

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS POR LOS HABITANTES DEL MUNICIPIO DE TIXKOKOB, YUCATÁN

MANAGEMENT OF URBAN SOLID WASTE BY THE HABITANTS OF THE MUNICIPALITY OF TIXKOKOB, YUCATAN

Nota: Portada generada con elementos de la IA DALL-E.

REVISTA OJELT
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA
ISSN: En trámite . Volumen 4 Número 7, 2025.

Jorge Alexander Canul-Cime¹
Jacc8830025@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0001-9219-0707>

Andrea Aracely Baez-Martín¹
aracelymartin864@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-2384-5286>

Pricila Abigail Betancourt López¹
prcilabetancourta@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-1019-6404>

Delia Eunice Gonzalez Arana¹
delia.arana16@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-3960-899X>

Ailín Saraí Pardo Pimentel¹
ailinpardo28@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-1311-9571>

¹ Técnico Superior Universitario Área Formulación y Evaluación de Proyectos, Estudiante de la Licenciatura en Gestión de Negocios y Proyectos. Universidad Tecnológica Metropolitana.

RESUMEN

Esta investigación analizó el manejo de residuos sólidos urbanos en viviendas del municipio de Tixkokob, Yucatán. El objetivo es identificar los diferentes tipos de basura que se generan por las familias en las viviendas de Tixkokob. La metodología empleada fue de enfoque cuantitativo, desarrollada mediante la aplicación de encuestas a hogares del municipio para obtener datos medibles y objetivos sobre las prácticas de manejo de residuos. Los principales hallazgos revelaron una generación diversificada de residuos orgánicos, inorgánicos y peligrosos, con predominio de prácticas inadecuadas de separación y disposición. Se identificó que la mayoría de los habitantes no participa en programas de reciclaje debido al desconocimiento de su existencia. Se concluye que existe una gestión ineficiente caracterizada por falta de educación ambiental, infraestructura adecuada y participación ciudadana. Se recomienda implementar campañas educativas, fortalecer la infraestructura de recolección diferenciada y promover programas de sensibilización ambiental adaptados a las necesidades locales.

Palabras clave: Gestión de desechos, Educación ambiental, Participación de la comunidad.

ABSTRACT

This research analyzed the management of urban solid waste in households of the municipality of Tixkokob, Yucatán. The objective is to identify the different types of waste generated by families in the homes of Tixkokob. The methodology applied followed a quantitative approach, developed through surveys administered to households in the municipality to obtain measurable and objective data regarding waste management practices. The main findings revealed a diversified generation of organic, inorganic, and hazardous waste, with a predominance of inadequate separation and disposal practices. It was identified that most inhabitants do not participate in recycling programs due to a lack of awareness of their existence. It is concluded that waste management is inefficient, characterized by insufficient environmental education, inadequate infrastructure, and limited citizen participation. It is recommended to implement educational campaigns, strengthen differentiated waste collection infrastructure, and promote environmental awareness programs adapted to local needs.

Keywords: Waste management, Environmental education, Community participation.

INTRODUCCIÓN

El manejo de los residuos sólidos urbanos se ha convertido en uno de los principales desafíos ambientales para los municipios del estado de Yucatán. El crecimiento poblacional, la falta de una cultura de separación de residuos y el incremento de la actividad turística han generado un aumento considerable en la cantidad de desechos producidos diariamente. Este problema no solo afecta la imagen urbana de los municipios, sino que también repercute en la salud pública, el medio ambiente y la sostenibilidad de los recursos naturales.

En el municipio de Tixkokob, esta situación adquiere especial relevancia debido al crecimiento urbano y a las limitaciones existentes en los sistemas de recolección, los cuales resultan insuficientes para atender la demanda actual. Esta deficiencia provoca la acumulación de residuos en espacios públicos, generando problemas de contaminación y afectando la calidad de vida de los habitantes.

Planteamiento del problema

El manejo de los residuos sólidos urbanos constituye un desafío ambiental significativo a nivel mundial debido al crecimiento demográfico, la urbanización acelerada y los patrones contemporáneos de consumo. Estos factores han provocado un aumento constante de desechos domésticos y han evidenciado las limitaciones de los sistemas actuales de gestión. La disposición inadecuada de los residuos genera afectaciones ambientales, sociales y sanitarias, tales como contaminación del aire, suelo y cuerpos de agua, además de la proliferación de vectores y el desperdicio de materiales potencialmente reciclables.

