

Mejoramiento de la atención al contribuyente para el servicio de recolección de basura de la Alcaldía Municipal de Mateare periodo comprendido del 2023-2028.

Autor: José Antonio Silva Traña
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN)
Correo electrónico: joseantoniosilvatrana@gmail.com

Resumen

La gestión de los residuos sólidos en el país se ha convertido en una problemática de creciente gravedad. Actualmente, se estima una generación diaria de aproximadamente 3,700 toneladas de desechos, de las cuales apenas el 80% logra ser recolectado con la infraestructura y capacidad operativa disponible. El restante 20% queda expuesto en las calles, malos olores, proliferación de vectores de enfermedades, a este panorama se suma un bajo índice de reciclaje nacional, que apenas alcanza 6.37%, enfocándose principalmente en materiales como plástico, papel, cartón, vidrio y metales. Esto indica que una gran parte de los residuos generados no se recicla adecuadamente.

La gestión de residuos sólidos urbanos constituye uno de los desafíos más apremiantes para los gobiernos locales, especialmente en zonas en crecimiento como el municipio de Mateare, Nicaragua. Esta investigación se centró en analizar, diagnosticar y proponer un modelo de mejora del servicio de recolección de basura a través de una metodología mixta que incluyó el levantamiento de datos primarios mediante encuestas y entrevistas, así como análisis cuantitativo de frecuencia de rutas, recursos disponibles y cobertura operativa.

Los hallazgos revelan deficiencias críticas en la planificación, logística y sensibilización ciudadana, impactando negativamente en la eficiencia del servicio.

Como resultado, se diseñó una propuesta técnica orientada a optimizar los procesos operativos mediante el rediseño de rutas, fortalecimiento de la capacidad técnica y humana, y campañas de educación ambiental.

La implementación de este modelo contribuiría significativamente a la sostenibilidad ambiental, salud pública y eficiencia de los recursos municipales.

Palabras claves: residuos sólidos, recolección de basura, gestión municipal, sostenibilidad urbana, planificación operativa.

Introducción

La recolección de residuos sólidos constituye una función esencial dentro de la gestión municipal, cuyo impacto trasciende la dimensión ambiental para incidir directamente en la salud pública, el bienestar ciudadano y la imagen urbana. En el caso del municipio de Mateare, localizado en el departamento de Managua, Nicaragua, se ha identificado un conjunto de problemáticas estructurales que obstaculizan la prestación eficiente del servicio de recolección de basura, entre ellas: insuficiencia de vehículos recolectores, deficiente planificación de rutas, bajo nivel de conciencia ciudadana y limitaciones presupuestarias.

Según la normativa ambiental vigente, el municipio tiene la responsabilidad directa en la gestión integral de los residuos, incluyendo su recolección, transporte y disposición final. Sin embargo, en contextos como Mateare, estas obligaciones se ven limitadas por deficiencias institucionales y carencias técnicas, lo que genera externalidades negativas como la proliferación de micro botaderos, quema a cielo abierto y acumulación de desechos en espacios públicos.

Desde una perspectiva socio ambiental, la inadecuada gestión de residuos representa un riesgo latente para la salud comunitaria, al propiciar la proliferación de vectores de enfermedades, contaminación de fuentes hídricas y deterioro paisajístico. Esta problemática también repercute en la percepción ciudadana respecto a la capacidad de gestión del gobierno local, debilitando el tejido institucional y la gobernanza.

Esta investigación tuvo como propósito diseñar una propuesta técnica para el mejoramiento del servicio de recolección de residuos sólidos, basada en un diagnóstico exhaustivo de la situación actual, análisis de recursos disponibles y percepción ciudadana. A través de una metodología cuantitativa apoyada en herramientas estadísticas y cartográficas, se lograron identificar los principales cuellos de botella en el sistema de recolección, estableciendo las bases para una intervención técnica fundamentada y viable. Además, se buscó alinear los hallazgos con los principios de la gestión integral de residuos sólidos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, Ciudades y Comunidades Sostenibles.

