

ARTÍCULO ORIGINAL DOI: <https://doi.org/10.65740/9w92xk73>

Modelo de gestión de agua potable. Propuesta de un Modelo de Gestión basado en Calidad

Drinking water management model. Proposal for a Quality-Based Management Model

Juan Manuel Palermo Tarragó  <https://orcid.org/0009-0003-5961-3522>Pascual Galeano  <https://orcid.org/0009-0001-8360-8235>Oscar Ramón Flor Pérez  <https://orcid.org/0009-0000-0287-0569>Christian David Godoy Silveira  <https://orcid.org/0000-0001-5994-9999>Sergio David González Ayala  <https://orcid.org/0000-0002-3512-7437>

Recibido: 21/09/2025

Aprobado: 30/11/2025

Publicado: 31/12/2025

Universidad Columbia del Paraguay - Sede Posgrado Columbia. Asunción, Paraguay

Resumen

El estudio tuvo como objetivo analizar los factores que deben considerarse en la propuesta de un modelo de gestión de agua potable para garantizar la calidad en el Departamento Central, Ciudad de Villa Elisa, durante los años 2024 y 2025. Se desarrolló una investigación descriptiva, empírica y cuantitativa, utilizando observación directa, encuestas y sondeos de opinión. Las variables analizadas fueron riesgos de contaminación, métodos de tratamiento y regulaciones locales. Los autores revisados coinciden en que el suministro de agua potable es un problema histórico que aún afecta al 45% de la población mundial. Los métodos de potabilización incluyen floculación, filtración y desinfección con cloro u ozono. Los resultados muestran que las principales fuentes de contaminación son las aguas residuales sin tratar y la eliminación inadecuada de desechos sólidos, siendo el tratamiento con cloro el más efectivo. Se destacó la importancia de actualizar




Cómo citar este artículo | How to reference this article (APA)

Modelo de gestión de agua potable. Propuesta de un Modelo de Gestión basado en Calidad, 2025. *Revista Internacional de Investigación Empresarial*, año 2025(1), 40-49. <https://doi.org/10.65740/9w92xk73>

Editor(es) responsable(s)

Derlíz Osmar Cabrera CabreraUniversidad Columbia del Paraguay, Sede Posgrado Columbia
Asunción, Paraguay. **E-mail:** dcabrera75@gmail.com <https://orcid.org/0009-0003-4027-6925>

Autor(es) correspondiente(s)

Juan Manuel Palermo TarragóUniversidad Columbia del Paraguay, Sede Posgrado Columbia
Asunción, Paraguay. **E-mail:** manu.palermo@gmail.com <https://orcid.org/0009-0003-5961-3522>**Pascual Galeano**Universidad Columbia del Paraguay, Sede Posgrado Columbia
Asunción, Paraguay. **E-mail:** pascual.galeano@gmail.com <https://orcid.org/0009-0001-8360-8235>**Oscar Ramón Flor Pérez**Universidad Columbia del Paraguay, Sede Posgrado Columbia
Asunción, Paraguay. **E-mail:** orflorperez73@gmail.com <https://orcid.org/0009-0000-0287-0569>**Christian David Godoy Silveira**Universidad Columbia del Paraguay, Sede Posgrado Columbia
Asunción, Paraguay. **E-mail:** cg.peco@posgradocolumbia.edu.py <https://orcid.org/0000-0001-5994-9999>**Sergio David González Ayala**Universidad Columbia del Paraguay, Sede Posgrado Columbia
Asunción, Paraguay. **E-mail:** sergio.gonzalez@posgradocolumbia.edu.py <https://orcid.org/0000-0002-3512-7437>

las políticas locales conforme a estándares internacionales. Se concluye que existen leyes suficientes, pero sin control ni sanción efectiva, recomendándose reforzar las normativas, promover inversiones en plantas de tratamiento y aplicar tecnologías avanzadas como la ósmosis inversa y el uso de ozono.

Palabras clave: Contaminación, Tratamiento, Marco Regulatorio, Calidad del agua.

Abstract

The study aimed to analyze the factors that should be considered in proposing a drinking water management model to ensure quality in the Central Department, City of Villa Elisa, during the years 2024 and 2025. Descriptive, empirical, and quantitative research was conducted using direct observation, surveys, and opinion polls. The variables analyzed were contamination risks, treatment methods, and local regulations. The authors reviewed agree that drinking water supply is a historical problem that still affects 45% of the world's population. Water purification methods include flocculation, filtration, and disinfection with chlorine or ozone. The results show that the main sources of contamination are untreated wastewater and improper solid waste disposal, with chlorine treatment being the most effective. The importance of updating local policies in line with international standards was highlighted. It is concluded that there are sufficient laws, but without effective control or sanctions, and it is recommended to strengthen regulations, promote investment in treatment plants, and apply advanced technologies such as reverse osmosis and the use of ozone.