En México, aunque la gestión de los residuos sólidos urbanos es responsabilidad de los municipios, persisten limitaciones técnicas, económicas y administrativas que dificultan su adecuado manejo. A pesar del marco legal existente, gran parte de los residuos generados no recibe un tratamiento apropiado, debido principalmente a la falta de programas permanentes de educación ambiental, infraestructura insuficiente y baja participación ciudadana (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2020).

En el estado de Yucatán, el incremento poblacional y el crecimiento urbano han agravado los problemas derivados de una gestión deficiente, especialmente por la disposición final inadecuada y el poco aprovechamiento de materiales reciclables. Aunque existen iniciativas estatales, su efectividad depende del compromiso social y de la capacidad operativa de los municipios (Secretaría de Desarrollo Sustentable [SDS], 2023).

En el caso de Tixkokob, la creciente generación de residuos, su falta de separación en origen y la insuficiencia de infraestructura para la recolección diferenciada han generado un manejo poco eficiente, con impactos ambientales y en la calidad de vida (Cobos, 2022). La escasa participación ciudadana, la ausencia de programas de sensibilización ambiental y la limitada coordinación institucional agravan la situación. En consecuencia, la gestión ineficiente de los residuos en las viviendas del municipio representa un riesgo ambiental y sanitario que requiere un análisis integral para orientar estrategias sostenibles acordes con la realidad local (Canul, 2016).

El objetivo es identificar los diferentes tipos de basura que se generan por las familias en las viviendas de Tixkokob

Justificación

El estudio sobre el manejo de los residuos sólidos urbanos en las viviendas de Tixkokob, Yucatán, resulta relevante porque permite comprender cómo los habitantes clasifican, almacenan y disponen sus desechos, información necesaria para diseñar programas y políticas orientadas a la sostenibilidad ambiental. Esta información aporta elementos clave para fortalecer la eficiencia de los sistemas municipales de recolección y tratamiento (SEMARNAT, 2020). Asimismo, el análisis permite identificar áreas de mejora en la organización municipal y promover estrategias que integren la participación ciudadana y la responsabilidad compartida en la gestión de residuos.

Del mismo modo, comprender los hábitos domésticos se vuelve esencial para promover prácticas sostenibles y responsables. Los resultados del estudio harán posible identificar los factores que influyen en la separación, el reciclaje y la disposición adecuada de los residuos, así como el nivel de compromiso de la comunidad con la protección ambiental. Estos hallazgos servirán como base para desarrollar programas educativos y campañas de sensibilización adaptadas a las condiciones locales, fortaleciendo así la cultura ambiental en el municipio (Secretaría de Desarrollo Sustentable [SDS], 2023).

Desde una perspectiva institucional, la investigación permite evaluar la relación entre las prácticas domésticas y las estrategias implementadas por la autoridad municipal. Identificar fortalezas y debilidades en aspectos como infraestructura, recursos humanos y coordinación interinstitucional facilitará la formulación de propuestas que mejoren la eficiencia de la recolección, el tratamiento y el aprovechamiento de materiales reciclables. A nivel regional, Tixkokob refleja problemáticas comunes a otros municipios de Yucatán, lo que convierte los hallazgos en una referencia útil para diseñar estrategias replicables en territorios con condiciones similares (Cobos, 2022).

DESARROLLO

Marco Teórico

La teoría sobre residuos sólidos urbanos analiza los desechos que producen las actividades humanas en las ciudades, considerando su procedencia, características y cantidad. Plantea la necesidad de que estos materiales sean gestionados de manera integral, incluyendo su recolección, transporte, tratamiento y disposición final, con el fin de disminuir los impactos ambientales y aprovechar los recursos mediante prácticas sostenibles. (Ceballos, et al, 2022)

El precursor de esta teoría Young (2007) represento una visión contemporánea de la teoría de los residuos sólidos urbanos, la cual plantea un modelo de gestión integral que incluye la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos, bajo los principios de la economía circular.

Asimismo, esta teoría también nos permite comprender la complejidad del manejo

de los desechos generados en las viviendas del municipio de Tixkokob. Esta teoría estudia el origen, la composición y la cantidad de los residuos, y plantea la necesidad de una gestión integral que incluya recolección, transporte, tratamiento y disposición final, incorporando prácticas de reducción, reutilización y reciclaje (Sánchez-Muñoz, et al, 2019). Su aplicación en el proyecto facilita identificar estrategias efectivas para disminuir la acumulación de basura y optimizar la infraestructura municipal.