Materia y Método

La metodología empleada para el desarrollo de esta investigación combinó enfoques cuantitativos y cualitativos bajo un esquema metodológico de tipo descriptivo-correlacional. Se utilizó el método inductivo-deductivo para el análisis de los datos primarios y secundarios obtenidos. La muestra estuvo compuesta por residentes del municipio de Mateare, funcionarios de la alcaldía y personal operativo del servicio de recolección.

Para la recolección de información se utilizaron técnicas como la observación directa, entrevistas estructuradas a funcionarios municipales, y encuestas aplicadas a una muestra estratificada de 300 hogares, seleccionados mediante muestreo probabilístico. La encuesta contempló dimensiones como la frecuencia del servicio, percepción de calidad, prácticas individuales de disposición de residuos y nivel de conocimiento sobre separación en la fuente.

Adicionalmente, se realizaron recorridos de campo para levantar información sobre puntos críticos de acumulación de basura, rutas de recolección, y condiciones de la infraestructura vehicular. Este levantamiento permitió la elaboración de mapas temáticos utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG), específicamente el software QGIS versión 3.22, que posibilitó la georreferenciación de rutas y zonas con mayor carga de residuos.

La optimización de rutas de recolección de residuos, basada en el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), representa una de las intervenciones más estratégicas para transformar integralmente la calidad del servicio y, con ello, la relación entre el municipio y sus ciudadanos. En contextos como el de Mateare, donde la recolección de basura ha estado marcada históricamente por coberturas parciales, ineficiencia logística y percepción de abandono en zonas periféricas, el rediseño de rutas constituye un instrumento de alto valor técnico y político.

Cobertura insuficiente (62% del área urbana)

Envejecimiento del parque vehicular (60% de eficiencia operativa)

Ausencia de cultura de separación en fuente (74% de población no capacitada)

El empleo de herramientas como QGIS versión 3.22 permitió mapear con precisión no solo la infraestructura y cobertura actual, sino también visualizar los vacíos territoriales que alimentan la percepción de inequidad en la prestación del servicio. Este análisis geoespacial fue clave para diseñar rutas con base en criterios de densidad poblacional, generación de residuos, distancia al vertedero y disponibilidad de infraestructura vial, priorizando la cobertura universal y la eficiencia operativa.

Desde una dimensión técnica-operativa, los beneficios son múltiples: disminución del tiempo de recolección, uso más eficiente de combustible, menor desgaste vehicular, y balance en la carga laboral del personal operativo. Pero estos beneficios no son un fin en sí mismos, sino el medio para alcanzar un objetivo superior: mejorar de manera directa la atención al contribuyente. Cuando un ciudadano recibe un servicio puntual, constante y de calidad, cambia su experiencia cotidiana con la administración municipal. Esta mejora perceptible se traduce en un aumento de la satisfacción ciudadana, disminución de quejas y mayor disposición a colaborar con las políticas públicas.

Este punto es crucial. La atención al contribuyente no debe entenderse únicamente como la capacidad de responder consultas o trámites, sino como un enfoque transversal que abarca la calidad de todos los servicios municipales. En este sentido, el rediseño de rutas es un acto de justicia territorial, ya que busca garantizar el acceso equitativo al servicio básico de recolección, independientemente del nivel socioeconómico o ubicación geográfica del barrio.

Al transformar la experiencia del ciudadano con el servicio, también se transforma su percepción de la institucionalidad local. En muchas ocasiones, la resistencia al pago de tasas y tributos no se debe a una voluntad evasiva, sino a la percepción de que los servicios no están a la altura del esfuerzo fiscal que se exige. Cuando los cambios son tangibles y positivos, esta narrativa cambia. El contribuyente deja de ver el pago como una carga para comenzar a verlo como una inversión en su comunidad.

Diversos estudios de gobernanza local han demostrado que la calidad del servicio público es uno de los principales determinantes del cumplimiento tributario voluntario. En particular, en sectores urbanos y periurbanos de ingresos medios y bajos, el acceso regular a servicios como la recolección de residuos mejora significativamente la disposición a pagar tasas municipales. En otras palabras, la percepción ciudadana actúa como un puente entre la eficiencia operativa y la sostenibilidad financiera.

