

Sistema de gestión basado en métodos de residuos sólidos para mejorar el manejo de desechos domiciliarios

Solid waste management system based on methods to improve the management of household waste

 **Lozano-Chung, Andi^{1*}**

 **Colichón-Carranza, Rodrigo David²**

 **Lozano-Carranza, Carlos Mauricio¹**

¹Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela

²Centro de Formación Técnica CENCO, Santiago, Chile

Recibido: 25 Mar. 2023 | **Aceptado:** 15 Jun. 2023 | **Publicado:** 10 Jul. 2023

Autor de correspondencia*: alozanchu@unsm.edu.pe

Como citar este artículo: Lozano-Chung, A., Lozano-Carranza, C. M. & Colichón-Carranza, R. D. (2023). Sistema de gestión basado en métodos de residuos sólidos para mejorar el manejo de desechos domiciliarios. *Revista Amazónica de Ciencias Ambientales y Ecológicas*, 2(2), e588. <https://doi.org/10.51252/reacae.v2i2.e588>

RESUMEN

El manejo inadecuado de los desechos domiciliarios es un desafío en términos de salud pública y protección del medio ambiente. Se propone un sistema de gestión basado en métodos de residuos sólidos como solución para mejorar la gestión de los desechos domiciliarios en Cuñumbuqui, Perú. Se realizó una investigación descriptiva-propositiva con una muestra de 29 funcionarios que respondieron un cuestionario validado para diagnosticar la situación problemática. Entre los resultados, el 59% de colaboradores consideran que el manejo de los desechos domiciliarios es malo, el 34% mencionó que es regular y solo un 7% expresó que es bueno; y con relación a la gestión de residuos sólidos, el 14% señaló que es buena; el 79% regular y solo un 7% expresaron que es malo; es decir, que el almacenamiento, transferencia y transporte, recolección, recuperación, y disposición final se lleva a cabo de forma regular. Se concluye que la propuesta es válida por el juicio de expertos y presenta características de integralidad ecológica, interculturalidad y articulación local, que ayudará a los individuos a manejar los desechos domiciliarios de manera responsable y adecuada.

Palabras clave: segregación domiciliaria; tratamiento; comercialización; recuperación; reciclaje

ABSTRACT

Inadequate management of household waste is a challenge in terms of public health and environmental protection. A management system based on solid waste methods is proposed as a solution to improve household waste management in Cuñumbuqui, Peru. A descriptive-propositional research was carried out with a sample of 29 employees who responded to a validated questionnaire to diagnose the problematic situation. Among the results, 59% of the collaborators considered that the management of household waste is bad, 34% mentioned that it is regular and only 7% expressed that it is good; and in relation to solid waste management, 14% indicated that it is good, 79% regular and only 7% expressed that it is bad; that is, that storage, transfer and transport, collection, recovery and final disposal are carried out regularly. It is concluded that the proposal is valid by the experts' judgment and presents characteristics of ecological integrality, interculturality and local articulation, which will help individuals to manage household waste in a responsible and adequate manner.

Keywords: household segregation; treatment; commercialization; recovery; recycling

1. INTRODUCCIÓN

El aumento de la población y el consumo han llevado a un incremento significativo en la cantidad de desechos generados en los hogares (Bao Ratzemberg et al., 2021). Situación que ejerce una presión considerable sobre los sistemas de recolección, transporte y disposición final de los residuos, que deben hacer frente a una carga cada vez mayor, pues la gestión inadecuada de los desechos domiciliarios provoca principalmente contaminación ambiental (suelo, agua y aire), e incluso, la acumulación de residuos tratados de forma deficiente libera sustancias tóxicas (furanos, dioxinas, etc.), ocasionando deterioro del entorno natural (García Batista et al., 2017; García Batista et al., 2019).

Raza-Carrillo & Acosta (2022) señalan que toda actividad humana produce algún tipo de residuo, ya sean derivados de materias primas o productos desechados por su uso constante, por lo que se requiere buscar un desarrollo sostenible para el mejoramiento de la calidad de vida de las personas y constituirse en una nueva forma de desarrollo social, que establezca un vínculo equilibrado entre la sociedad y el medioambiente. Así, los autores también manifiestan que la degradación ambiental no es una consecuencia de la actividad humana, sino más bien es el resultado de los modelos de desarrollo implementados por la sociedad y sus denominadas políticas públicas.