La teoría de la evaluación por su impacto ambiental incide en la definición de la evaluación de impacto ambiental es un instrumento que integra la protección del entorno en las decisiones relacionadas con el desarrollo desde sus etapas iniciales. Su propósito es examinar las actividades humanas para identificar posibles daños al ambiente y establecer medidas que permitan evitarlos, reducirlos o compensarlos antes de que ocurran. Funciona como una herramienta preventiva dentro de la gestión ambiental, ya que orienta la planificación de proyectos de forma responsable. Se presenta mediante un documento en el que se describen con detalle las características del proyecto, los efectos que podría generar y las acciones necesarias para mitigar sus consecuencias negativas. (Arregui, 2006). El precursor de esta teoría Naredo, (1995) quien desarrolló un enfoque metodológico para la evaluación del impacto ambiental (EIA) como herramienta preventiva que permite identificar, mitigar y compensar los efectos negativos de las actividades humanas.

Por lo tanto, la teoría de la evaluación por impacto ambiental proporciona herramientas para prever, analizar y mitigar los efectos negativos de la gestión de residuos sobre el medio ambiente y la salud pública (Duarte Velasco, 2009). En el caso de Tixkokob, esta teoría permite anticipar los problemas derivados de la disposición inadecuada de residuos y orientar la implementación de políticas y programas que minimicen los riesgos ambientales y sanitarios.

Por otra parte, la teoría de la responsabilidad ambiental establece que el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental tiene como propósito incorporar la protección del medio ambiente dentro de la planeación y ejecución de los proyectos. A través de este instrumento se analizan las actividades humanas para identificar posibles afectaciones al entorno y aplicar medidas que permitan prevenir, reducir o compensar los impactos negativos antes de que sucedan. Se plasma en un documento técnico donde se describen las características del proyecto o de su modificación, proporcionando información que ayude a anticipar, reconocer e interpretar sus consecuencias ambientales, además de señalar las acciones necesarias para evitar o minimizar los daños significativos (Chirino, 2016). El precursor de esta teoría, Glaser y Strauss, (1967). Consolidó este enfoque en el ámbito jurídico y de gestión, al definir la responsabilidad ambiental como el compromiso de toda persona física o moral de prevenir, reparar o compensar los daños ocasionados al medio ambiente, estableciendo sanciones y mecanismos legales para garantizar su cumplimiento.

En este sentido, la teoría de la contaminación ambiental explica cómo la presencia de contaminantes en el aire, el agua y el suelo afecta directamente a los ecosistemas y a la población. Su relevancia en el proyecto radica en que permite diseñar medidas preventivas y correctivas que reduzcan los impactos de la contaminación derivada del manejo inadecuado de residuos en las viviendas (Di Filippo, 1976). La comprensión de los meca-

nismos de contaminación favorece la creación de programas educativos y estrategias de separación, almacenamiento y reciclaje de desechos.

Marco conceptual

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2017) explica que los residuos sólidos urbanos se generan en los hogares, como resultado de las actividades cotidianas en donde se eliminan los materiales utilizados en las tareas domésticas, de los productos que se consumen y de sus envases, empaques o embalajes, también son considerados los desechos que se propician por cualquier actividad en establecimientos o espacios públicos que produzcan residuos con características domiciliarias. También es considerado lo que resulte de la limpieza de calles, banquetas y espacios públicos (como parques y jardines), siempre que no se cataloguen como residuos de otro tipo.

Los Residuos de Manejo Especial (RME) se originan en los procesos de producción y no cumplen con las condiciones para ser generados como residuos sólidos urbanos o peligrosos, también pueden ser generados por grandes productores de residuos sólidos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2017, párr. 2).

El Artículo 10 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2003/2023) establece que los municipios son los principales responsables del manejo integral de los residuos sólidos urbanos, lo que incluye su recolección, traslado, tratamiento y disposición final. Para cumplir con esta función, deben elaborar programas municipales en coordinación con las entidades federativas, emitir reglamentos locales, controlar los residuos y aprovechar su materia orgánica en procesos como la generación de energía.

