambientales y la gestión de recursos.

Por otra parte, las debilidades más significativas se encuentran en la gestión de riesgos y la planificación estratégica, ambas con calificación “D” que significa "desempeño pobre con necesidades críticas de mejora en todas las áreas". Estos elementos son críticos para la

sustentabilidad y sostenibilidad a largo plazo y requieren atención inmediata para la respuesta ante situaciones adversas y la ejecución eficiente de acciones estratégicas.

En fin, la calificación asignada posterior a este proceso de evaluación es “C” considerado "desempeño regular con necesidades significativas de mejora", donde se puede ver que los servicios cumplen con los requisitos básicos, pero existen varios puntos de mejora para responder con calidad, eficiencia, eficacia y sostenibilidad del servicio en la actualidad.

5. CONCLUSIONES

El trabajo de investigación realizado en las cuatro prestadoras de agua potable con más de 1000 usuarios en la ciudad de Caaguazú expone una perspectiva integral y detallada sobre la gestión del agua desde un análisis multidimensional.

Las dimensiones analizadas incluyen la organización, la calidad del servicio, la eficiencia operativa y la sostenibilidad ambiental.

En este sentido, con relación a la gestión organizacional de las prestadoras de agua en Caaguazú en el año 2023, muestra una variabilidad considerable, entre la entidad estatal estudiada, que presenta una estructura organizacional y planificación estratégica sólida debido a su acceso a mayores recursos, soporte gubernamental y experiencia operativa acumulada, y las otras prestadoras, que no cuentan con una estructura formal debido a limitaciones en financiamiento, falta de capacitación técnica y una menor profesionalización en la gestión. Esto resalta la necesidad de una gestión estandarizada y cohesiva entre las diversas herramientas para la organización, ejecución y evaluación de las acciones estratégicas prioritarias.

En cuanto a la calidad del servicio de provisión de agua potable y la satisfacción del usuario, generalmente se observa una percepción positiva por parte de los consumidores de las cuatro empresas prestadoras. Un alto porcentaje considera el agua inodora, incolora e insípida. Sin embargo, la existencia de percepciones negativas sugiere la necesidad de ejecutar mejoras puntuales en el tratamiento y suministro del agua.

Asimismo, sobre los procesos y mecanismos de eficiencia operativa de las prestadoras de servicio de agua potable, se percibe positivamente en términos de continuidad y presión del

servicio, no obstante, la ausencia de datos complementarios sobre los costos operativos y de emergencia, indican la falta de la transparencia y la eficiencia de gestión en este contexto.

Por otra parte, la sostenibilidad ambiental en la gestión del agua potable en Caaguazú demuestra una sensible incertidumbre entre los usuarios sobre las actividades de las prestadoras de servicio, principalmente por la falta de transparencia y participación comunitarias en iniciativas ambientales.

Por último, atendiendo el método de evaluación establecido para la gestión desde la perspectiva multidimensional, la calificación “C”, indica que, aunque los servicios cumplen con los requisitos básicos, hay áreas significativas que requieren mejora para responder con calidad, eficiencia, eficacia y sostenibilidad.

6. RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones establecidas en este estudio, se plantean las siguientes recomendaciones dirigidas a las empresas prestadoras de agua potable en la ciudad de Caaguazú, con una asignación sugerida de responsabilidades:

En primer lugar, es fundamental fortalecer las estructuras organizacionales y estratégicas mediante la definición clara de la misión, visión, objetivos estratégicos y metas de cada prestadora. Esta tarea debería ser liderada por los directores generales y los equipos de planificación estratégica, con el fin de garantizar una gestión más cohesionada y eficiente.

Además, se recomienda elaborar planes de gestión de riesgos para abordar posibles crisis derivadas de fenómenos climáticos, como sequías o inundaciones. Estos planes deben incluir acciones específicas, cronogramas y asignación de recursos. La responsabilidad de esta tarea recaería en los gerentes operativos y los especialistas en gestión de riesgos.

Por otro lado, es crucial optimizar la eficiencia operativa y la sostenibilidad económica. Esto incluye la adopción de tecnologías y prácticas que reduzcan las pérdidas en el suministro de agua y mejoren la toma de decisiones. Esta recomendación debe ser implementada por los equipos técnicos y financieros, en colaboración con especialistas en innovación tecnológica.