Es pertinente aclarar que la literatura científica evidencia múltiples investigaciones sobre el inadecuado manejo de los desechos domiciliarios, como el caso de Mendieta-Vivas et al. (2020), quienes al indagar el manejo de desechos sólidos del área urbana en la parroquia Membrillo, cantón Bolívar (Ecuador), reportan que el 70% de pobladores deposita los desechos en baldes de plásticos, sin realizar la separación de residuos de acuerdo a su origen o caracterización y clasificación de residuos sólidos; asimismo, el proceso de recolección y frecuencia son deficientes, ya que cuando el vehículo recolector no ofrecen su servicio, se tiende a quemarlos causando daños ambientales y deterioro de la calidad de vida.

En Chile, Pelayo Díaz & Linazasoro Espinoza (2020) refieren que el problema de la basura y su impacto en el medio ambiente conllevan a dar un paso más allá en materia del reciclaje, ya que el 24,25% de los sitios potencialmente contaminados tienen su origen en la disposición de residuos. Además, las normativas ambientales han descuidado el suelo como un componente crucial, y es urgente la promulgación de políticas que regulen de manera integral la gestión de residuos para prevenir la contaminación del suelo. Sin embargo, además de una ley específica que reconozca al suelo como un recurso natural no renovable debido a su lenta formación y regeneración en comparación con los procesos que lo degradan, es necesario identificar los riesgos asociados a los suelos contaminados, evaluar su magnitud y establecer medidas para su recuperación y restauración, con el objetivo de permitir su reutilización.

Los problemas anteriormente abordados fueron motivos para el desarrollo de la presente investigación, pues se ha identificado en la Municipalidad Distrital de Cuñumbuqui, provincia de Lamas, departamento de San Martín, Perú; problemas asociados a la mala gestión de los residuos sólidos, que conlleva al manejo inadecuado de desechos domiciliarios en la población. Los procesos del manejo de desechos con los que Cuñumbuqui cuenta en la actualidad son cuatro: generación, almacenamiento, recolección y transporte y disposición final; los recursos humanos vinculados al servicio de limpieza pública aprenden con la práctica sus funciones respecto al manejo de la basura, siendo baja prioridad el tema de capacitaciones al personal.

La recolección de los desechos domiciliarios se realiza en un camión tipo volquete con capacidad de tolva de 5 m³ lo cual no facilita ni garantiza el transporte adecuado y seguro de los residuos, ocasionando que parte de estos, como bolsas, hojas, botellas, etc., se esparzan por la carretera que se utiliza para su transporte hasta la disposición final en el botadero municipal, sumado a esto la falta de programas de segregación domiciliaria, reciclado y comercialización hacen que la cantidad de basura que se confina finalmente sea mayor.

En consecuencia, se genera un impacto negativo en la biodiversidad y los ecosistemas (Yousefi et al., 2021). La flora y fauna local pueden sufrir daños debido a la acumulación de residuos, la contaminación de sus hábitats y la alteración de los ciclos naturales (Istrate et al., 2020). Especies de animales y plantas también pueden ser afectadas en su reproducción, alimentación y supervivencia, lo que a su vez desequilibra los ecosistemas locales (Chen et al., 2020). También se genera un impacto en la salud pública, debido a que la acumulación de basura y la presencia de vectores de enfermedades favorecen la propagación de enfermedades y representan un riesgo para la salud de las comunidades (Pujara et al., 2019).

Bajo este panorama, se plantea como objetivo diseñar un sistema de gestión basado en métodos de residuos sólidos para mejorar el manejo de desechos domiciliarios en el Municipio de Cuñumbuqui, que a su vez pueda ser replicado o actualizado en otras zonas a nivel mundial.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño de investigación

El tipo de investigación fue no experimental, quiere decir que no se manipuló la variable de manera deliberada. De tal forma, los datos obtenidos, se procesaron, tal como se encontró en su contexto natural. El diseño de investigación fue descriptivo y propositivo. Descriptiva porque se describieron los fenómenos a investigar y se recogió información relacionada al manejo de los desechos domiciliarios llevadas a cabo en la localidad de Cuñumbuqui. Propositiva, porque se fundamentó en mejorar un problema existente en la localidad, tomada la información descrita, se realizó una propuesta de un conjunto de actividades relacionadas a la gestión integral de los residuos para mejorar el manejo de los desechos y otras deficiencias encontradas.

2.2. Población y muestra

La población se constituyó por la totalidad de trabajadores de la Municipalidad Distrital de Cuñumbuqui del año 2018, correspondiendo a 29 colaboradores, según información facilitada por el municipio. Al tener una cantidad finita, la muestra fue igual que la población, aplicándose un muestreo no probabilístico por conveniencia.