También, los municipios tienen la obligación de otorgar permisos, supervisar el cumplimiento de las normas, aplicar sanciones, colaborar con los gobiernos estatal y federal en acciones que promuevan tecnologías sostenibles y prevenir la contaminación. También deben administrar los recursos obtenidos por los servicios de manejo de residuos, destinándolos al fortalecimiento y mejora de dicho sistema en beneficio de la comunidad. (LGPGIR, 2003/2023)

Sin embargo, la aplicación de esta normativa enfrenta retos a nivel municipal, especialmente en localidades pequeñas como Tixkokob, donde existen limitaciones económicas y de infraestructura. De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Sustentable de Yucatán (SDS, 2023), el estado promueve el programa "Yucatán Cero Residuos", cuyo objetivo es fortalecer la separación y el aprovechamiento de materiales reciclables. No obstante, el éxito de estas iniciativas depende de la cooperación entre autoridades y población.

Por otra parte, la educación ambiental es un proceso formativo que busca desarrollar en las personas una conciencia crítica y responsable frente al entorno, promoviendo una relación armónica entre la sociedad y la naturaleza. Su objetivo es que los individuos comprendan la complejidad del medio ambiente y asuman un papel activo en la solución de los problemas ambientales, fomentando valores, actitudes y comportamientos que contribuyan al bienestar común y al desarrollo sustentable.

Debe impartirse a personas de todas las edades y niveles educativos, integrándose en todas las asignaturas y no solo en las ciencias naturales, para mostrar la interrelación

entre los aspectos biológicos, sociales y culturales. Además, impulsa la reflexión sobre los problemas ambientales cotidianos, promoviendo la participación y la búsqueda de soluciones. La educación ambiental, con más de 35 años de trayectoria en México, es considerada por la SEMARNAT un instrumento estratégico esencial para el desarrollo sustentable, la mejora de la calidad de vida y la protección del planeta (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, [Compendio de Estadísticas Ambientales], 2018).

La economía circular se basa en comprar, usar y desechar, ha generado una explotación excesiva de los recursos naturales y una fuerte contaminación del suelo, el aire y el agua debido al incremento de residuos. En contraste, la economía circular propone un enfoque diferente que busca aprovechar los recursos de manera más eficiente y mantener activa la economía sin comprometer el medio ambiente.

Este enfoque se sustenta en principios que promueven la reducción de desechos, la reutilización y el reciclaje, fomentando sistemas productivos más sostenibles. Durante las últimas dos décadas, la economía circular ha cobrado relevancia en el ámbito industrial, académico y gubernamental, especialmente por su capacidad de desvincular el crecimiento económico del deterioro ambiental. Al cerrar los ciclos de vida de los productos y mantenerlos en uso el mayor tiempo posible, se impulsa un desarrollo regenerativo que favorece el bienestar social y económico. Países como los miembros de la Unión Europea y China han adoptado este modelo en distintos niveles micro, meso y macro, demostrando que la economía circular representa una alternativa viable al sistema lineal tradicional (Marcelino-Aranda, 2021).

Según el capítulo 7 del informe de la situación del medio ambiente en México (2018) la recolección es un servicio público que comprende la colecta de los RSU en el sitio donde se producen (usualmente las casas, las industrias, los comercios o los edificios públicos) y su traslado hasta el sitio donde se tratan o disponen. Desde la perspectiva de la salud pública y el medio ambiente, posee una relevancia esencial, ya que los residuos recolectados (una porción de ellos) pueden ser eliminados o recuperados. Sin embargo, los que no se recolectan, se acumulan y dispersan creando condiciones negativas como la contaminación del agua y suelo, dañar los paisajes, obstruir cursos de agua y desagües (los cuales inciden en la generación de inundaciones) o ser un foco que puede expandir enfermedades para los pobladores.

Marco referencial

En México se generan aproximadamente 120 a 128 toneladas diarias de residuos sólidos urbanos, de las cuales únicamente el 10 % se recicla de manera adecuada; el resto se deposita en sitios finales que en muchos casos no cumplen con la normatividad ambiental. Los residuos orgánicos representan más de la mitad del total generado (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2020). En Yucatán, la producción diaria de desechos alcanza cerca de 1 800 toneladas, derivadas principalmente de hogares y comercios. Aunque el estado ha impulsado programas como Yucatán Cero Residuos, su implementación enfrenta desafíos relacionados con infraestructura insuficiente, baja participación ciudadana y carencias en educación ambiental (Secretaría de Desarrollo Sustentable [SDS], 2023). A nivel estatal, cada habitante genera alrededor de 0.9 kilogramos

de basura al día, y menos del 15 % de los hogares separa adecuadamente sus residuos, lo que evidencia la necesidad de reforzar la gestión y sensibilización ambiental (INEGI, 2024).