Además, este tipo de intervenciones permite abrir canales de comunicación entre el gobierno local y la ciudadanía. A través de socializaciones comunitarias, mecanismos de retroalimentación y procesos de participación para definir puntos críticos o ajustar frecuencias, se fortalece la gobernanza y la corresponsabilidad. El ciudadano informado y escuchado no solo valora más el servicio que recibe, sino que se convierte en aliado activo en su mejora y sostenibilidad.

Desde la óptica fiscal, este fortalecimiento de la relación municipio-contribuyente tiene consecuencias muy positivas. Una mejor percepción institucional incrementa la recaudación de tasas por servicios, mejora la cultura tributaria, reduce la morosidad y permite planificar con mayor precisión los ingresos municipales. Esto genera un círculo virtuoso:

mejores rutas → mejor atención → mayor confianza → mayor recaudación → más inversión en servicios → mejores rutas.

El incremento en la recaudación derivado de la mejora en la percepción ciudadana sobre el servicio de recolección no solo representa un alivio fiscal para el municipio, sino que puede convertirse en un punto de partida clave para el desarrollo institucional. Una mayor disponibilidad de recursos permitiría establecer un fondo específico destinado al mantenimiento preventivo y correctivo de la flota vehicular, prolongando la vida útil de los camiones recolectores y mejorando su desempeño operativo.

Además, este flujo de ingresos facilitaría la implementación de sistemas de control y monitoreo en cada uno de los procesos del servicio, desde la planificación de rutas hasta la trazabilidad de los residuos. Con tecnología adecuada, como GPS en las unidades, sensores de carga y software de gestión logística, la alcaldía podría supervisar en tiempo real el cumplimiento de los itinerarios, detectar desviaciones y responder rápidamente a incidentes o necesidades emergentes.

De esta manera, la mejora en la recaudación no solo tiene un impacto financiero, sino que activa un ciclo virtuoso de eficiencia, sostenibilidad y transparencia, clave para fortalecer la institucionalidad municipal y garantizar un servicio de recolección más moderno, confiable y centrado en las necesidades del contribuyente.

En este sentido, una mayor recaudación puede y debe orientarse no solo a mejorar la infraestructura operativa, sino también a **eleva los estándares de atención ciudadana**, mediante canales de comunicación accesibles, sistemas de respuesta a reclamos, encuestas de satisfacción y campañas de educación ambiental. De esta manera, el municipio no solo presta un servicio básico, sino que construye una relación sólida y sostenida con su comunidad.

Finalmente, es importante destacar que este enfoque técnico-social no solo responde a necesidades inmediatas, sino que alinea la gestión local con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente el ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles) y el ODS 16 (Paz, justicia e instituciones sólidas). La planificación territorial basada en datos, la equidad en la prestación de servicios y la participación ciudadana son pilares esenciales para construir municipios resilientes, inclusivos y financieramente sostenibles.

La gestión eficiente de los residuos sólidos no puede entenderse únicamente como una tarea técnica o administrativa; representa un verdadero desafío social, ambiental y ético. La recolección de basura, cuando se realiza con planificación, equidad y enfoque territorial, se convierte en un indicador directo del compromiso de una administración con la dignidad y calidad de vida de su población.

Rediseñar rutas, mejorar la flota vehicular, y fortalecer los controles internos son pasos fundamentales. Sin embargo, el verdadero impacto de estas acciones se alcanza cuando colocan en el centro a la ciudadanía: sus necesidades, su percepción y su participación. Solo cuando el contribuyente ve reflejado su esfuerzo fiscal en servicios tangibles y eficientes, nace una relación de confianza que fortalece la institucionalidad.

Invertir en la gestión de residuos es invertir en salud, en medio ambiente, en imagen urbana y, sobre todo, en el respeto a las comunidades. No se trata solo de recolectar basura, sino de construir una cultura pública donde la eficiencia, la sostenibilidad y la atención al ciudadano se entrelacen como pilares de un desarrollo local verdaderamente inclusivo y resiliente.