2.3. Instrumentos de recolección de datos

Se elaboraron dos cuestionarios como herramientas para recopilar datos. El primero se enfocó en el manejo de residuos sólidos y constaba de tres dimensiones: segregación domiciliaria, tratamiento y comercialización. Este cuestionario incluyó 15 preguntas con una escala nominal de respuesta (Sí, A veces, No). El segundo cuestionario abordó la gestión integral de los residuos sólidos y se dividió en seis dimensiones: producción de residuos sólidos (RRSS), almacenamiento, recolección, recuperación, transparencia y transporte, y disposición final. Este cuestionario contenía 17 preguntas con una escala nominal de respuesta (Sí, A veces, No).

Estos cuestionarios fueron evaluados por cinco expertos, quienes revisaron y contrastaron la coherencia de los indicadores propuestos en el estudio. El puntaje promedio obtenido por los evaluadores fue de 47,4, lo que indica una alta validez de los instrumentos. Por otro lado, se calculó la confiabilidad a través del análisis del método Kuder Richardson, obteniendo coeficientes confiables de 0,76 y 0,79, garantizando así la aplicabilidad.

2.4. Análisis de datos

Una vez recopilados los datos, se llevó a cabo la sistematización de la información utilizando el software Excel. Los resultados se presentaron en forma de figuras, empleando técnicas de estadística descriptiva para mostrar los datos en porcentajes.

3. RESULTADOS

3.1. Caracterización del manejo de los desechos domiciliarios

La Figura 1 evidencia los niveles de manejo de los desechos domiciliarios por dimensión, teniendo que para la segregación domiciliaria, el 76% (22) de trabajadores municipales consideran que la segregación es mala y el 24% (7) consideran que es regular; por lo tanto, la mayoría de los pobladores no clasifican sus residuos, demostrando baja cultura ambiental. Asimismo, el 66% (19) consideran que el tratamiento es regular, el 24% (7) consideran que es malo y el 10% (3) consideran que es bueno; evidenciando, que en esta dimensión el tratamiento de los desechos sólidos es inadecuado. Respecto a la comercialización, el 76% (22) consideran que la comercialización es mala, el 17% (5) indicó que es regular y el 7% (2) expresó que es bueno; lo que demuestra, que los pobladores desconocen el valor monetario que tiene la comercialización de los desechos reciclados.

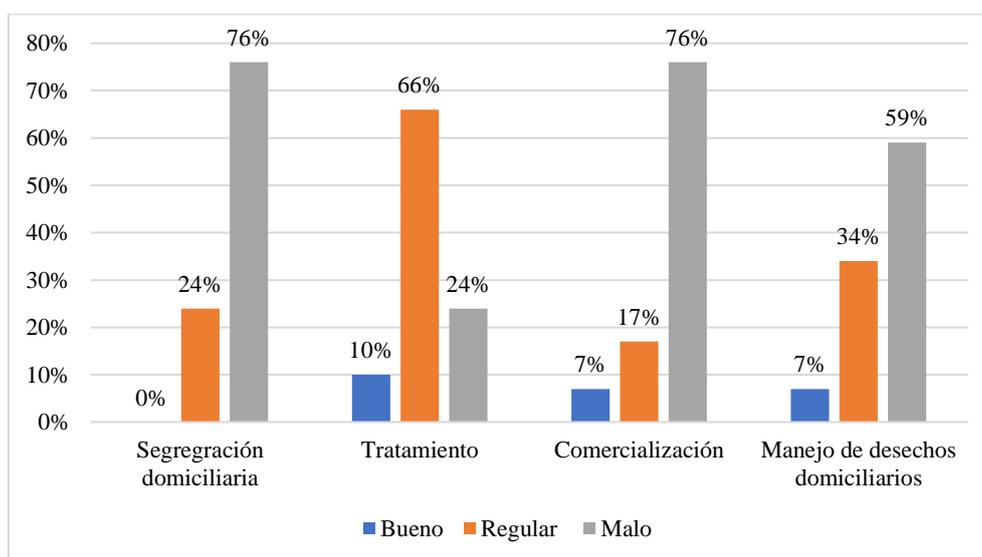


Figura 1. Identificación de las características del manejo de desechos sólidos

3.2. Nivel del sistema de gestión de residuos sólidos

De acuerdo con la Figura 2, el 14% (4) de los colaboradores del municipio de Cuñumbuqui considera que la gestión integral de los RRSS es buena; el 79% (23) consideran que es regular y solo un 7% (2) expresaron que es malo; es decir, que el almacenamiento, transferencia y transporte, recolección, recuperación, y disposición final se lleva a cabo de forma regular.