Asimismo, es indispensable promover la transparencia y la participación comunitaria. Esto implica mejorar la comunicación sobre los cortes de agua y divulgar información técnica sobre la calidad del agua de manera clara y accesible. Los departamentos de comunicación y relaciones públicas deben asumir esta responsabilidad, asegurando que los usuarios se sientan informados y partícipes en la gestión del recurso.

Finalmente, se sugiere fomentar una cultura de conservación del agua para no comprometer las necesidades de las futuras generaciones. Esta tarea podría ser desarrollada por los departamentos de educación ambiental y responsabilidad social, a través de campañas educativas y programas de sensibilización dirigidos a la comunidad.

Con base en las conclusiones y limitaciones del presente trabajo, se sugieren las siguientes recomendaciones para futuras investigaciones en el ámbito de la gestión del agua potable:

En primer lugar, sería valioso incluir análisis técnicos relacionados con estudios laboratoriales sobre la calidad del agua, permitiendo una interacción más precisa entre los datos objetivos y las percepciones de los usuarios. Esto podría proporcionar una visión más integral de la calidad del servicio y fortalecer la validez de las conclusiones.

Además, se propone plantear estudios longitudinales que permitan analizar las tendencias y cambios en la gestión del agua a lo largo del tiempo. Este enfoque sería útil para evaluar la efectividad de las estrategias implementadas y monitorear el impacto de las decisiones operativas y estratégicas.

Finalmente, se recomienda integrar un equipo multidisciplinario de investigación que incluya especialistas en áreas como ingeniería, sociología, economía y ciencias ambientales. Esto enriquecería los resultados del estudio y facilitaría la generación de soluciones más integradas y aplicables al contexto real.

Estas recomendaciones tienen como objetivo contribuir al desarrollo de investigaciones más completas, que fortalezcan la gestión del agua potable y generen impactos positivos tanto en la calidad del servicio como en la sostenibilidad del recurso.

- Ley N.º 1614. (2000). General del marco regulatorio y tarifario del servicio público de provisión de agua potable y alcantarillado sanitario para la República del Paraguay. <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/1694/ley-n-1614-general-del-marco-regulatorio-y-tarifario-del-servicio-publico-de-provision-de-agua-potable-y-alcantarillado-sanitario-para-la-republica-del-paraguay>
- Ley N.º 3239. (2007). De los recursos hídricos del Paraguay. <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/2724/de-los-recursos-hidricos-del-paraguay>
- Ley N.º 3966. (2010). Orgánica Municipal. <http://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/969/ley-n-3966-organica-municipal>
- Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). (2021). *Borrador de la Política Nacional de los Recursos Hídricos*. <https://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2021/09/borrador-de-la-politica-nacional-de-los-recursos-hidricos.pdf>
- Montalvo Cuesta, G. E., Narváez Zurita, I., & Erazo Álvarez, J. C. (2020). Análisis de costos de producción como opción estratégica para la toma de decisiones financieras en las empresas públicas de servicios de agua potable. *Dominio de las Ciencias*, 6(Extra 1), 199–223. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7344300>
- Morán, M. (2020). Agua y saneamiento. *Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>
- Organización de las Naciones Unidas. (2010). Resolución aprobada por la Asamblea General: El Derecho Humano al agua y saneamiento. Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos. <https://www.ohchr.org/es/water-and-sanitation/about-water-and-sanitation>
- Resck, R., Peroni, M., & Gill, M. (2017). *Ciudad + Agua: Recursos Hídricos en la Zona Metropolitana de Asunción. Una perspectiva del Diseño y la Planificación Urbana*. Proyecto Prociencia 14-INV-387. Borrador final para revisión por pares.
- Salvador, D. G. C., Núñez Flores, E., Ramírez García, R., & Romero, J. C. (2024). Malos olores, una contaminación invisible. *Ciencia UNAM*. <https://ciencia.unam.mx/leer/1130/malos-olores-una-contaminacion-invisible>
- UNESCO. (2019). *Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2019: No dejar a nadie atrás*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367304>
- Velázquez Haurón, E., Servín Nasich, M., Pacheco Figueredo, V., & Servín Santa Cruz, M. (2019). *¿Cómo alcanzar la sostenibilidad en Encarnación? Alternativas propuestas*. Proyecto 14 INV 240. Centro Gráfico S.R.L.