

Diagnóstico del vertedero a cielo abierto del municipio de Pesé, provincia de Herrera, República de Panamá

Diagnosis of the open-air landfill in the municipality of Pese, Province of Herrera, Republic of Panama

Diego Andrés Arrocha Saavedra

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Azuero, Panamá

diego07.arrocha21@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-5529-1798>

Félix Hermenegildo Camarena Quiroz

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Azuero, Panamá

felix.camarena@up.ac.pa <https://orcid.org/0000-0002-5601-3252>

Luis Alberto Atencio Pérez

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Azuero, Panamá

atencio2531@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-8387-9003>

Recibido: 20/06/2025

Aprobado: 01/11/2025

Doi: <https://doi.org/10.48204/rea.v4n2.8843>

Resumen

La inadecuada gestión de residuos sólidos urbanos constituye una amenaza crítica para la salud pública y el ambiente, especialmente en comunidades vulnerables. Este estudio analiza los impactos socioambientales del vertedero a cielo abierto del distrito de Pesé, provincia de Herrera, Panamá. Mediante un enfoque cuantitativo, se aplicaron encuestas a residentes y la Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales del CONAM. Los resultados evidencian altos niveles de exposición a contaminantes por la quema frecuente de residuos, afectaciones respiratorias, presencia de vectores, y una gestión institucional deficiente. El 98% de la población considera que el vertedero representa un riesgo para la salud y el ambiente, y el 100% apoya su cierre o traslado. La evaluación técnica lo clasifica como un sitio de alto riesgo, ameritando su cierre inmediato. Se concluye que la situación requiere intervención urgente y una transición hacia un modelo de gestión de residuos más sostenible y justo.

Palabras Claves: Vertedero a cielo abierto, salud pública, Gestión de residuos, Percepción de riesgo comunitario.

Abstract

The inadequate management of municipal solid waste poses a critical threat to public health and the environment, particularly in vulnerable communities. This study examines the socio-environmental impacts of the open-air landfill in the district of Pese, Herrera Province, Panama. Using a quantitative approach, surveys were conducted with residents, and the Environmental Risk Assessment Guide (CONAM) was applied. Results reveal high exposure levels to pollutants from frequent waste burning, respiratory issues, vector proliferation, and poor institutional oversight. About 98% of respondents believe the landfill poses a risk to health and the environment, and 100% support its closure or relocation. The site was technically classified as high risk, warranting immediate closure. The findings underscore the urgent need for intervention and a transition toward a more sustainable and equitable waste management system.



Keywords: Open-air landfill, public health impact, Waste management, Community risk perception.

Introducción

La gestión inadecuada de los residuos sólidos urbanos (RSU) representa uno de los desafíos más apremiantes en términos de sostenibilidad ambiental y salud pública. El crecimiento poblacional, la expansión urbana descontrolada y los patrones de consumo actuales han intensificado la generación de residuos, provocando impactos considerables en el medio ambiente y en las condiciones de vida de las poblaciones expuestas (Gouveia, 2012).

A nivel mundial, los vertederos a cielo abierto siguen siendo una práctica común en muchos países en vías de desarrollo, donde la ausencia de tecnologías de manejo adecuado favorece la emisión de gases contaminantes, la proliferación de vectores y la degradación de recursos naturales como el suelo y el agua (Abubakar *et al.*, 2022).

Estos sitios carecen de los sistemas de impermeabilización y recolección de lixiviados requeridos, lo que facilita la filtración de contaminantes al subsuelo, así como la liberación de gases de efecto invernadero como el metano y el dióxido de carbono, responsables directos del calentamiento global (Gutiérrez-Ramos *et al.*, 2024).

Además del impacto ecológico, los vertederos a cielo abierto afectan de manera desproporcionada a las comunidades vulnerables, muchas de las cuales viven en las inmediaciones de estos sitios y enfrentan riesgos significativos para su salud y bienestar (EPA, 2023). La exposición constante a olores ofensivos, humo tóxico y residuos peligrosos agudiza las desigualdades sociales y genera una carga sanitaria adicional para poblaciones que ya padecen carencias estructurales (Arrocha y Camarena, 2025; Arosemena *et al.*, 2024).

En el contexto panameño, esta problemática se ejemplifica claramente en el distrito de Pesé, provincia de Herrera. Allí, el vertedero municipal ha operado durante décadas sin el cumplimiento de los estándares técnicos ni normativos adecuados. Su ubicación dentro del perímetro urbano, sumado a las frecuentes quemas de residuos sólidos, ha provocado episodios de contaminación atmosférica, afectaciones respiratorias en la población y un deterioro general de la calidad

ambiental. Estas condiciones hacen imperativa una evaluación del impacto socioambiental del sitio como base para decisiones de política pública.