Resultado y discusión

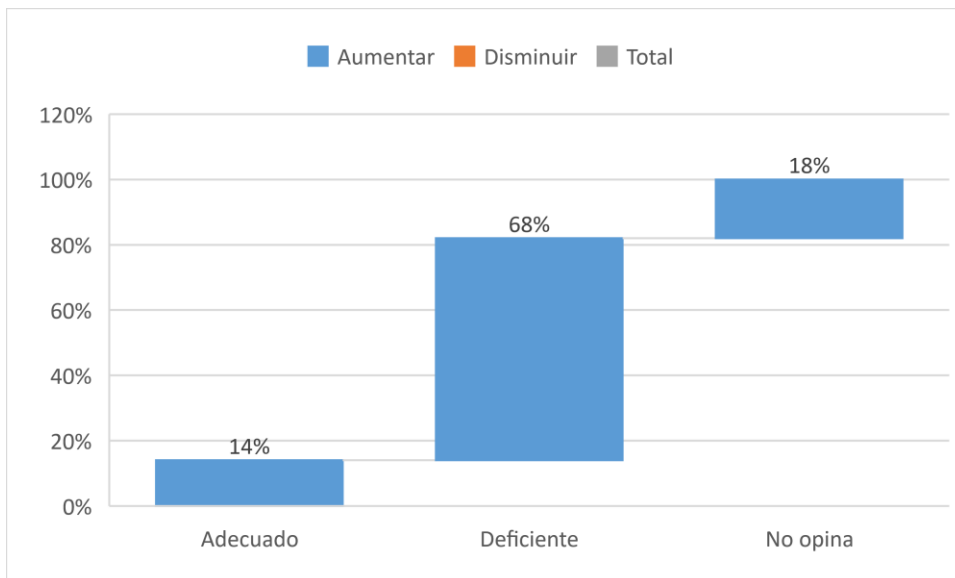
Análisis de percepción ciudadana

Los resultados obtenidos a partir de las encuestas reflejan que el 68% de los habitantes considera deficiente el servicio de recolección actual, mientras que solo un 14% lo califica como adecuado y el 18% no opina. La percepción de calidad se correlaciona significativamente con la frecuencia del servicio indicando que los barrios con recolección semanal presentan mayor insatisfacción.

Figura 1. Acumulación de basuras en la calle del Municipio de Mateare



Figura 2. Atención de servicio de recolección de desechos sólidos



Cobertura del Servicio

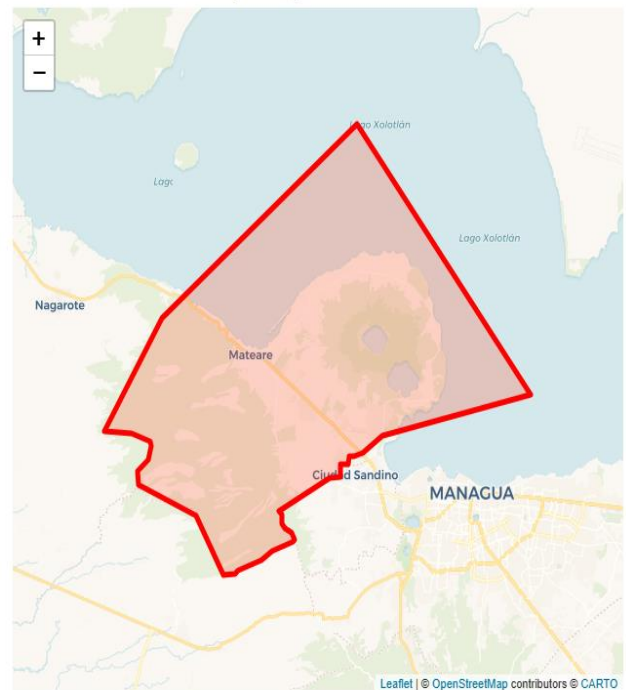
El análisis cartográfico evidenció una cobertura efectiva del 62% del casco urbano, con severas limitaciones en los sectores periféricos como San Pedro, Las Mercedes y Los Sánchez. Estas zonas presentan acumulaciones crónicas de desechos debido a rutas ineficientes o inexistentes.