En el contexto local, el municipio de Tixkokob presenta problemáticas derivadas de una gestión deficiente, entre ellas la acumulación de basura en espacios públicos, rutas de recolección limitadas y ausencia de separación en origen por parte de los hogares. Estas condiciones han generado impactos ambientales y sanitarios, agravados por el uso de un basurero a cielo abierto y la presencia de tiraderos clandestinos que representan riesgos para la población. Tanto las denuncias ciudadanas como los informes gubernamentales evidencian la urgencia de renovar el sistema municipal de recolección, mejorar la disposición final y fortalecer una cultura comunitaria de separación y reciclaje

METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con el fin de obtener datos objetivos sobre las prácticas de manejo de residuos en las viviendas de Tixkokob. Este enfoque permitió medir variables relacionadas con la disposición, separación y reciclaje de desechos, así como analizar la influencia de factores sociales, ambientales y educativos en dichas prácticas.

La población de referencia corresponde a los 18,450 habitantes del municipio (Secretaría de Economía, 2020). A partir de esta cifra, se seleccionó una muestra representativa de 67 participantes mediante un muestreo aleatorio simple, con el propósito de obtener información equitativa y confiable. Los participantes tenían entre 20 y 63 años, lo que permitió recopilar percepciones de distintos grupos de adultos.

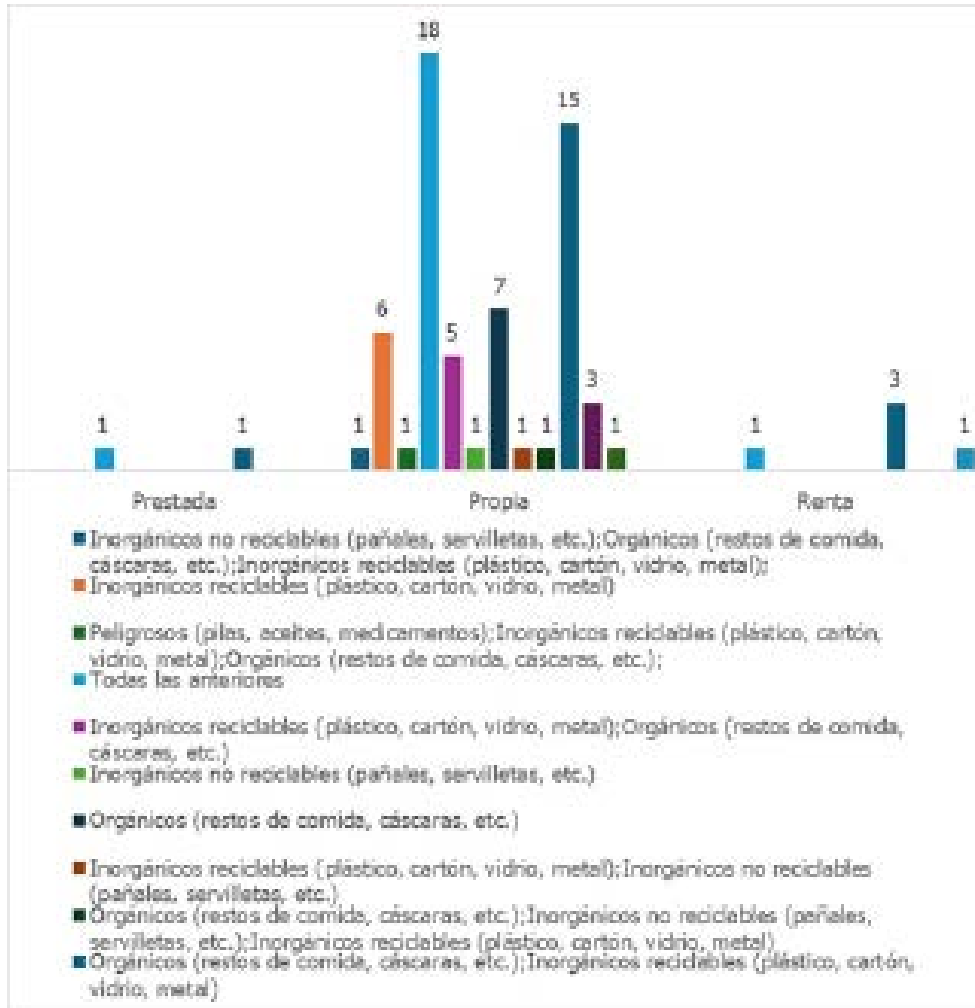
El instrumento principal de recolección de datos fue un cuestionario estructurado diseñado para captar información sobre las variables de interés. Su elaboración consideró las características de la población objetivo para ajustar el lenguaje, la cantidad de preguntas y el formato de respuestas.