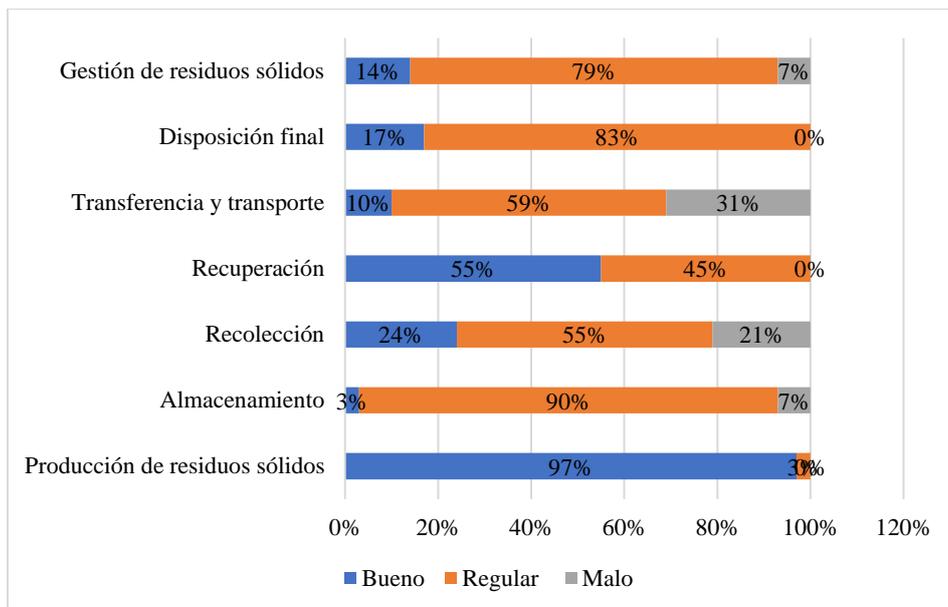


Figura 2. Características de la gestión de residuos sólidos

Además, del análisis a nivel de dimensión, se demuestra que, en la dimensión de producción de residuos sólidos, el 97% (28) considera que es bueno y el 3% (1) consideran que es regular; es decir, los encargados de recolectar los materiales distinguen los residuos que pueden reciclarse. En cuanto al almacenamiento, el 90% (26) refiere que es regular, el 7% (2) dijo que es malo y un 3% (1) manifestó que es bueno; infiriéndose que los residuos sólidos tienen un lugar fijo, aunque no definitivo para almacenarlos; sin embargo, no son aprovechados. Respecto a la recolección, el 55% (16) indica que es regular, el 24% (7) menciona que es bueno y un 21% (6) señaló que es malo; por lo que los desechos que están en la vía pública son recolectados ineficientemente; es decir, la municipalidad se dedica a recolectar los desechos de las viviendas de manera inadecuada; descuidando el ornato del distrito.

En vista a las problemáticas, se plantea un sistema un sistema de gestión basado en métodos de residuos sólidos para mejorar el manejo de desechos domiciliarios en el Municipio de Cuñumbuqui.