Keywords: Pollution, Treatment, Regulatory Framework, Water Quality.

Introducción

La preocupación en torno al cuidado del medio ambiente ha estado presente a lo largo de los últimos siglos, sin embargo, solo hasta este último siglo ciertos sectores de la sociedad proponen y promueven sistemas que buscan favorecer la sostenibilidad ambiental (Vargas-Restrepo et al. 2021). Romero (2008) hace notar cuanto sigue: El suministro de agua potable es un problema que ha ocupado al hombre desde la antigüedad. Según el informe del Banco Mundial (2020), el Paraguay se enfrenta con un reto complejo en el sector de agua potable y saneamiento. A pesar de los avances logrados en el aumento de la cobertura del servicio de abastecimiento de agua, el sector aún presenta desafíos importantes en la prestación de servicios que están impactando en la salud de la población y el potencial humano de desarrollo. Paraguay es un país mediterráneo ubicado en el centro de Sur América cuyo territorio ocupa una superficie de 406.752 Km². Asimismo, cuenta con el Río Paraguay, el cual forma parte de la Cuenca del Plata, el mismo divide al país en dos regiones naturales. La región Oriental es una llanura interrumpida por colinas y cordilleras bajas en donde se asienta gran parte de la población. La región Occidental es una gran llanura aluvial con un ligero declive hacia el Río Paraguay. A pesar de la riqueza hídrica que posee el Paraguay tanto superficial como subterránea, el acceso a servicios básicos no es equitativo en el país. Además, en las áreas urbanas no se cumplen con los estándares de saneamiento requeridos (Eisenkölbl et al. 2025).

Los problemas ambientales no hacen planes ni políticas, son acciones y procesos de la naturaleza o del ser humano, pero estos se deben tratar de modo planificado, sistemático y descentralizado para potenciar la participación activa de los diversos actores locales, y garantizar las decisiones tomadas por las autoridades contribuyen con el cuidado y conservación del medioambiente, y así poder contribuir a su vez con el desarrollo sostenible de la localidad (Osejos Merino et al. 2022). Bien sabido está que los problemas ambientales están a la orden del día en todo el planeta y con ellos se acrecientan muchas de las crisis de índole climático y uno de ellos viene a ser los recursos hídricos en el Paraguay que son efectos de la erosión provocada por la deforestación de las cuencas, la introducción de pesticidas, la contaminación por desechos domésticos e industriales y los efectos ambientales de los embalses hidroeléctricos. Romero et al. (2009) refieren que el tratamiento de las aguas residuales es una cuestión prioritaria a nivel mundial, ya que es importante disponer de agua de calidad y en cantidad suficiente, lo que permitirá una mejora del ambiente, la salud y la calidad de vida. El agua es un recurso fundamental para la supervivencia, por lo que su aprovechamiento debe ser racional, previniendo derroche, contaminación y degradación para evitar alteraciones significativas en la dinámica del ecosistema (Benítez de Candia & Antola Segovia, 2020).

Si bien en la región oriental existen abundantes fuentes de agua (arroyos, ríos, humedales) y vertientes naturales conocido como Ykuá con potencial para surtir a gran parte de la población, pero uno de los principales problemas del sector rural es la falta de disponibilidad de agua potable. En la región del Chaco, los

ríos Paraguay y Pilcomayo, que bordean dicha región, son los únicos cuerpos de agua que tienen agua todo el año, sin embargo, existen otras fuentes que solamente proveen el vital líquido de manera temporal. La principal fuente de agua en esta región es subterránea, sin embargo, su utilización es seriamente limitada por la presencia de sales entre los sedimentos de la mayoría de los nacientes. Así también, se presentan otros factores que imposibilita uso, estos son: que dichas aguas fueron depositadas en épocas glaciales y como tales no recibe ningún tipo porque dichas fuentes están expuestas a contaminación por aguas residuales domésticas e industriales.

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 (Coronel et al., 2025). En lo que respecta a los servicios de agua potable y saneamiento, el estado tiene dos entidades públicas, por un lado, está el Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (en adelante ESSAP) que es una entidad autárquica del estado y sirve a comunidades urbanas de más de 4.000 habitantes, y por otro lado está la Dirección General de Salud Ambiental (en adelante DIGESA) una entidad dependiente del Ministerio de Salud, esta se hace cargo de las poblaciones menores y del sector rural. Sin embargo, su grado de cobertura es mínimo. Según el informe de la ERSSAN (2023), en Paraguay, la gestión de los servicios de agua potable y saneamiento se organiza bajo un marco normativo que promueve el acceso equitativo, sostenible y seguro, regulado por el Ente Regulador de Servicios Sanitarios y ejecutado por la ESSAP en coordinación con políticas públicas nacionales. Es una realidad que una importante cantidad de la población paraguaya bebe agua extraída de pozos, aguas superficiales, e incluso agua de lluvia, sin ninguna garantía acerca de su calidad. Existe un déficit en cuanto al accesibilidad al agua y al saneamiento, esto se manifiesta fundamentalmente en zonas de nuevo “desarrollo urbano”, zonas precarias, marginales, periurbanas y en el área rural, donde predominan una población en situación de pobreza y otros habitantes que conforman estos asentamientos, donde se agudizan estos problemas (Segovia Albariño & Álvarez López, 2020).