El presente estudio tiene como objetivo principal analizar los efectos del vertedero a cielo abierto de Pesé sobre el ambiente y la salud de la comunidad, aplicando metodologías de diagnóstico ambiental participativo. A partir de este análisis, se espera generar evidencia que sustente propuestas para el cierre o reubicación del vertedero, en concordancia con los principios de justicia ambiental y sostenibilidad.

Materiales y Métodos

La investigación se desarrolló en el vertedero a cielo abierto del distrito cabecera de Pesé, ubicado en la provincia de Herrera, Panamá. Pesé se localiza en la península de Azuero, en la región central del país, y cuenta con una población aproximada de 12471 habitantes, de los cuales 2750 residen en la cabecera distrital, según el último censo oficial.

El vertedero se encuentra dentro del perímetro urbano del poblado. Su extensión total es de aproximadamente 36386,79 m², con una longitud de 202,25 m y un ancho de 179,91 m, según mediciones realizadas a partir de imágenes satelitales obtenidas de Google Earth. Las coordenadas geográficas del sitio son: entrada (N 07°54,6613, W 080°37,3021) y punto final (N 07°54,5837, W 080°37,3066), a una altitud de 724 msnm.

Este estudio se enmarca dentro del enfoque cuantitativo, de tipo aplicado y con nivel descriptivo. Se utilizó para ello una estrategia metodológica que combinó observación directa y aplicación de instrumentos estructurados, con el fin de diagnosticar y categorizar el nivel de riesgo del vertedero.

El diseño aplicado permitió especificar las características del sitio, los efectos percibidos por la población y su categorización ambiental mediante el instrumento del Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), diseñado originalmente para el cierre o conversión de botaderos en Perú, pero validado para su aplicación regional en otros países de América Latina.

La unidad de análisis fue el vertedero a cielo abierto del municipio de Pesé. La muestra consistió en los impactos observables en el sitio y la percepción de 50 personas seleccionadas de manera no



probabilística del área urbana cercana al vertedero, quienes respondieron un cuestionario diseñado por el investigador.

Se aplicó la Guía de evaluación CONAM: permite clasificar los vertederos en categorías de riesgo (bajo, moderado y alto) según parámetros como la cantidad de residuos, antigüedad del sitio, cercanía a comunidades, condiciones geofísicas, presencia de vectores, residuos peligrosos y prácticas como la quema.

Adicionalmente, un cuestionario: incluyó preguntas cerradas y abiertas dirigidas a la población, con el propósito de identificar percepciones sobre el nivel de contaminación, la frecuencia de quema de residuos, y los efectos en la salud y calidad de vida.

Los datos obtenidos se procesaron cuantitativamente. Se generaron gráficos de frecuencia para ilustrar las respuestas de los encuestados, y se aplicó la escala de evaluación de la guía CONAM para determinar la categoría de riesgo ambiental del vertedero.

La Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales del Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) es una herramienta técnica diseñada para diagnosticar y clasificar botaderos de residuos sólidos según su nivel de riesgo ambiental.

La guía utiliza una ficha estructurada que evalúa diversos parámetros, como el volumen y antigüedad de los residuos, la proximidad a comunidades y fuentes de agua, las condiciones geofísicas del terreno, la presencia de vectores y residuos peligrosos, y prácticas como la quema de desechos.

Cada criterio se califica y pondera, permitiendo clasificar el botadero en una de tres categorías de riesgo: bajo, moderado o alto (CONAM, 2004). En la Figura 1, se muestra el área donde se realizó la investigación.

Figura 1

Imagen satelital y polígono del vertedero en Pesé, provincia de Herrera, en Google Earth.



Resultados y análisis

Los resultados obtenidos a través del cuestionario aplicado a 50 residentes del distrito cabecera de Pesé, así como mediante la guía CONAM, permiten caracterizar el vertedero a cielo abierto y sus implicaciones socioambientales.

El 96% de los encuestados afirmaron observar con frecuencia la quema de residuos en el vertedero, mientras que solo el 4 % indicó no haber presenciado tales eventos (Figura 2). En concordancia, el 100% de los participantes señalaron que estas quemadas se realizan al menos dos veces por semana. Y de ese 100%, el 90 % percibe olores desagradables cada vez que ocurre una quema en el vertedero, mientras un pequeño porcentaje los perciben algunas veces (6%) o nunca (4%).