Figura 3. Cobertura del servicio de recolección de desechos solidos

Mateare Data

Admin Name	Mateare
Country	Nicaragua
Admin Type	Municipality
Department	Managua
Population ()	0
Area (km ²)	452

Mateare Boundary Map



Infraestructura y Recursos Técnicos

El parque vehicular actual está conformado por quince unidades compactadoras, de las cuales cinco permanece fuera de servicio por falta de mantenimiento correctivo. La vida útil promedio de los equipos supera los 10 años, lo cual implica una eficiencia operativa inferior al 60%. Esta situación compromete la capacidad de respuesta ante incrementos de demanda, especialmente en temporadas lluviosas.

Estado del Parque Vehicular

Figura 4. Infraestructura de los activos de la Municipalidad.

Unidad	Modelo	Año	Estado Operativo	Capacidad (m³)
1	International	2012	Operativo	7
2	Freightliner	2010	Fuera de servicio	5
3	Hino	2011	Operativo	3

Observaciones para el informe:

La antigüedad promedio del parque vehicular es de más de 12 años, lo que supera la vida útil técnica recomendada.

La unidad 2 no está en funcionamiento debido a falta de mantenimiento correctivo.

La eficiencia operativa está comprometida, ya que solo dos de tres unidades están activas (75%), pero su rendimiento se ve afectado por el desgaste mecánico.

Propuesta de Rediseño de Rutas

Se planteó un rediseño logístico de rutas de recolección de residuos sólidos urbanos mediante el uso de modelado de escenarios operativos apoyado en herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Esta reconfiguración se diseñó considerando variables clave como densidad poblacional, volúmenes estimados de generación de residuos, accesibilidad vial y proximidad al vertedero municipal. La propuesta optimiza los recorridos de las unidades recolectoras, priorizando una cobertura más equitativa y eficiente, en respuesta a las limitaciones operativas y la distribución desigual del servicio en el municipio.

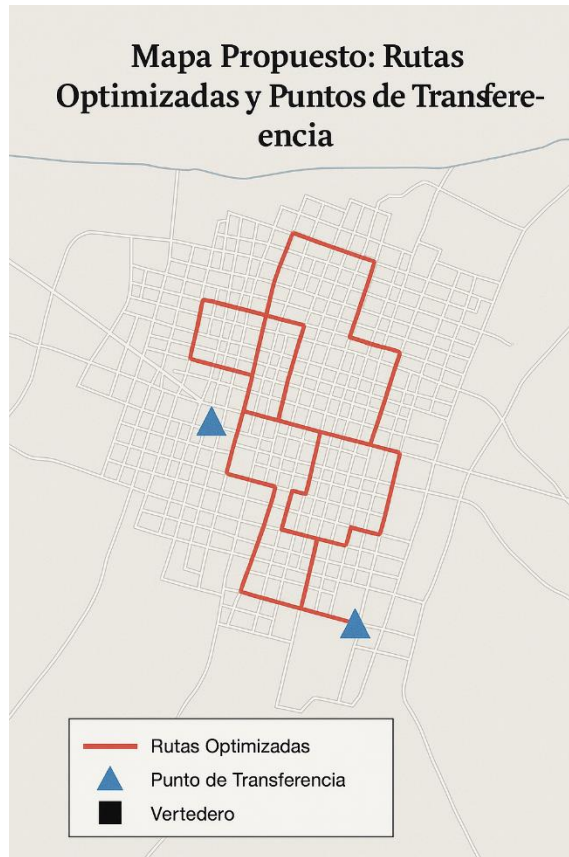
Los resultados de este rediseño estiman un incremento del 28% en la cobertura del servicio, permitiendo incorporar zonas anteriormente excluidas, como sectores periféricos y áreas de expansión urbana. Además, se proyecta una reducción del 15% en el kilometraje total recorrido, lo cual incide directamente en la disminución del consumo de combustible, el desgaste mecánico de los vehículos y los costos operativos generales.