RESULTADOS

La generación de residuos varía significativamente según el tipo de vivienda. En viviendas propias (60 hogares), la distribución es diversa: el 30% genera todo tipo de residuos, el 25% produce una mezcla de orgánicos e inorgánicos reciclables, y el 11.7% genera exclusivamente residuos orgánicos.

En contrario, los hogares rentados (5 hogares) muestran un perfil más homogéneo: el 60% genera predominantemente mezclas de orgánicos e inorgánicos reciclables, y ningún hogar reporta generar solo residuos orgánicos. Los hogares en vivienda prestada (2 hogares) presentan una división equitativa entre todas las anteriores y orgánicos e inorgánicos reciclables (figura 1).

Figura 1. Residuos sólidos generados según tipo de vivienda de los entrevistados.

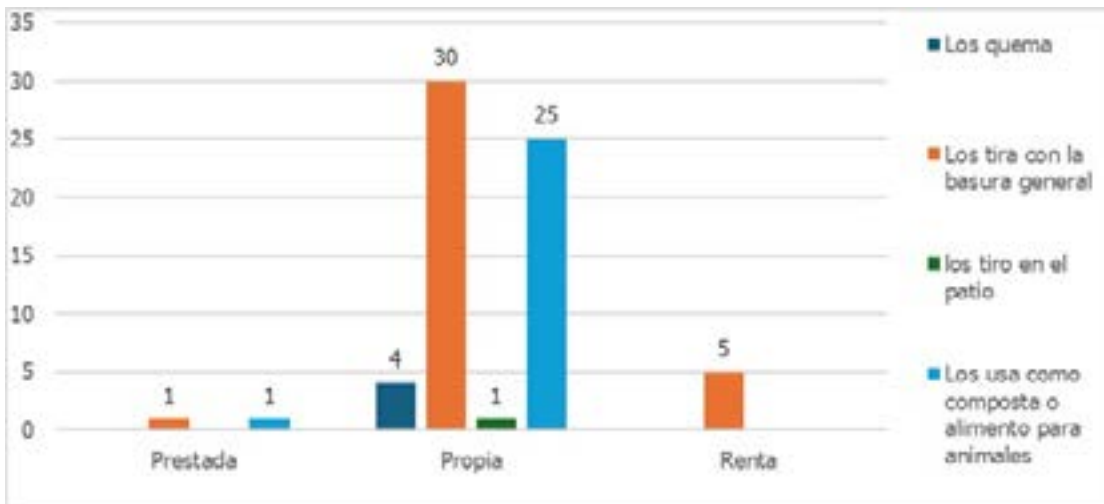


Nota: Elaboración propia con información que se obtuvo en el estudio de campo, 2025.

Las prácticas de manejo de residuos orgánicos revelan profundas diferencias. En viviendas propias, aunque la mitad (50%) los destina a la basura general, una proporción significativa (41.7%) los aprovecha como composta o alimento para animales. Solo el 6.7% los quema y el 1.7% los dispone en el patio.

La situación en viviendas rentadas es notablemente distinta: el 100% de los inquilinos tira los residuos orgánicos con la basura general, sin reportar ninguna práctica de aprovechamiento. Esto sugiere que la falta de estabilidad residencial o de espacios adecuados limita severamente las prácticas sustentables en este grupo (figura 2).

Figura 2. Tipo de vivienda según el manejo de residuos de los entrevistados.