Respecto a la percepción de riesgo, el 98% de los encuestados consideraron que el vertedero representa un peligro para el ambiente y la salud pública, frente a un 2% que no lo percibe de esa manera (Figura 3). Además, el 98% indicó verse directamente afectados por los gases emitidos durante la quema de residuos sólidos, mientras que el 2% manifestó lo contrario (Figura 4). Un 96 % relacionó dichos gases con la intensificación del efecto invernadero (Figura 5), y un 98 % expresó que estos contaminantes impactan de forma negativa el ambiente (Figura 6).

En cuanto a la gestión institucional, el 94 % de los encuestados manifestaron que las autoridades competentes no muestran interés en la conservación ambiental ni en la salud de la población, en tanto que solo un 6 % opinó lo contrario (Figura 7).

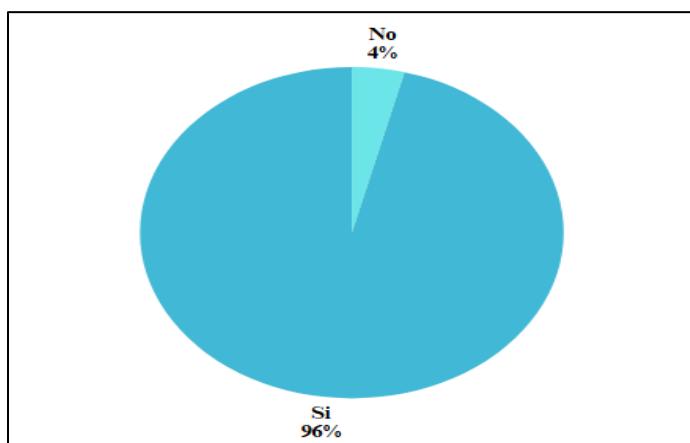
Frente a esta problemática, el 100 % de los participantes apoyaron el cierre o traslado del vertedero a una ubicación más distante del centro poblado (Figura 8).

La aplicación de la guía CONAM permitió clasificar el vertedero según criterios técnicos. De acuerdo con el volumen de residuos dispuestos, se categoriza como un vertedero pequeño. Su superficie es menor a 1 hectárea, lo cual refuerza esta clasificación. El sitio ha operado durante más de 10 años, por lo que se considera un vertedero antiguo. Asimismo, se registró una disposición moderada de residuos hospitalarios (índice de 5 en la escala CONAM).

La calificación total obtenida a través del cuestionario CONAM fue del 71%, lo que lo sitúa en la categoría de "alto riesgo", ameritando su cierre o reubicación inmediata conforme a los criterios de evaluación de dicho instrumento.

Figura 2

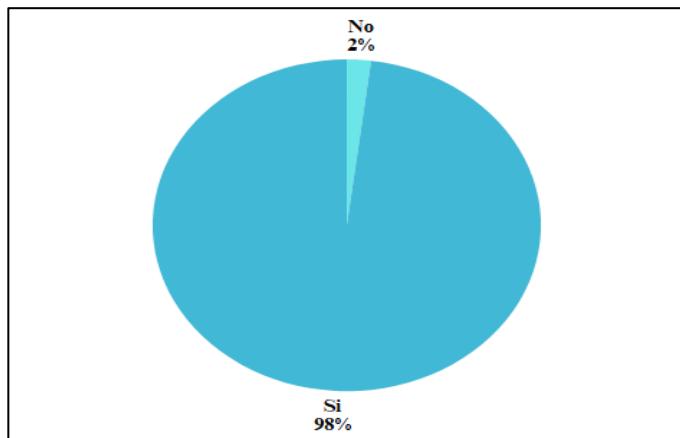
Frecuencia con que la población observa quema de residuos en el vertedero.



La figura muestra que el 96 % de los encuestados observa con frecuencia la quema de residuos en el vertedero, lo que confirma la recurrencia de esta práctica. Este hallazgo evidencia la ausencia de control en la disposición final y el alto potencial de contaminación atmosférica que afecta directamente a la comunidad.

Figura 3

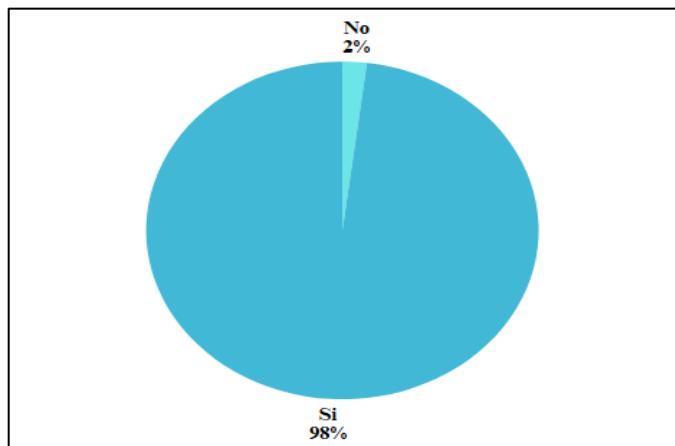
Percepción del vertedero como peligro para la salud y el ambiente.