Las organizaciones de la sociedad civil deben exigir a los gobiernos que rindan cuentas, que se invierta en investigación y desarrollo sobre el agua y que se promueva la inclusión de las mujeres, los jóvenes y las comunidades indígenas en la gestión de los recursos hídricos.

Concienciar sobre la importancia de estas funciones y ponerlas en práctica dará lugar a resultados beneficiosos para todos y a una mayor sostenibilidad e integridad de los sistemas humanos y ecológicos (Moran, 2024). El punto de partida para atinar a dar una respuesta a esta problemática es, en primer lugar, llevar a cabo un verdadero diagnóstico de manera profunda y complementada con los diferentes estudios que se desarrollan en función de las instituciones, de acuerdo con sus funciones, competencias y programas. El abordaje de este tema tiene un plus cual es la calidad del servicio de agua potable que se brinda a la población, a través de este estudio se relacionará la realidad actual de la gestión del agua con el modelo de gestión de agua potable que apunte a la calidad ya que en los últimos tiempos se ha instalado “la cultura de gestión centrada en la satisfacción de clientes y usuarios mediante el constante mejoramiento de los servicios de los usuarios. Esta investigación generará herramientas útiles para la gestión del servicio agua potable que apunte a la calidad de la misma en el Departamento Central, Ciudad de Villa Elisa.

Metodología

El diseño fue no experimental, sin manipulación de variables, observándose las relaciones en su contexto natural, y transeccional o transversal, recolectando datos en un solo momento para describir variables e identificar su incidencia e interrelación. El enfoque fue cuantitativo, empleando técnicas e instrumentos propios para indagar la propuesta del modelo de gestión de agua potable de calidad, utilizando medición numérica y análisis estadístico. El alcance fue descriptivo, analizando riesgos de contaminación, tecnologías o métodos de tratamiento y políticas o regulaciones locales. La técnica utilizada fue la encuesta mediante cuestionario electrónico de 15 ítems. La validación se realizó por Juicio de Expertos y Prueba Piloto. La población fue el barrio Villa Bonita (85.000 habitantes), con una muestra de 383 personas calculada mediante fórmula para poblaciones finitas. El muestreo fue probabilístico aleatorio simple. Las variables fueron riesgos de contaminación, métodos de tratamiento y regulaciones locales. Se respetaron aspectos éticos y se empleó análisis estadístico con Excel y chi cuadrado de Pearson, complementado con el Modelo Marco Común Europeo. Se establecieron la hipótesis H y la hipótesis nula H0.