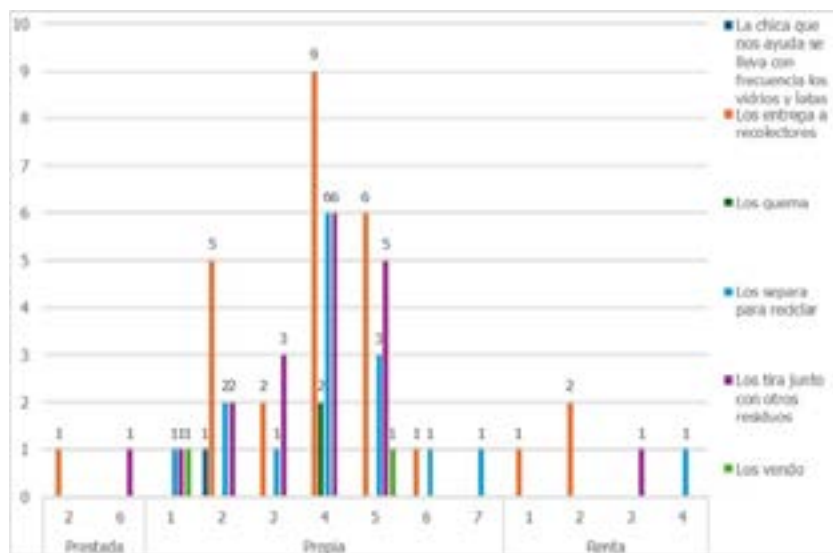


Nota: Elaboración propia con información que se obtuvo en el estudio de campo, 2025.

Para materiales como plástico, cartón, vidrio y metal, el 38.3% de los propietarios los entrega a recolectores, mientras que el 25% los separa específicamente para reciclaje. Sin embargo, un preocupante 28.3% aún los mezcla con otros residuos.

En viviendas rentadas, se observa el porcentaje más alto de entrega a recolectores (60%), pero también un 20% que los separa para reciclar y otro 20% que los descarta con la basura común. Los hogares en vivienda prestada muestran el patrón menos sostenible: 50% entrega a recolectores y el otro 50% mezcla los reciclables con otros desechos (figura 3).

Figura 3. Tipo de vivienda por número de personas habitadas de los entrevistados.

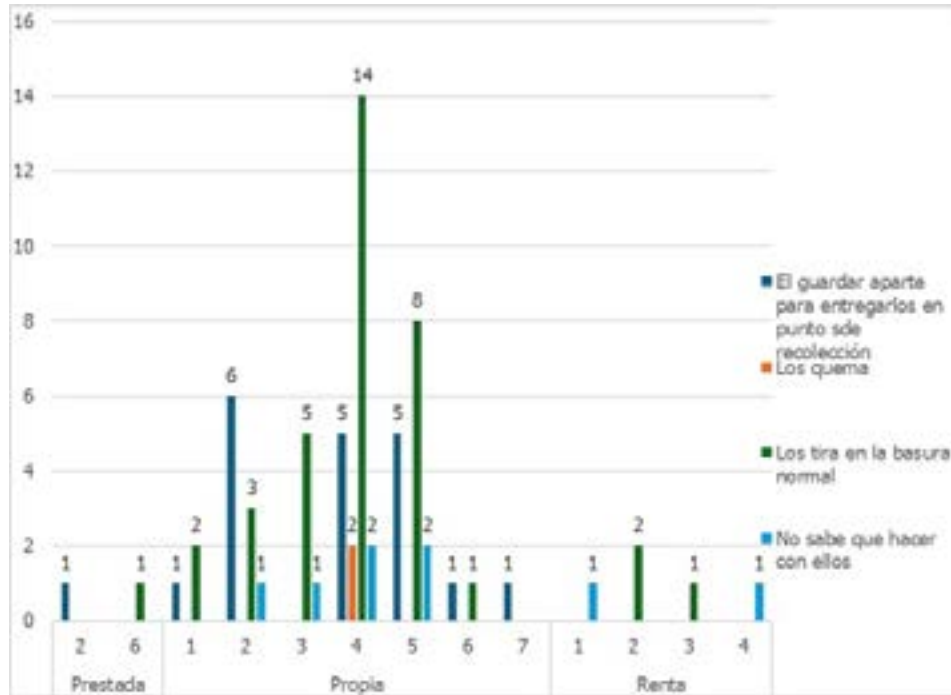


Nota: Elaboración propia con información que se obtuvo en el estudio de campo, 2025.

Para residuos problemáticos como pilas, pañales o medicamentos, la mayoría (55% en propietarios, 60% en inquilinos) recurre a la disposición en la basura normal. No obstante, el 31.7% de los propietarios los almacena para llevarlos a puntos de recolección especializada, frente al 0% en hogares rentados.

Un hallazgo crítico es que el 40% de los inquilinos declara “no saber qué hacer” con estos residuos, indicando una grave brecha de información en este segmento. La quema de estos materiales se reporta exclusivamente en viviendas propias (3.3%) figura 4.

Figura 4. Tipo de vivienda por número de personas habitadas de los entrevistados.



Nota: Elaboración propia con información que se obtuvo en el estudio de campo, 2025.