El gráfico evidencia que el 98 % de los residentes considera el vertedero un riesgo ambiental y sanitario. Esta percepción refleja una conciencia social elevada y coincide con la exposición diaria a humos y olores tóxicos producto de las quemas continuas.

Figura 4

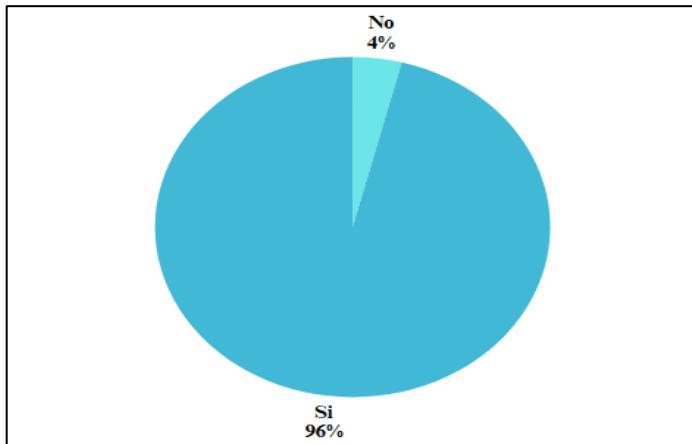
Afectación directa de los gases emitidos por la quema de residuos.



Se observa que el 98 % de la población manifiesta afectación directa por los gases del vertedero, lo que sugiere impactos inmediatos en la salud respiratoria y la calidad del aire local. El resultado refuerza la urgencia de medidas de mitigación y cierre técnico del sitio.

Figura 5

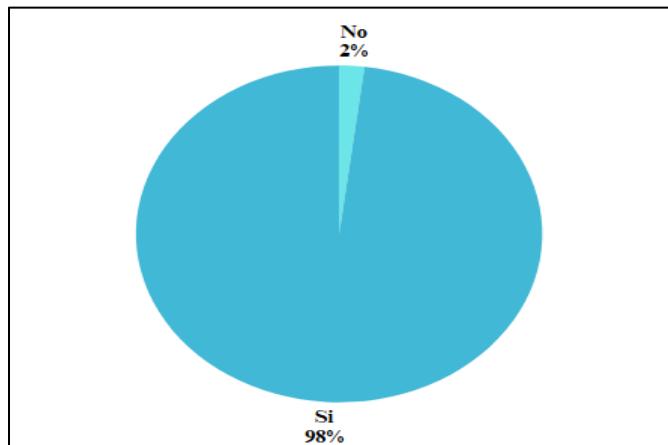
Opinión sobre la relación entre gases del vertedero y el efecto invernadero.



La mayoría de los participantes reconoce que los gases liberados durante la quema de residuos contribuyen al efecto invernadero. Este dato revela conocimiento ambiental en la población y relaciona el problema local con procesos globales de cambio climático.

Figura 6

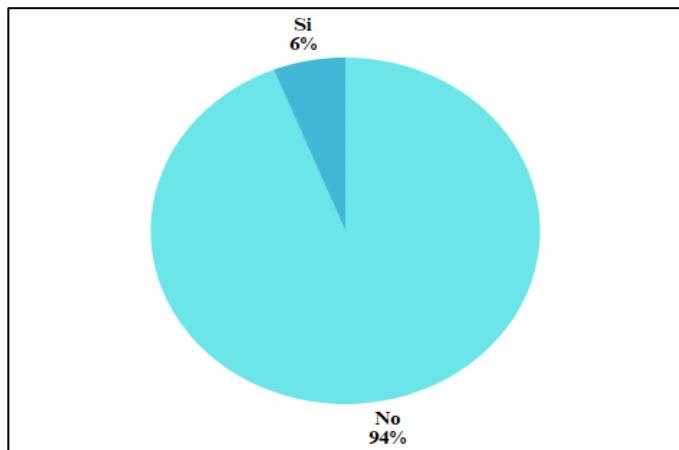
Percepción del impacto ambiental de los gases emitidos.