Tabla 1. Guía de Preguntas para Encuesta

Pregunta/Ítem	Opciones (Marcar con X)
Planteamiento 1: Principales riesgos de contaminación que afectan la calidad del agua potable.	
1. ¿Cuáles son las principales fuentes de contaminación que afectan la calidad del agua potable en la ciudad de Villa Elisa?	Descargas de aguas residuales sin tratar. Uso excesivo de agroquímicos en áreas agrícolas cercanas. Depósito de basura en áreas cercanas a fuentes de agua. Otra (Especificar): Todas las anteriores.
2. ¿Qué prácticas humanas contribuyen más a la contaminación del agua potable en la ciudad?	Eliminación inadecuada de desechos sólidos. Vertido de productos químicos en desagües. Deficiente mantenimiento de sistemas de alcantarillado. Actividades industriales no reguladas. Otra (Especificar):
3. ¿Qué nivel de riesgo representa para la población de Villa Elisa la falta de control sobre las fuentes de contaminación en la calidad del agua potable?	Muy alto. Alto. Moderado. Bajo.
Planteamiento 2: Tecnologías o métodos de tratamiento del agua más efectivos.	
4. ¿Qué métodos de tratamiento consideras que es más efectivos para eliminar contaminantes del agua potable en Villa Elisa?	Filtración con carbón activado. Tratamiento con cloro. Sistemas de ósmosis inversa. Uso de tecnologías UV (ultravioleta). Otro (Especificar):
5. ¿Qué tan efectivo consideras el uso de sistemas de filtración doméstica?	Muy efectivo. Moderadamente efectivo. Poco efectivo. Inefectivo.
6. ¿Qué nivel de importancia asigna al monitoreo regular de la calidad del agua como complemento de los métodos de tratamiento?	Muy importante. Moderadamente importante. Poco importante. Nada importante.
7. ¿Qué tecnología consideras más viable para implementar a gran escala en Villa Elisa?	Plantas de tratamiento con tecnología avanzada. Sistemas descentralizados de purificación doméstica. Tanques de almacenamiento con filtración integrada. Métodos naturales como humedales artificiales.
8. ¿Qué factor consideras más relevante al evaluar tecnologías de tratamiento?	Costo de instalación y mantenimiento. Eficiencia en la eliminación de contaminantes. Impacto ambiental de la tecnología. Disponibilidad y facilidad de acceso para la comunidad.
9. ¿Qué tan accesibles son las tecnologías avanzadas de tratamiento para la población?	Muy accesibles. Accesibles. Poco accesibles. Nada accesibles.
Planteamiento 3: Políticas o regulaciones locales para fortalecer la calidad del agua potable.	
10. ¿Qué aspecto de las políticas locales consideras prioritario?	Control de descargas industriales y residenciales. Monitoreo frecuente de la calidad del agua. Educación ambiental para la comunidad. Inversión en infraestructura de tratamiento de agua.
11. ¿Qué tan efectivas son las regulaciones actuales?	Muy efectivas. Moderadamente efectivas. Poco efectivas. Inefectivas.
12. ¿Qué medida regulatoria consideras más urgente implementar?	Sanciones más estrictas por contaminación. Obligación de tratamiento de agua en áreas industriales. Ampliación de redes de monitoreo de fuentes de agua. Creación de fondos para proyectos comunitarios de agua potable.
13. ¿Qué nivel de compromiso percibes por parte de las autoridades locales?	Muy alto. Alto. Bajo. Muy bajo.

14. ¿Qué tan importante es actualizar las políticas locales según estándares internacionales?	Muy importante. Moderadamente importante. Poco importante. Nada importante.
15. ¿Qué sector debería liderar los esfuerzos para mejorar las regulaciones sobre la calidad del agua potable?	El gobierno local. Organizaciones no gubernamentales (ONGs). Empresas privadas del sector agua. La comunidad local.

Fuente: Elaboración propia (2025)

Resultados

A continuación, se mencionan los resultados más relevantes que arroja el estudio.

Análisis de los Resultados de la Encuesta

Planteamiento 1. Principales riesgos de contaminación que afectan la calidad del agua potable.

En la tabla 2, al plantear la consulta sobre las principales fuentes de contaminación que afectan la calidad del agua potable en la ciudad de Villa Elisa, 60 personas afirmaron que son “las descargas de aguas residuales sin tratar”, 54 ciudadanos dijeron que son “Todas las anteriores”; es decir, descargas de aguas residuales sin tratar, depósito de basura en áreas cercanas a fuentes de agua, cantidad de estaciones de servicios y agua de pozo con poco tratamiento, 12 usuarios manifestaron que es el “depósito de basura en áreas cercanas a fuentes de agua”, 6 ciudadanos admitieron que la “cantidad de estaciones de servicios” y 3 personas afirmaron que es el “agua de pozo con poco tratamiento”. Consultado sobre las prácticas humanas que más contaminación el agua potable en la ciudad, 54 personas afirmaron que es la “eliminación inadecuada de desechos sólidos”, 33 ciudadanos admitieron que es el “deficiente mantenimiento de sistemas de alcantarillado”, 30 usuarios dijeron que son las “actividades industriales no reguladas” y 18 personas afirmaron que es el “vertido de productos químicos en desagües”.

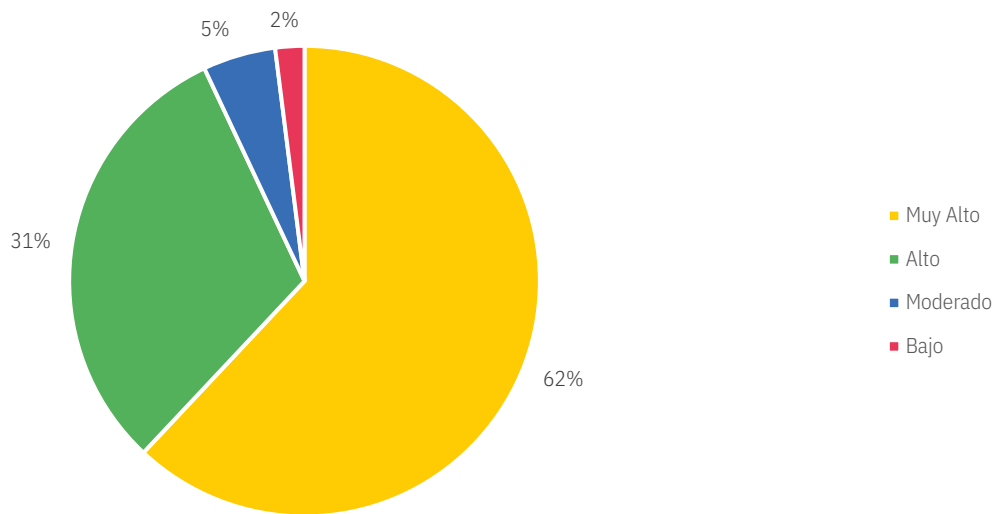
Tabla 2. Principales fuentes de contaminación que afectan la calidad del agua potable en la ciudad de Villa Elisa