3.3. Sistema propuesto

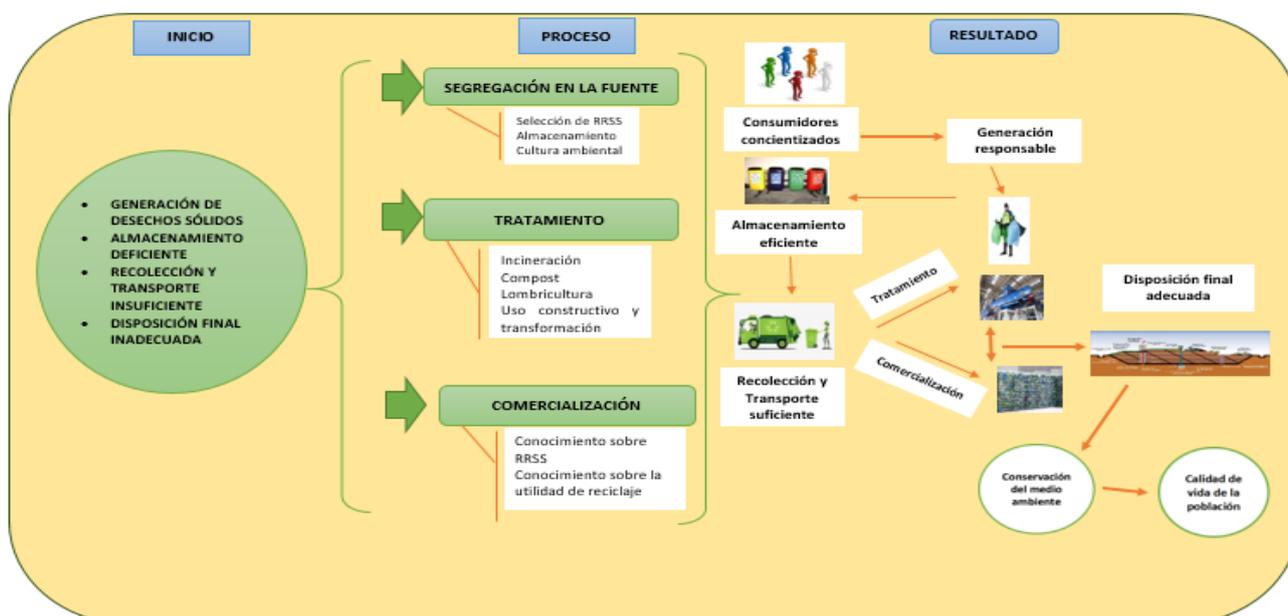


Figura 3. Representación gráfica de la propuesta

La propuesta tiene como objetivo general mejorar el manejo de desechos domiciliarios en la localidad de Cuñumbuqui; y los objetivos específicos de:

- Segregar en la fuente los desechos domiciliarios que se generan en la localidad de Cuñumbuqui.
- Instalar un lugar de acopio y almacenamiento temporal de desechos domiciliarios recuperables.
- Promover la formalización de organizaciones o agrupaciones en el rescate, reciclado y comercialización de los desechos domiciliarios.

3.4. Pilares

Conciencia ambiental

Es el compromiso que tienen los individuos para proteger y conservar de manera responsable el medio ambiente; a través de actitudes y valores que contribuyan a tener una sociedad responsable del uso sustentable de los recursos.

Educación ambiental

Se trata del proceso de formación que va a permitir tomar conciencia sobre lo importante que es el medio ambiente, incentivando a la población al desarrollo de nuevos valores y actitudes que van a contribuir al uso racional de los recursos y a la solución de los problemas ambientales que afecta a la comunidad.

Compromiso social: Consiste en que las personas deben interesarse e involucrarse con el bienestar de la localidad en que viven. Este compromiso no nace con las personas, pero se consolida cuando se dan cuenta de que pertenecen a una sociedad y que los problemas sociales no solo afectan sus vidas, también de otras.

Importancia

Contribuye a lo que enfoca el Decreto Legislativo N° 1278 – Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y, lo sostiene en sus tres pilares:

- a) Reducir los residuos como prioridad número uno
- b) La eficiencia en el uso de los materiales
- c) Los residuos visto como recursos y no como amenaza

Con la propuesta se actualizará los instrumentos de gestión ambiental, por consiguiente, se incluirá al manejo de sus residuos sólidos tres elementos (segregación domiciliaria, tratamiento y comercialización), lo cual llevará a lograr el manejo óptimo de los desechos domiciliarios, enfocados en estos tres pilares de la normatividad vigente.

3.5. Desarrollo de la propuesta

Para que la propuesta logre el impulso y objetivos trazados, es necesario y fundamental el involucramiento de actores, comprometer a las autoridades en sus tres niveles, a las grandes y medianas empresas en cadenas con las micro y pequeñas y a los ciudadanos de a pie en todos los ámbitos de la sociedad civil. Así se logrará que el manejo de los desechos domiciliarios no sea más un tema ausente en nuestra sociedad y se siga deteriorando el ambiente y la salud pública.

Actualmente la localidad de Cuñumbuqui presenta dentro su sistema de gestión de desechos domiciliarios cuatro elementos puntuales, uno es la generación de desechos sólidos, un almacenamiento deficiente, recolección y transporte insuficiente y una disposición final inadecuada, esto correspondiente a la etapa de inicio.

Luego de analizar los resultados obtenidos en campo y el diagnóstico ambiental realizado en la localidad de Cuñumbuqui, se consolida la necesidad de plantear una propuesta enfocada a mejorar el manejo de los

desechos domiciliarios incorporando tres elementos y enfatizando la segregación en la fuente o domiciliaria, tratamiento y comercialización, desarrollando actividades puntuales que permitan minimizar de algún modo los impactos negativos que produce el deficiente manejo de los desechos domiciliarios, garantizando en gran medida un desarrollo sustentable de la población.