El 98 % de los encuestados considera que los gases emitidos impactan negativamente el ambiente, lo que reafirma la preocupación ciudadana por los daños ecológicos del vertedero. El consenso obtenido refleja una compresión clara de los efectos ambientales del manejo inadecuado de residuos.

Figura 7

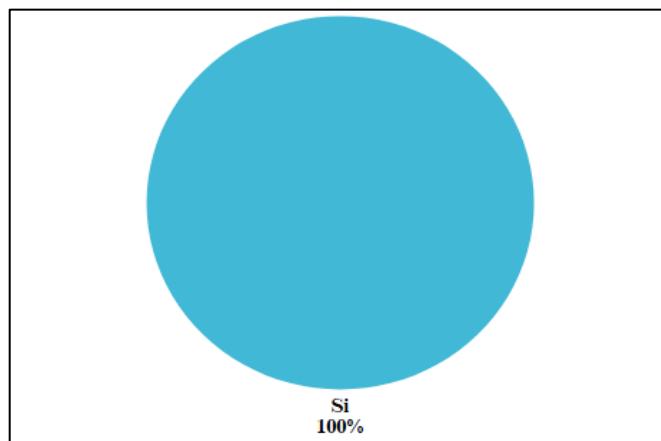
Interés en la conservación ambiental y salud pública de las autoridades.



El 94 % de los encuestados percibe falta de interés de las autoridades locales en temas de salud y ambiente. Esta respuesta evidencia la desconexión institucional frente a la problemática del vertedero y sustenta la necesidad de fortalecer la gestión pública ambiental.

Figura 8

Aceptación del cierre o traslado del vertedero por parte de la comunidad.



La figura demuestra apoyo unánime (100 %) de la comunidad al cierre o traslado del vertedero. Este resultado representa un respaldo social contundente a las medidas de clausura y una oportunidad clave para la implementación de políticas de gestión sostenible de residuos.

Discusión

Los resultados de este estudio evidencian la gravedad de los impactos socioambientales asociados al vertedero a cielo abierto de Pesé. La quema frecuente de residuos – observada por el 96% de los encuestados, con eventos al menos dos veces por semana – confirma una práctica altamente nociva. Esta quema libera humo y olores ofensivos que afectan directamente a la comunidad, algo que el 98% de los residentes reconoce como un peligro para el ambiente y la salud pública.

Esta percepción local está bien fundada: la literatura indica que la quema abierta de basura emite una mezcla de contaminantes atmosféricos tóxicos, incluidos gases irritantes y material particulado fino, con efectos agudos y crónicos en la salud humana (Rivas, 2025). Además, los vertederos a cielo abierto son importantes emisores de gases de efecto invernadero como metano y carbono negro (CHLC, 2022), contribuyendo al cambio climático. De hecho, se estima que las emisiones provenientes de residuos dispuestos inapropiadamente (vertederos y quema abierta) constituyen entre el 5% y 12% de las emisiones globales de gases de invernadero, y alrededor del 20% del metano antropogénico (CHLC, 2022). Es notable que 96% de los participantes relacione los gases del vertedero con la intensificación del efecto invernadero, lo que refleja una conciencia comunitaria acorde con estos hallazgos científicos.

Los datos recolectados señalan que prácticamente toda la población encuestada (98%) se siente directamente afectada por las emisiones del vertedero, y un 90% sufre los malos olores cada vez que hay quema. Esto coincide con investigaciones en otros contextos latinoamericanos donde las comunidades expuestas a basurales reportan afectaciones similares. Por ejemplo, en Cali (Colombia), residentes cercanos al antiguo botadero de Navarro percibían que los olores fétidos provenientes del sitio les ocasionaban enfermedades respiratorias frecuentes (Mosquera-Becerra *et al.*, 2009), generando además un estigma social en la zona debido a la presencia de moscas, humo y basura visible.

Estudios epidemiológicos en esa misma localidad encontraron evidencia objetiva del daño respiratorio: adultos mayores expuestos al botadero presentaron mayor incidencia de síntomas respiratorios crónicos y reducciones significativas en su función pulmonar en comparación con pobladores no expuestos (Filigrana *et al.*, 2011). Filigrana *et al.* (2011) reportaron que la

exposición al botadero de Navarro se asoció con un aumento de 25% en la prevalencia de síntomas respiratorios en adultos mayores, así como una disminución del flujo espiratorio pico, indicando deterioro de la salud pulmonar.

De igual forma, un estudio sobre niños en Cali halló mayores síntomas respiratorios y costos médicos en menores que vivían cerca del vertedero (Girón *et al.*, 2009). Estos hallazgos refuerzan lo observado en Pesé: la contaminación aérea por la quema de residuos y la cercanía al basurero están afectando la salud de la población local, principalmente a través de enfermedades respiratorias.