Indicadores	F. Absoluta
Descargas de aguas residuales sin tratar.	60
Uso excesivo de agroquímicos en áreas agrícolas cercanas.	0
Depósito de basura en áreas cercanas a fuentes de agua.	12
Otra (Cantidad de estaciones de servicios)	6
Otra (Agua de pozo con poco tratamiento)	3
Todas las anteriores.	54
Total	135

Fuente: Elaboración propia (2025)

La figura 1, al plantear el cuestionamiento sobre el nivel de riesgo que representa para la población de Villa Elisa la falta de control sobre las fuentes de contaminación en la calidad del agua potable, el 62 % refirió es muy alto, el 31 % consideró que es alto, el 5 % manifestó que es moderado y el 2 % admitió que es bajo.

Figura 1. Nivel de riesgo que representa para la población de Villa Elisa la falta de control sobre las fuentes de contaminación en la calidad del agua potable

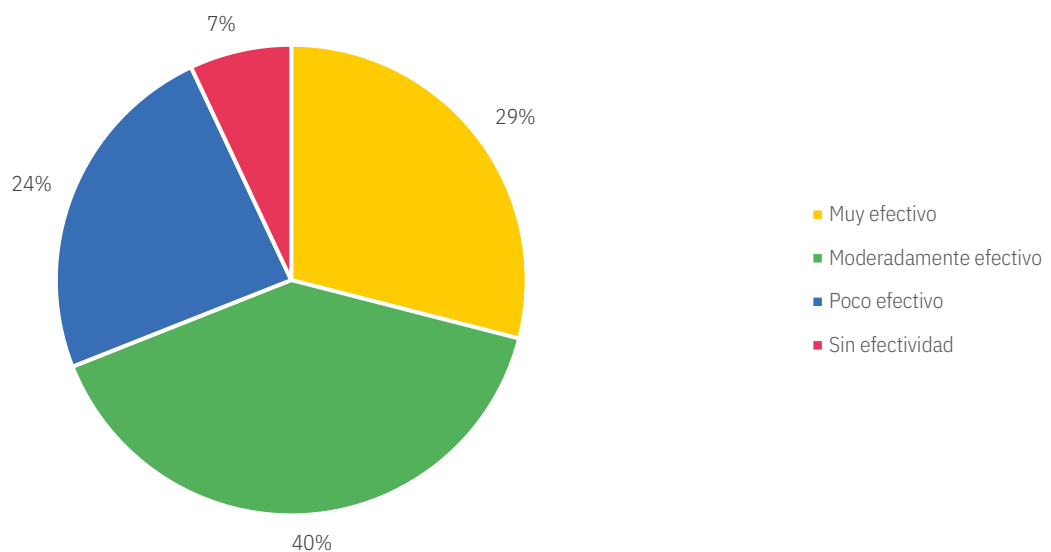


Fuente: Elaboración propia (2025)

Planteamiento 2. Tecnologías o métodos de tratamiento del agua más efectivos para asegurar la calidad del agua potable.

La figura 2 con respecto a los métodos de tratamiento más efectivos para eliminar contaminantes del agua potable en Villa Elisa, 42 personas dijeron que es el Tratamiento con cloro, 39 ciudadanos manifestaron que es la Filtración con carbón activado, 36 usuarios dijeron que es el Uso de tecnologías UV (ultravioleta), 9 admitieron no tener conocimiento sobre los métodos, 6 personas aseveraron que es el Sistemas de ósmosis inversa y 3 usuarios manifestaron que Depende de las características de la zona de donde se extrae el agua. En cuanto a la efectividad del uso de sistemas de filtración doméstica para asegurar la calidad del agua potable, el 29 % dijo que es Muy efectivo, el 40 % manifestó que es Moderadamente efectivo, el 24 % admitió que es Poco efectivo y el 7 % dijo que no tiene efectividad.