Otro elemento fundamental de la propuesta es la implementación de tres puntos de transferencia estratégicamente ubicados. Estos puntos permitirían a las unidades recolectoras descargar los residuos de forma más rápida y cercana, sin necesidad de desplazarse directamente al vertedero, lo que disminuiría en un 30% el tiempo total de descarga y facilitaría una mayor frecuencia de recolección en zonas críticas.

Además de sus beneficios logísticos, esta propuesta responde a una necesidad social y ambiental urgente. La mejora en la cobertura y frecuencia no solo optimiza el funcionamiento técnico del servicio, sino que mejora sustancialmente la percepción ciudadana sobre la gestión municipal. La población experimentará una reducción visible en los puntos de acumulación de basura, menos olores desagradables, y mayor limpieza en los espacios públicos, todo lo cual repercute positivamente en su calidad de vida.

Desde el punto de vista institucional, este rediseño de rutas también puede servir como un vehículo de fortalecimiento fiscal. Al elevar la calidad del servicio, se incrementa la disposición de los contribuyentes a cumplir con el pago de tasas municipales. Una ciudadanía que percibe beneficios.

Figura 5. Propuesta de rutas optimizadas



concretos y constantes en la gestión de residuos tiende a valorar más los servicios públicos y a participar activamente en su sostenibilidad.

El mapa adjunto muestra las nuevas rutas optimizadas para la recolección de residuos sólidos en Mateare, incluyendo tres puntos de transferencia estratégicamente ubicados. Estas rutas han sido diseñadas para maximizar la cobertura y eficiencia del servicio, considerando la ubicación del vertedero municipal y las zonas de mayor generación de residuos.

Estadísticas Estimadas del Rediseño

- Incremento en la cobertura del servicio: 28%
- Reducción del kilometraje total recorrido: 15%
- Optimización en el uso de combustible: 20%
- Disminución del tiempo de descarga en el vertedero: 30%

Estas mejoras se traducen en una operación más eficiente y sostenible del servicio de recolección de residuos sólidos en el municipio.

Ubicación del Vertedero Municipal

El vertedero municipal de Mateare se encuentra a aproximadamente 3 km del casco urbano, en las coordenadas 559866E-1354163N, a una altitud de 76 msnm. Este sitio también recibe desechos de industrias del sector de Los Brasiles, como Lala Nicaragua, Nilac, Caribbean Plus y Neptuno.