Diversos trabajos en entornos de bajos ingresos señalan que la exposición continua al humo de la combustión de residuos sólidos puede contribuir a enfermedades agudas (irritación ocular, cefaleas, infecciones respiratorias) y crónicas (asma, EPOC e incluso cáncer) en las comunidades aledañas (Domingo *et al.*, 2020). En Nigeria, por ejemplo, se documentó en zonas con vertederos ilegales una “amplia variedad de enfermedades” entre los residentes expuestos, incluyendo problemas cutáneos, intoxicaciones y malestares respiratorios vinculados a la presencia de plásticos, metales pesados y otros desechos peligrosos en el medio (Ishaq *et al.*, 2022). Esto demuestra que los impactos sanitarios en Pesé no son aislados, sino congruentes con patrones internacionales en comunidades que viven cerca de sitios de disposición final no controlados.

En cuanto a los impactos ambientales, es claro que el vertedero de Pesé representa una amenaza significativa. Aunque este estudio se centró en la percepción ciudadana y la evaluación de riesgos, es pertinente contextualizar los hallazgos con la evidencia técnica disponible. Los vertederos a cielo abierto, al carecer de sistemas de impermeabilización y manejo de lixiviados, contaminan gradualmente el suelo y las aguas subterráneas. En la región latinoamericana, un tercio de los residuos urbanos aún termina en basurales abiertos o directamente en el entorno, lo cual está contaminando suelos, agua y aire, según ONU Medio Ambiente, (2018).

En Pesé, la población ha constatado estos efectos: los humos y olores denunciados implican la liberación de contaminantes peligrosos al aire que pueden provocar desde molestias inmediatas hasta enfermedades degenerativas a largo plazo (p. ej., algunos compuestos emitidos en vertederos se asocian con mayor riesgo de cáncer y leucemia (Vinti *et al.*, 2021). Asimismo, la presencia

observada de vectores (insectos, roedores) es consistente con la literatura, que señala que la acumulación de residuos sin control favorece la proliferación de moscas, ratas y otros portadores de enfermedades infecciosas (Paredes-Ballena, 2023). En suma, los problemas ambientales derivados del vertedero de Pesé –contaminación de agua y aire, vectores, gases de invernadero– guardan estrecha relación con los reportados en otros países en vías de desarrollo, donde la disposición inadecuada de residuos ha desencadenado daños a los ecosistemas y compromete la salud pública (Rivas, 2025).

Otro aspecto crítico revelado por la investigación es el componente social y de gobernanza. Un abrumador 94% de los encuestados percibe desinterés por parte de las autoridades ambientales y sanitarias en torno a esta problemática. El caso de Pesé se asemeja a otros en Latinoamérica donde los vertederos suelen ubicarse cerca de comunidades marginadas que históricamente tienen menor poder de decisión. Estudios han señalado que factores socioeconómicos juegan un rol en la localización de estos sitios, perpetuando desigualdades en salud (Tait *et al.*, 2020). Por ejemplo, en Panamá, un estudio realizado en la comunidad de Chepo (Panamá Este) –que convivió por años con un vertedero a cielo abierto– describió al basurero local como un “agente de enfermedades” para los habitantes, y destacó la necesidad de intervención estatal para evitar más afectaciones a la salud (Sánchez *et al.*, 2018).

La falta de acción de las autoridades en Pesé, indicada por los residentes, subraya la urgencia de fortalecer la gestión institucional de residuos con un enfoque equitativo. La Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. ha advertido que la mala gestión de residuos tiende a agravar las brechas sociales, afectando más a quienes carecen de servicios básicos (OPS, 2025). Por ende, abordar el caso de Pesé no solo es una cuestión técnica, sino también de gobernabilidad: implica atender a una comunidad vulnerable que ha soportado durante décadas una carga desproporcionada de contaminación por mala gestión de residuos.

Por último, la clasificación de “alto riesgo” otorgada al vertedero de Pesé mediante la guía CONAM refuerza cuantitativamente lo que la población ya intuía. Con un puntaje de 71% en la escala de riesgo, este sitio califica para un cierre o reubicación inmediata según los criterios técnicos (CONAM, 2004). Factores como la larga antigüedad del vertedero (>10 años), su cercanía



al casco urbano, el volumen de residuos (aunque sea un vertedero pequeño <1 ha) y la presencia de residuos especiales (hospitalarios) confluyen para elevar el nivel de peligro. Cabe destacar que la disposición de desechos biomédicos junto con la basura común es un hallazgo preocupante: alrededor del 70% de los residuos hospitalarios en América Latina se manejan inadecuadamente, lo que incrementa riesgos de infecciones y exposición a sustancias peligrosas en vertederos abiertos (Abubakar *et al.*, 2022). En Pesé se registró disposición moderada de residuos médicos, un indicio más de la falta de controles que agrava la situación de riesgo. Las evidencias internacionales respaldan la urgencia de la intervención: la ONU Medio Ambiente instó en 2018 al cierre progresivo de todos los basurales a cielo abierto en la región, advirtiendo su impacto nocivo tanto en la salud humana como en el ambiente (ONU Medio Ambiente, 2018).