Figura 2. Efectividad del uso de sistemas de filtración doméstica para asegurar la calidad del agua potable

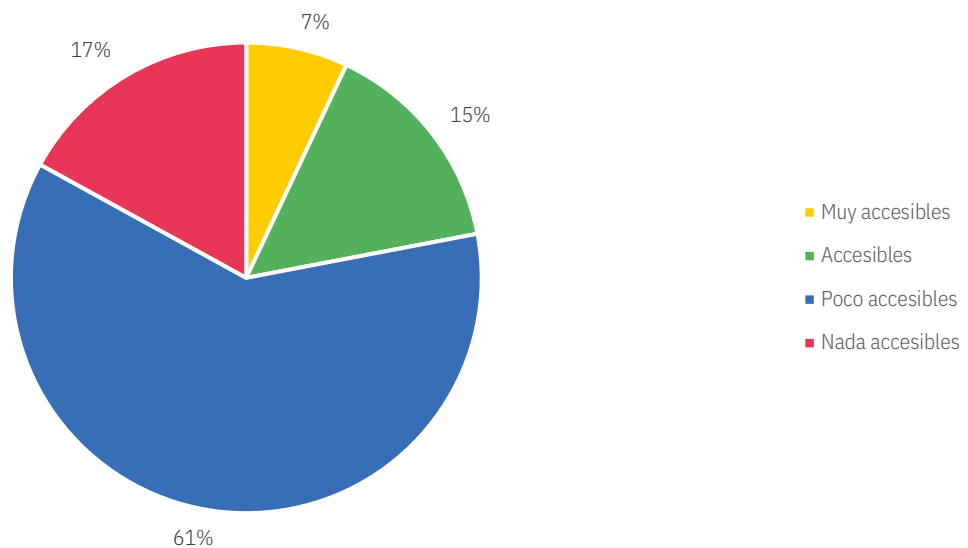


Fuente: Elaboración propia (2025)

Al someter al cuestionamiento el nivel de importancia asignado al monitoreo regular de la calidad del agua como complemento de los métodos de tratamiento. El 82% admitió que es Muy importante, el 13 % dijo que es Moderadamente importante y el 5% aseveró que no tiene importancia alguna. En cuanto a la consideración para la aplicación de la tecnología con el fin de obtener la mejor calidad del agua, 99 personas admitieron que facilitaría una “Planta de tratamiento con tecnología avanzada, 15 usuarios dijeron que con adaptación de “Tanques de almacenamiento con filtración integrada” ayudaría a una mejor calidad del agua, 12 ciudadanos aseveraron que con el “Sistema descentralizados de purificación doméstica” mejoraría la calidad y 9 personas dijeron que con “Métodos naturales como humedales artificiales” se lograría mejorar la calidad del líquido vital. Con respecto a los factores más relevantes al evaluar la implementación de tecnologías de tratamiento del agua, 51 personas dijeron que es el “Costo de instalación y mantenimiento”, 36 usuarios admitieron que es la “Eficiencia en la eliminación de contaminantes”, 33 ciudadanos se inclinaron por la “Disponibilidad y facilidad de acceso para la comunidad” y 15 personas dijeron que es el “Impacto ambiental de la tecnología”.

La figura 3, en cuanto a la accesibilidad a las tecnologías avanzadas de tratamiento para la población de Villa Elisa, el 61 % consideró que es Poco accesible, el 17 % dijo que es Nada accesible, el 15 % manifestó que es Accesible y el 7 % aseveró que es Muy accesible.

Figura 3. Accesibilidad a las tecnologías avanzadas de tratamiento para la población de Villa Elisa



Fuente: Elaboración propia (2025)

Planteamiento 3. Políticas o regulaciones locales deben mejorarse para gestionar el fortalecimiento de la calidad del agua potable.

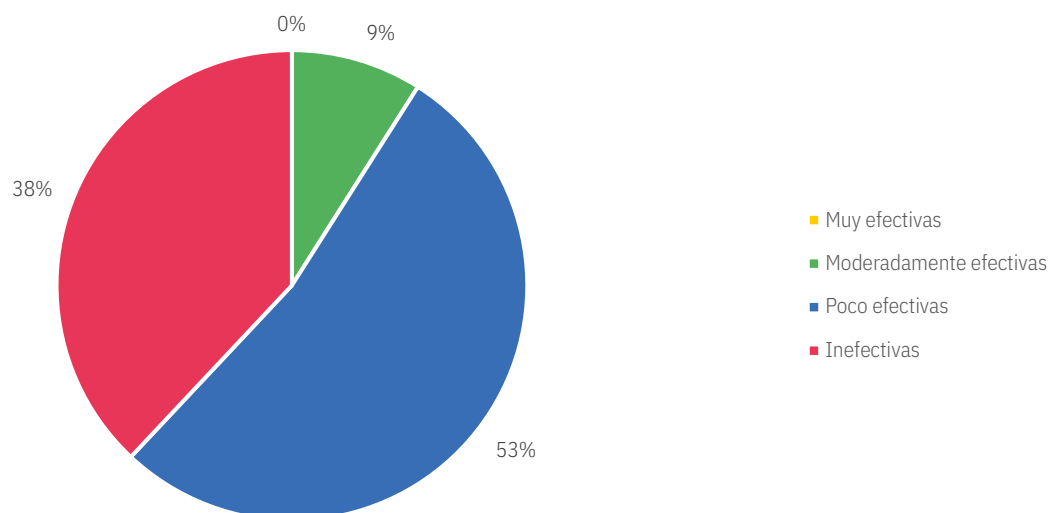
En la figura 4, con referencia a las consideraciones de las políticas locales para mejorar la calidad del agua potable en Villa Elisa, 39 usuarios manifestaron que es la “Inversión en infraestructura de tratamiento de agua”, 36 ciudadanos dijeron que es el “Monitoreo frecuente de la calidad del agua”, 33 personas admitieron que es la “Educación ambiental para la comunidad y 27 usuarios aseveraron que es el “Control de descargas industriales y residenciales”.