Recomendaciones Adicionales

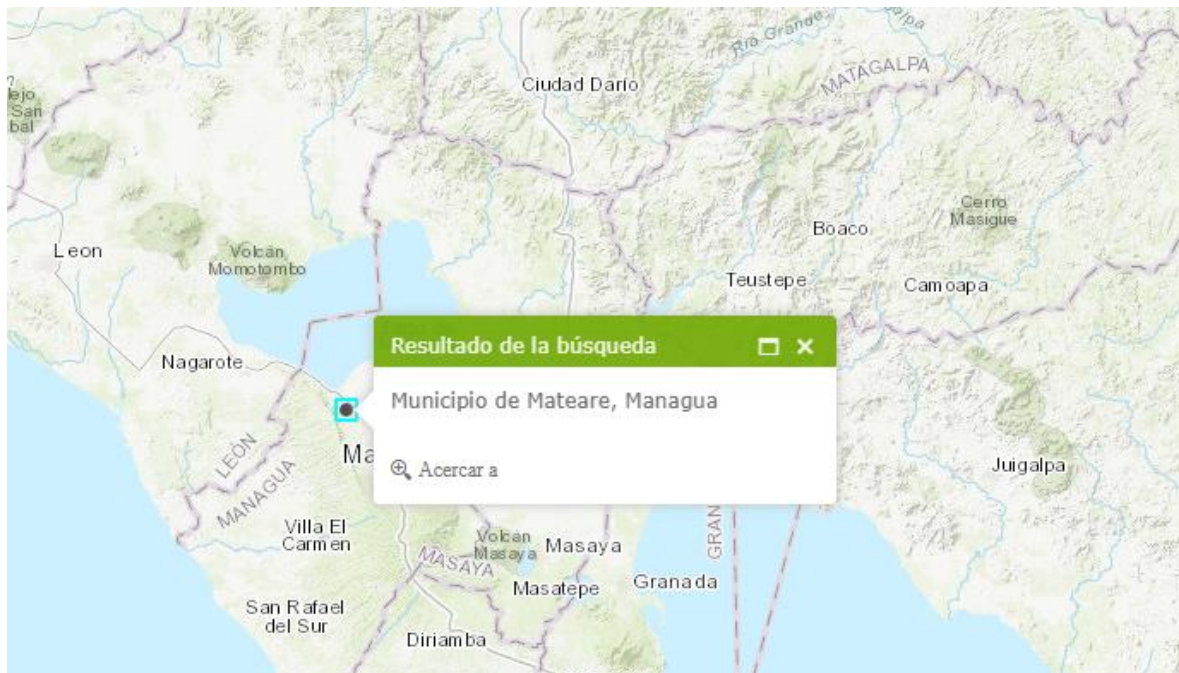
Implementación de puntos de transferencia: Establecer tres puntos de transferencia en zonas estratégicas para reducir los tiempos de traslado y descarga.

Capacitación del personal: Brindar formación continua a los trabajadores para mejorar las prácticas de recolección y manejo de residuos.

Monitoreo y evaluación: Establecer un sistema de seguimiento para evaluar la eficiencia de las nuevas rutas y realizar ajustes según sea necesario.

Esta propuesta busca mejorar significativamente la eficiencia del servicio de recolección de residuos sólidos en Mateare, contribuyendo a un ambiente más limpio y saludable para sus habitantes.