De hecho, algunos países latinoamericanos ya han dado pasos concretos: Brasil clausuró en 2012 el emblemático vertedero de Jardim Gramacho en Río de Janeiro, convirtiéndolo en un relleno sanitario moderno con captura de metano (Ansari, 2012), y Perú implementó una hoja de ruta para cerrar todos sus botaderos municipales para 2025, y las autoridades correspondientes han dado la orden de cierres de todos los botaderos a nivel nacional (Andina, 2025). Estos ejemplos demuestran que, con voluntad política y planificación, es posible revertir décadas de disposición irresponsable.

En el caso de Pesé, existe un consenso comunitario unánime (100% de encuestados) en favor del cierre o traslado del vertedero. Este apoyo social es un activo importante que las autoridades deben aprovechar para impulsar la solución. Los hallazgos de este estudio proporcionan evidencia científica y respaldo ciudadano para demandar acciones inmediatas. Es imperativo que se gestione el cierre técnico del vertedero, incluyendo la remediación del sitio (control de lixiviados y biogás remanente, cobertura del área con suelo limpio, reforestación, entre otros. Paralelamente, se debe planificar una alternativa sostenible para la disposición de los residuos de Pesé y distritos vecinos: ya sea la construcción de un relleno sanitario regional alejado de zonas pobladas, inversión en proyecto de reciclaje por el sector privado, o incluso explorar tecnologías de valorización energética a pequeña escala.

Conclusión

El vertedero a cielo abierto del sitio de Pesé constituye una fuente crítica de riesgo ambiental y sanitario, evidenciado tanto por la percepción comunitaria como por la evaluación técnica del instrumento CONAM, que lo clasifica como sitio de alto riesgo. Su permanencia en el perímetro urbano representa una vulnerabilidad estructural que exige acciones inmediatas de clausura o reubicación planificada.

La práctica recurrente de la quema de residuos sólidos refleja una falla sistémica en la gestión local de desechos y un incumplimiento de los principios de precaución y prevención ambiental. Este fenómeno no solo deteriora la calidad del aire y la salud respiratoria de los habitantes, sino que también contribuye al incremento de gases de efecto invernadero, vinculando un problema local con la crisis climática global.

El estudio demuestra que la comunidad posee una alta conciencia ambiental y un reconocimiento claro de los impactos del vertedero sobre su entorno. Esta disposición social constituye una base fundamental para la gobernanza participativa en materia ambiental y debe aprovecharse como motor de cambio hacia modelos sostenibles de gestión de residuos sólidos en la región de Azuero.

La falta de acción institucional documentada evidencia debilidades en la gestión pública y en la aplicación efectiva de la normativa ambiental vigente. Superar esta brecha requiere fortalecer las capacidades municipales, garantizar la rendición de cuentas y establecer mecanismos de fiscalización interinstitucional que prioricen la justicia ambiental y la salud colectiva.

Finalmente, la evidencia obtenida plantea la necesidad de un enfoque integral que articule lo técnico, lo social y lo político en la toma de decisiones sobre residuos. El cierre técnico del vertedero de Pesé debe acompañarse de un plan de remediación del sitio y la implementación de alternativas sostenibles como reciclaje, educación ambiental y valorización energética, garantizando así un modelo de desarrollo local más justo, resiliente y ecológicamente responsable.