A través de la propuesta se establecen cuatro actividades dirigidas como: Capacitación en materia ambiental asociada al uso sustentable de recursos y al manejo adecuado de desechos domiciliarios (segregación domiciliaria, tratamiento y comercialización), pasantías y/o excursiones para intercambiar vivencias, experiencias relacionadas al manejo y aprovechamiento de los desechos domiciliarios, realización de campañas y difusión a través de emisoras radiales, perifoneo, folletos, carteles, etc., que transmitan mensajes sobre la importancia del adecuado manejo y aprovechamiento de los residuos domiciliarios y por último formar alianzas estratégicas con entidades del estado que desarrollan actividades ambientales y educativas con el fin de brindar capacitaciones, como el MINAM (Ministerio del Ambiente), OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental), ANA (Autoridad Nacional del Agua), DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental), etc.

El Municipio Distrital de Cuñumbuqui para la implementación de la propuesta debe programar algunas actividades como:

a) Organizar y planificar

- Se coordinarán entre las áreas responsables del municipio Cuñumbuquino.
- Formar y designar un grupo técnico.
- Elaborar un cronograma de actividades.

b) Diseño del programa

- Determinar el alcance del programa.
- Conocer los desechos a segregar, tratar y comercializar.
- Identificar el área donde se implementará el programa.
- Determinar las características de la segregación domiciliaria.
- Determinar las características del tratamiento de desechos domiciliarios.
- Determinar las características de comercialización de desechos.
- Realizar trabajos o programas de sensibilización.
- Determinar responsabilidades, compromisos y obligaciones de los actores involucrados.
- Elaborar un plan operativo del programa.
- Elaborar el presupuesto para el funcionamiento y sostenibilidad del programa.
- Buscar fuentes de financiamiento públicas y privadas.

c) Implementación

- Su aprobación será a través de una ordenanza municipal.
- Realización de actividades para su implementación: empadronamiento de participantes o pobladores, capacitaciones, etc.

d) Sistematización

- Reporte de las actividades desarrolladas en la implementación de la propuesta.
- Sistematización de los resultados obtenidos.
- Análisis y valorización de beneficios sociales, económicos y ambientales (sostenibilidad de la propuesta).

El resultado que se obtendrá al implementarse la propuesta con la articulación de acciones y actividades programadas será la de un manejo adecuado de los desechos domiciliarios donde se lleven a cabo cada uno

de los procesos desde la generación de desechos domiciliarios por parte de los consumidores para luego segregar en la fuente y poder almacenar eficientemente los desechos seleccionados los cuales deberán ser recolectados y transportados en un vehículo de suficiente capacidad y diseñado especialmente para esa función, posteriormente comercializar los desechos segregados y hacer el tratamiento respectivo a los residuos excedentes contribuyendo a que la cantidad de desechos que serán dispuestos finalmente de forma adecuada en un relleno sanitario sean mínimas llevando de esta forma una gestión ambiental en aras de la protección y conservación del ambiente y mejorando el nivel y calidad de vida de las personas.

Es necesario recalcar que la implementación de la propuesta demanda el compromiso del equipo de gestión municipal para tomar el modelo emitiendo los documentos y trámites necesarios ante las entidades nacionales competentes para su aplicación y ejecución.

3.6. Validación de la propuesta

En la Tabla 1 se aprecia la validación de la propuesta evaluada por cinco expertos en la temática de la investigación, mediante una escala ordinal tipo Likert de (1=muy adecuado) a (5=inadecuado), encontrándose que un 40% muestra un criterio muy adecuado y un 60% con criterio bastante adecuado respecto a la validación por juicios de expertos.

Tabla 1.

Validación de la propuesta

Crterios	Intervalo	fi	%
Muy adecuado	8-14	2	40
Bastante adecuado	15-20	3	60
Adecuado	21-26	0	0
Poco adecuado	27-32	0	0
Inadecuado	33-40	0	0
Total		5	100

4. DISCUSIÓN

El manejo inapropiado de los desechos domiciliarios es un problema mundial, los factores son diversos, como el crecimiento poblacional, la comercialización de productos sintéticos, la cantidad de residuos que genera la población va en aumento, la falta de conciencia ambiental, entre otros (Bracquené et al., 2021; Zhao et al., 2022).