CONCLUSIONES

El presente estudio permitió caracterizar el manejo de los residuos sólidos urbanos en las viviendas del municipio de Tixkokob, Yucatán, identificando prácticas, limitantes y áreas de oportunidad para una gestión más sostenible. En cumplimiento del objetivo específico de identificar los diferentes tipos de residuos generados, los resultados evidencian una composición diversificada, con presencia significativa y simultánea de orgánicos, inorgánicos (reciclables y no reciclables) y, en menor medida, peligrosos, lo que refleja la complejidad de los desechos domésticos en la región. Sin embargo, esta diversidad contrasta con una gestión predominantemente inadecuada, marcada por la escasa separación en origen y la disposición final poco diferenciada.

Se constató que gran parte de los habitantes estudiados (en las viviendas) no participa en programas de reciclaje, principalmente por falta de conocimiento de su existencia, lo que subraya una brecha importante entre la oferta institucional y la percepción ciudadana.

na. Asimismo, se observó que los propietarios de viviendas, quienes representan el grueso de la muestra, tienen mayor incidencia en las prácticas de manejo, aunque sin una clara adopción de hábitos ambientalmente responsables.

Este estudio aporta un elemento práctico fundamental, ya que sus resultados pueden emplearse para orientar la planificación de los programas municipales, optimizar el uso de recursos y promover de manera más efectiva la participación comunitaria. La generación de evidencia facilitará la construcción de un marco de colaboración entre ciudadanía y autoridades, contribuyendo para que se garantice un manejo responsable de los residuos, mejorar la salud pública y consolidar una cultura de sostenibilidad en la comunidad de Tixkokob.

REFERENCIAS

- Arregui Gallegos, O. (2006). Sostenibilidad y estudios de impacto ambiental. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (18). <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194220466007.pdf>
- Canul, B. F., & May Hoil, P. E. (2016). El problema de la basura en el interior del Estado de Yucatán. *Reaxión*. http://reaxion.utleon.edu.mx/Art_El_problema_de_la_basura_en_el_interior_del_estado_de_Yucatan.html
- Ceballos Pérez, S. G., Brambila Paz, J. de J., & Pérez Cerecedo, V. (2022). Residuos sólidos urbanos y economía circular en Pachuca, Hidalgo, México. *Acta Universitaria*, 32, 1–16. <https://doi.org/10.15174/au.2022.3437>
- Chirino Betancourt, Y. (2016). Daños y delitos ambientales como conceptos discernibles en la educación ambiental. https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1010-29142016000200010&script=sci_arttext
- Di Filippo, M. A., Bernal Pinzón, J., Gómez Velásquez, G., Romero Soto, L. E., Velasco Guerrero, J. M., Luna Gómez, A., & Estrada Vélez, F. (1976). Responsabilidad civil por contaminación del medioambiente. <https://doi.org/10.17533/udea.esde.332791>
- Duarte Velasco, O. G. (2009). Evaluación en el tiempo del impacto ambiental con técnicas difusas: aplicación en la minería de Moa. <https://produccioncientifica.ugr.es/documentos/618f4f169ff8c939aaca2bb7>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2024). Estadísticas sobre generación y manejo de residuos sólidos urbanos en México. <https://www.inegi.org.mx/temas/residuos/>
- Marcelino-Aranda, M. (2021). La economía circular como alternativa hacia un nuevo paradigma industrial sostenible. *Innovaciones de Negocios*. <https://www.redalyc.org/journal/6998/699874404022/html/>
- Sánchez-Muñoz, M. del P., Cruz-Cerón, J. G., & Maldonado-Espinel, P. C. (2019). Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: un análisis desde la perspectiva de la generación. <https://revfinypolecon.ucatolica.edu.co/article/view/2435>
- Secretaría de Desarrollo Sustentable de Yucatán [SDS]. (2023). Programa Yucatán Cero Residuos. Gobierno del Estado de Yucatán. <https://sds.yucatan.gob.mx/yucatan-cero-residuos/>

- Secretaría de Economía. (s. f.). Tixkokob: Economía, empleo, equidad, calidad de vida, educación, salud y seguridad pública | Data México. <https://www.economia.gob.mx/dam-tamexico/en/profile/geo/tixkokob>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2017). Residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/residuos-solidos-urbanos-y-de-manejo-especial>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2018). Compendio de Estadísticas Ambientales 2018. Gobierno de México. https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2018/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/ibi_apps/WFServleta7ab.html
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2018). Informe de la situación del medio ambiente en México (Cap. 7: Residuos). Gobierno de México. https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/tema/pdf/Cap7_Residuos.pdf
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2020). Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos 2020. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>