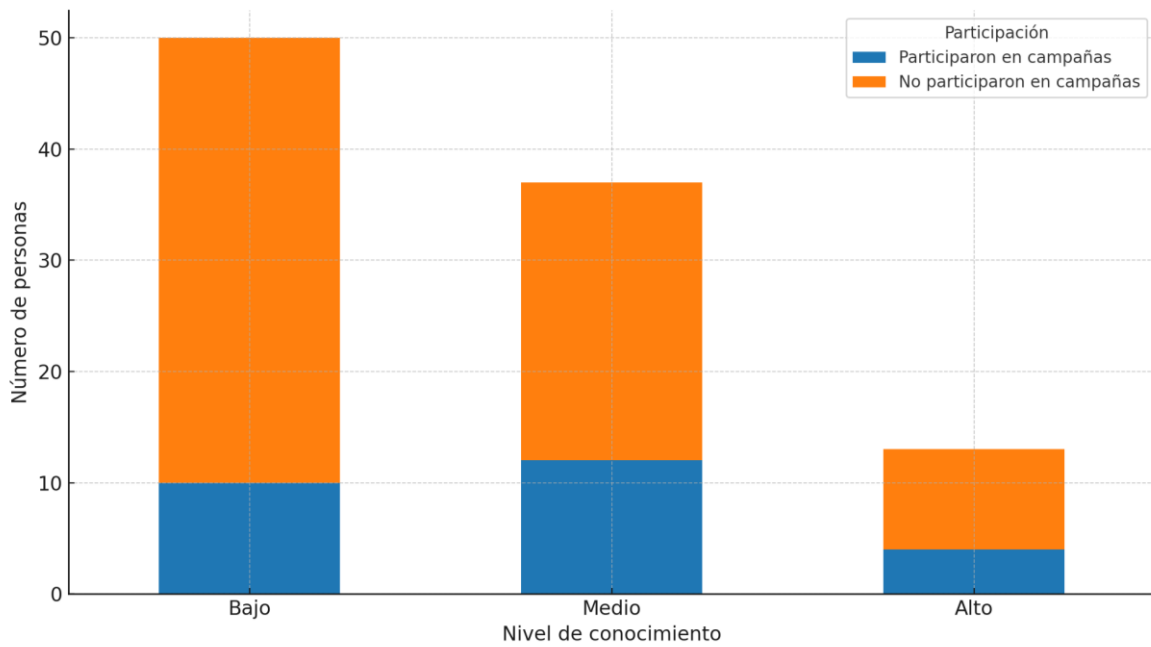
Figura 6. Municipio de Mateare



Educación Ambiental y Participación Comunitaria

El 74% de los encuestados manifestó no haber recibido ninguna campaña de educación ambiental. La propuesta incluye la implementación de módulos formativos en centros escolares, comités barriales y redes sociales para fomentar la separación en la fuente y reducción del volumen de residuos.

Figura 7. Nivel de conocimiento vs participación en campañas ambientales



Conclusión

El presente estudio evidenció que el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos en el municipio de Mateare enfrenta una serie de limitaciones técnicas, operativas y sociales que reducen significativamente su eficiencia y sostenibilidad. La baja cobertura, la obsolescencia del parque vehicular, la ausencia de campañas de sensibilización ambiental y la débil planificación logística constituyen los principales factores que obstaculizan la prestación de un servicio eficaz.

A través del diagnóstico multidimensional realizado, se comprobó que la percepción ciudadana negativa sobre el servicio guarda una estrecha relación con la frecuencia de recolección y la falta de información sobre prácticas adecuadas de disposición. La aplicación de herramientas SIG permitió identificar zonas de exclusión geográfica dentro del casco urbano, lo cual sugiere una urgente necesidad de rediseñar las rutas de recolección bajo criterios técnicos de eficiencia y equidad.

La propuesta técnica planteada —que incluye la optimización de rutas, fortalecimiento del recurso humano y vehicular, e implementación de estrategias de educación ambiental— constituye una alternativa viable y costo-efectiva para mejorar sustancialmente la calidad del servicio. Además, su ejecución no solo impactaría positivamente en la higiene urbana y salud pública, sino que contribuiría al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular los relacionados con ciudades sostenibles, salud y educación ambiental.

Se recomienda que la alcaldía de Mateare adopte un enfoque de gestión integral de residuos sólidos, apoyado en políticas locales, alianzas público-comunitarias y mecanismos de financiamiento que garanticen la continuidad de las mejoras. Asimismo, se sugiere establecer un sistema de monitoreo y evaluación con indicadores claros que permitan ajustar las estrategias según el comportamiento de la generación de residuos y las dinámicas urbanas.

Este estudio demuestra que es posible lograr transformaciones significativas en los servicios públicos mediante el uso de metodologías técnicas rigurosas y la participación activa de la ciudadanía. La gestión eficiente de los residuos no debe considerarse únicamente una obligación administrativa, sino una oportunidad para construir ciudades más limpias, saludables y resilientes.

Referencias Bibliográficas

- Alcaldía Municipal de Mateare. (2023). *Plan de Desarrollo Municipal 2021-2025*. Dirección de Planificación Municipal.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2021). *Guía para la gestión integral de residuos sólidos municipales*. <https://www.iadb.org>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE). (2022). *Proyecciones de población por municipios*. <https://www.inide.gob.ni>
- Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA). (2019). *Normativa técnica para la gestión integral de residuos sólidos urbanos en Nicaragua*.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2020). *Manejo adecuado de residuos sólidos en contextos urbanos y su impacto en la salud pública*. <https://www.paho.org>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2018). *Gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe: Perspectivas y desafíos*. <https://www.unep.org>
- Secretaría General del SICA. (2020). *Lineamientos centroamericanos para una gestión integral y sostenible de residuos sólidos*. <https://www.sica.int>
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. <https://sdgs.un.org>
- Zúñiga, G., & Altamirano, A. (2021). "Impacto de las rutas optimizadas en la gestión municipal de residuos en zonas periurbanas". *Revista Centroamericana de Ingeniería Ambiental*, 13(2), 45–58.