Esta situación se ve reflejada en las calles con falta de limpieza pública, desechos que ponen en riesgo la salud del poblador a través de malos olores afectando el medio ambiente (Chikowore, 2021; Kaplan Mintz et al., 2019). Es por ello, con la finalidad de contribuir con la solución a este problema ambiental, el objetivo fue diseñar un sistema de gestión basado en métodos de residuos sólidos para mejorar el manejo de desechos domiciliarios en la comunidad Cuñumbuquina.

Existen algunos resultados similares a esta investigación, como de Ochoa Chi (2014), quien manifiesta que a nivel mundial, nacional, estatal y regional la dinámica de los residuos obedecen a parámetros y modelos similares, el aumento de los desechos, toxicidad, contaminación ambiental, riesgo a la salud de la población, el empleo de procesos peligrosos, el rol del estado apoyando el ingreso de tecnologías y el surgimiento de luchas, manifestaciones, propuestas de reciclaje y el empleo de desechos en el planeta obedecen a un patrón de acumulación mundial de basura.

Por otra parte, Arellano (2013) expresa que la educación de los generadores asociado al marco legal existente, ayudaría a implementar la GIRS, considerando herramientas que promuevan la participación del personal del área de limpieza, además, considerar involucrar a la población, promoviendo la responsabilidad en la importancia de la generación de los RSU, por lo tanto, hay posibilidad de realizar el

recojo selectivo de los desechos, modificando la gestión actual a una GIRS, tomando decisiones técnicas y especialmente las decisiones económicas de las entidades gubernamentales, ya que los pobladores están disponibles para caracterizar IN SITU los RSU. Es importante las decisiones que los sectores del gobierno tomen para que la GIRS sea sostenible en el tiempo.

Para dar solución al problema de los residuos sólidos, muchas organizaciones realizan campañas de sensibilización, con la finalidad de concientizar y ayudar a reflexionar al ciudadano para que contribuya con la limpieza de su ciudad y empiece a reciclar mediante la selección de estos desechos. En la actualidad, se puede constatar que la población está tomando conciencia ambiental, aunque de manera lenta, pero ya es un avance (Xiao et al., 2020).

Después de conocer los resultados, se vio la necesidad de elaborar un modelo de propuesta, cuyas características fueron la integridad ecológica, porque se busca preservar la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas naturales, la sostenibilidad del manejo adecuado de desechos domiciliario, donde se engranen los componentes ambientales, sociales y económicos; interculturalidad, mediante ello, se pretende el intercambio de aspectos culturales y ambientales; articulación local, porque integrará a entidades públicas y privadas de distintos niveles de gobierno.

Esta propuesta fue validada por cinco doctores, conocedores del tema de investigación, dando garantía al modelo, por lo que se confirma su validez para su ejecución y socialización en otros contextos organizacionales.

CONCLUSIONES

Se logró diseñar un sistema de gestión basado en métodos de residuos sólidos que se caracteriza por la integralidad ecológica, ya que busca preservar la estructura y funcionamiento de los ecosistemas naturales, la sostenibilidad del manejo adecuado de los desechos domiciliarios, donde interactúen o se engranen sus tres elementos como son: económico, ambiental y social; así como la promoción de la interculturalidad, siendo importante el intercambio o mezcla de aspectos sociales y culturales, que conllevará a la comprensión de la realidad e importancia ambiental y social en la que se desarrolla.

El sistema de gestión basado en métodos de residuos sólidos para mejorar el manejo de desechos domiciliarios tiene implicaciones prácticas importantes que incluyen la mejora de la eficiencia en la recolección, la reducción de la contaminación ambiental, la promoción de la economía circular, la mejora de la salud pública y el cumplimiento de regulaciones y normativas. Estas implicaciones subrayan la necesidad de implementar políticas y prácticas efectivas para una gestión adecuada de los desechos domiciliarios y para promover un entorno más sostenible.