Al preguntar sobre la efectividad de las regulaciones actuales para controlar la contaminación del agua potable, el 53 % manifestó que es “Poco efectiva”, el 38 % dijo que es “Inefectiva” y 9 % admitió que es “Moderadamente efectiva”.

Con referencia a la Medida regulatoria más urgente a implementar para garantizar la calidad del agua potable en la ciudad de Villa Elisa, 57 usuarios manifestaron que son las “Sanciones más estrictas por contaminación”, 27 personas manifestaron que es la “Obligación de tratamiento de agua en áreas industriales” y 18 ciudadanos dijeron que es la “Ampliación de redes de monitoreo de fuentes de agua”.

Con referencia a la Percepción del nivel de compromiso que existe de parte de las autoridades locales en la gestión de la calidad del agua potable, el 56 % aseveró que es “Bajo”, el 38 % dijo que es “Muy bajo”, el 4 % admitió que es “Muy alto” y el 2 % aseveró que es “Alto”.

Figura 4. Efectividad de las regulaciones actuales para controlar la contaminación del agua potable

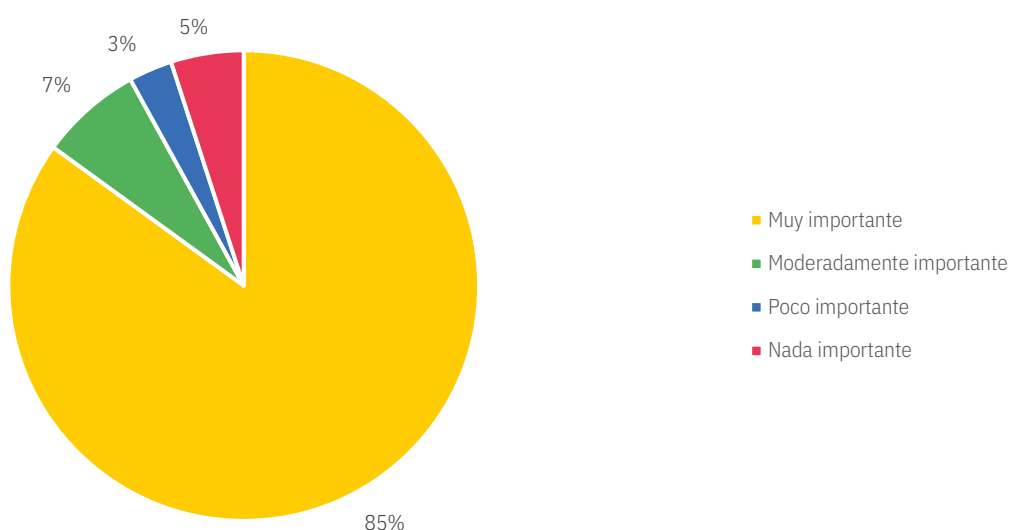


Fuente: Elaboración propia (2025)

En cuanto a la Importancia de la actualización de las políticas locales de agua potable en relación con los estándares internacionales, el 85 % admitió que es “Muy importante”, el 7 % manifestó que es “Moderadamente importante”, el 5 % dijo que es “Nada importante” y el 3 % afirmó que es “Poco importante” (figura 5).

Al consultar sobre el Sector que debe liderar para mejorar las regulaciones sobre la calidad del agua potable, 103 usuarios manifestaron que es “El gobierno local”, 15 ciudadanos admitieron que es “La comunidad local”, 10 personas dijeron que son la “Empresas privadas del sector agua” y 7 ciudadanos afirmaron que son las “Organizaciones no gubernamentales (ONGs)”.

Figura 5. Importancia de la actualización de las políticas locales de agua potable en relación con los estándares internacionales



Fuente: Elaboración propia (2025)

Conclusión

Se concluye que las principales fuentes de contaminación que afectan la calidad del agua potable son “las descargas de aguas residuales sin tratar” y que la práctica humana que más genera contaminación es la “eliminación inadecuada de desechos sólidos”, representando un riesgo muy alto para la población de Villa Elisa. La OMS refiere que la baja calidad del servicio de agua potable tiene múltiples efectos adversos y que el consumo de agua contaminada causa más de 485.000 muertes anuales por diarrea, además de enfermedades como el cólera, la fiebre tifoidea, la disentería y la hepatitis A, afectando especialmente a niños y personas vulnerables. También se concluye que los métodos de tratamiento más efectivos son el Tratamiento con cloro, que la ciudadanía considera muy efectivo el uso de sistemas de filtración doméstica y que el “Costo de instalación y mantenimiento” limita la implementación de tecnologías avanzadas. Las políticas prioritarias corresponden a la “Inversión en infraestructura de tratamiento de agua”, siendo “Poco efectiva” la regulación actual y urgentes las “Sanciones más estrictas por contaminación”, destacándose que el compromiso de las autoridades es “Bajo” y que la actualización de las políticas es “Muy importante”, correspondiendo el liderazgo al “gobierno local”.

Declaración de los autores: Todos los autores aprueban el contenido del manuscrito y consienten su publicación.

Declaración de conflicto de interés: Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

Financiamiento: Este trabajo no recibió financiación externa.

Contribución de los autores:

- Conceptualización del estudio
- Revisión bibliográfica
- Diseño metodológico
- Curación de datos
- Análisis de datos
- Redacción del manuscrito (borrador)
- Redacción del manuscrito (versión final)

Referencias

Banco Mundial. 2020. “*Los servicios de agua y saneamiento en Paraguay: Análisis sobre aspectos institucionales, de gobernanza y el gasto público.*” Banco Mundial, Washington, DC. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/394511602832678908/pdf/El-Servicio-de-Agua-y-Saneamiento-en-Paraguay-An%C3%A1lisis-Sobre-Aspectos-Institucionales-de-Gobernanza-y-Sobre-el-Gasto-P%C3%BAblico.pdf>

Benítez de Candia, I., & Antola Segovia, N. (2020). Uso consuntivo del agua. El caso de los lavaderos de automóviles en la ciudad de Pilar, Paraguay. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4(2), 1890-1903. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.198

Coronel, D. O., Cuyarí, B. A. C., Raggini, S. P. C., & Vázquez, M. I. (2025). Gestión del agua potable en caaguazú: análisis multidimensional enfocado en la organización, calidad, eficiencia operativa y sostenibilidad ambiental, año 2023. *La Saeta Universitaria Académica y de Investigación*, 13(2), 83-117. <https://doi.org/10.56067/saetauniversitaria.v13i2.461>

Eisenkölbl, A. R., Laino-Guanes, R., Vogt-Penzkofer, C., & Benítez-Cañiza, A. (2025). Contaminación de acuíferos y eficiencia de plantas de tratamiento de aguas residuales en centros urbanos de Itapúa, Paraguay. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 16(2), 327–364. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2025-02-08>

ERSSAN (2023). *Informe anual sobre la calidad del agua y saneamiento en Paraguay*. <https://www.erssan.gov.py>

Moran, M. (2024, 26 enero). *Agua y saneamiento - Desarrollo Sostenible*. Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>

Osejos Merino, M., Merino Conforme, M., & Vera Solórzano, D. (2022). Los Problemas Ambientales en Ecuador y América Latina. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 4(5), 1–9. Recuperado a partir de <https://www.editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/268>

Romero-Aguilar, M., Colín-Cruz, A., Sánchez-Salinas, E., & Ortiz-Hernández, M. L. (2009). Wastewater treatment by an artificial wetlands pilot system: evaluation of the organic charge removal. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 25(3), 157-167. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992009000300004&lng=es&tlng=en

Romero, M. (2008). Tratamientos utilizados en potabilización de agua. *Boletín Electrónico*, 8, 1-12. https://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin08/URL_08_ING02.pdf

Segovia Albariño, Y. Z., & Álvarez López, A. E. (2020). Sostenibilidad: accesibilidad, infraestructura y calidad del agua en Colinas de Pilar, Paraguay. *Arquitectura y Urbanismo, XLI*(3), 86-91. <https://www.redalyc.org/journal/3768/376865021009/376865021009.pdf>

Vargas-Restrepo, C. M., Gutiérrez-Monsalve, J. A., Vélez-Rivera, D. A., Gómez-Betancur, M. A., Aguirre-Cardona, D. A., Quintero-Osorio, L. A., & Franco-Montoya, J. C. (2021). Gestión del manejo de residuos sólidos: un problema ambiental en la universidad. *Pensamiento & Gestión*, (50), 117-152. <https://doi.org/10.14482/pege.50.628.445>