FINANCIAMIENTO

Ninguno

CONFLICTO DE INTERESES

El artículo no presenta conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Lozano-Chung, A., Lozano-Carranza, C. M. y Colichón-Carranza, R. D.: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Administración del Proyecto, Supervisión, Visualización, Redacción - borrador original y Redacción - revisión y edición.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arellano G, D. M. (2013). *Propuesta para la gestión integral de residuos sólidos en el municipio Valera del Estado Trujillo* [Tecana American University]. <https://tauniversity.org/propuesta-para-la-gestion-integral-de-residuos-solidos-en-el-municipio-valera-del-estado-trujillo>
- Bao Ratzemberg, C. B., Alvarado, G. del P. P., Sánchez Dávila, K., Delgado Bardales, J. M., Contreras, R. M., & Palomino Alvarado, G. del P. (2021). Manejo integral de desechos domiciliarios para el desarrollo territorial, distrito de Shanao 2019. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(1), 689–705. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.271
- Bracquené, E., Martínez, M. G., Wagner, E., Wagner, F., Boudewijn, A., Peeters, J., & Duflou, J. (2021). Quantifying the environmental impact of clustering strategies in waste management: A case study for plastic recycling from large household appliances. *Waste Management*, 126, 497–507. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.03.039>
- Chen, D. M.-C., Bodirsky, B. L., Krueger, T., Mishra, A., & Popp, A. (2020). The world's growing municipal solid waste: trends and impacts. *Environmental Research Letters*, 15(7), 074021. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab8659>
- Chikowore, N. (2021). Factors influencing household waste management practices in Zimbabwe. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 23(1), 386–393. <https://doi.org/10.1007/s10163-020-01129-9>
- García Batista, R. M., Machado López, L., & Minuche, J. L. (2017). Plan de gestión ambiental de desechos sólidos en la Empresa productora de banano, Herederos Coronel, del Cantón Machala, Ecuador. *Universidad y Sociedad*, 9(1), 100–105. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/521>
- García Batista, R. M., Socorro Castro, A. R., & Maldonado, A. V. (2019). Manejo y gestión ambiental de los desechos sólidos, estudio de casos. *Universidad y Sociedad*, 11(1), 265–271. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1121>
- Istrate, I.-R., Iribarren, D., Gálvez-Martos, J.-L., & Dufour, J. (2020). Review of life-cycle environmental consequences of waste-to-energy solutions on the municipal solid waste management system. *Resources, Conservation and Recycling*, 157, 104778. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104778>
- Kaplan Mintz, K., Henn, L., Park, J., & Kurman, J. (2019). What predicts household waste management behaviors? Culture and type of behavior as moderators. *Resources, Conservation and Recycling*, 145, 11–18. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.01.045>
- Mendieta-Vivas, R. J., Giler-Sarmiento, J. A., Menéndez-Cevallos, C. Y., & Macías-Chila, R. R. (2020). Estudio sobre el manejo de desechos sólidos del área urbana en la parroquia Membrillo, cantón Bolívar. *Ciencias Técnicas y Aplicadas*, 6(3). <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1285>
- Ochoa Chi, J. D. P. (2014). *Los vertederos de basura y sus impactos socio ambientales en la población circunvecina. El caso del vertedero de Milpilla, Tetlama* [Universidad Nacional Autónoma de México]. <https://ru.dgb.unam.mx/handle/20.500.14330/TES01000710885>
- Pelayo Díaz, C., & Linazasoro Espinoza, I. (2020). El impacto climático de la basura: Análisis normativo de los residuos sólidos, la recuperación de suelos y la minería de rellenos sanitarios. *Revista de Derecho Ambiental*, 14, 71. <https://doi.org/10.5354/0719-4633.2020.54151>
- Pujara, Y., Pathak, P., Sharma, A., & Govani, J. (2019). Review on Indian Municipal Solid Waste Management practices for reduction of environmental impacts to achieve sustainable development

- goals. *Journal of Environmental Management*, 248, 109238.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.07.009>
- Raza-Carrillo, D., & Acosta, J. (2022). Planificación ambiental y el reciclaje de desechos sólidos urbanos. *Economía Sociedad y Territorio*, 22(69), 519–544. <https://doi.org/10.22136/est20221696>
- Xiao, S., Dong, H., Geng, Y., Tian, X., Liu, C., & Li, H. (2020). Policy impacts on Municipal Solid Waste management in Shanghai: A system dynamics model analysis. *Journal of Cleaner Production*, 262, 121366. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121366>
- Yousefi, M., Oskoei, V., Jonidi Jafari, A., Farzadkia, M., Hasham Firooz, M., Abdollahinejad, B., & Torkashvand, J. (2021). Municipal solid waste management during COVID-19 pandemic: effects and repercussions. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(25), 32200–32209.
<https://doi.org/10.1007/s11356-021-14214-9>
- Zhao, Y., Chang, H., Liu, X., Bisinella, V., & Christensen, T. H. (2022). Climate Change Impact of the Development in Household Waste Management in China. *Environmental Science & Technology*, 56(12), 8993–9002. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c07921>