Referencias bibliográficas

Abubakar, I. R., Maniruzzaman, K. M., Dano, U. L., AlShihri, F. S., AlShammari, M. S., Ahmed, S. M. S., Al-Gehlani, W. A. G., & Alrawaf, T. I. (2022). Environmental Sustainability Impacts of Solid Waste



Management Practices in the Global South. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12717. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912717>

Andina, (2025). *Minam: avanza el cierre de botaderos y de mejoramiento de la gestión de residuos sólidos.* Andina.pe. <https://andina.pe/agencia/noticia-minam-avanza-cierre-botaderos-y-mejoramiento-de-gestion-residuos-solidos-1016424.aspx>

Ansari, A. (2012). *Jardín Gramacho, el “coloso” de la basura en Brasil, cerró sus puertas.* Expansión. <https://expansion.mx/planetacnn/2012/07/05/jardin-gramacho-el-coloso-de-la-basura-en-brasil-cerro-sus-puertas>

Arosemena P., L. E., Camarena Quiroz., F. H., y Saucedo, E. (2024). Impactos que producen los desechos sólidos en la fuente hídrica del bosque El Colmón de Macaracas. *REDES, IM* (16) 75–91. <https://doi.org/10.57819/h8wf-1594>

Arrocha, D. A., y Camarena Quiroz, F. H. (2025). Percepción de impactos ambientales en proyecto de infraestructura vial en Los Santos, Panamá. *Revista Semilla del Este*, 5(2), 80-99. <https://doi.org/10.48204/semillaeste.v5n2.6501>

Climate High-Level Champions CHLC, (2022). *A clarion call to reduce and phase out open waste burning.* Climatechampions. <https://www.climatechampions.net/news/a-clarion-call-to-reduce-and-phase-out-open-waste-burning/>

Consejo Nacional del Ambiente CONAM, (2004). *Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos.*

Domingo, J., Marqués, M., Mari, M., & Schuhmacher, M. (2020). Adverse health effects for populations living near waste incinerators with special attention to hazardous waste incinerators. A review of the scientific literature. *Environmental Research*, 187. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.10963>

EPA, (2023). *Equidad en la gestión de residuos sólidos.* United States Environmental Protection Agency. https://www.epa.gov/system/files/documents/2023-09/swm_equity-spanish.pdf

Filigrana, P.A., Gómez, O.L., y Méndez, F. (2011). Impacto de un sitio de disposición final de residuos sólidos en la salud respiratoria de los adultos mayores. *Biomédica*, 31(3), 322. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v31i3.346>

Girón, S.L., Mateus, J.C., y Méndez, F. (2009). Impacto de un botadero a cielo abierto en el desarrollo de síntomas respiratorios y en costos familiares de atención en salud de niños entre 1 y 5 años en Cali, Colombia. *Biomédica*, 29(3), 392-402.

Gouveia, N. (2012). Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17(6), 1503–1510.

Gutiérrez-Ramos, E.M., García-Ramos, T.E., Roca-Vásquez, K.L., y Valiente-Saldaña, Y.M. (2024). Gestión de residuos sólidos y la contaminación ambiental en el sector urbano. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonia*, 9(17), 108–116. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i17.3156>

Ishaq, A., Said, M.I., Azman, S., Abdulwahab, M.F. & Alfa, M.I. (2022). Impact, Mitigation Strategies, and Future, Possibilities of Nigerian Municipal Solid Waste Leachate Management Practices: A review. *Nigerian Journal of Technological Development*, 19(3), 181-194. <http://dx.doi.org/10.4314/njtd.v19i3.1>

Mosquera-Becerra, J., Gómez-Gutiérrez, O.L., y Méndez-Paz, F. (2009). Percepción del Impacto del Vertedero Final de Basuras en la Salud y en el Ambiente Físico y Social en Cali. *Revista de salud pública*, 11(4), 549-558.



Revista Científica Especializada en Educación y Ambiente

<https://revistasvip.up.ac.pa/index.php/rea>

Organización de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – ONU Medio Ambiente. (2018). *Un tercio de los residuos de América Latina y el Caribe termina en basurales o en el medio ambiente.* Comunicado de prensa, 9 de octubre de 2018. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/un-tercio-de-los-residuos-de-america-latina-y-el-caribe>

Organización Panamericana de la Salud – OPS, (2025). *Residuos sólidos.* PAHO. <https://www.paho.org/es/temas/residuos-sólidos>

Paredes-Ballena, J., Valiente-Saldaña, Y.M., y Diaz-Valiente, F.A. (2023). Valorización de residuos sólidos generados en las municipalidades locales: Revisión sistemática. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(Supl. 1), 674-690. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i1.2834>

Rivas, M.A. (2025). Contaminación de residuos sólidos y sus efectos en la salud de la población urbana. *Revista InveCom*, 5(3), 1-11. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14270926>

Sánchez, M., Smith, R., y Burkett, V. (2018). Impacto del Vertedero a cielo abierto en habitantes de la comunidad de Chepo Higuera. *Centros: Revista Científica Universitaria*, 8(2), 95-104. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/centros/article/view/735>

Tait, P., Brew, J., Che, A., Constazo, A., Danyluk, A., Davis, M., Khalaf, A., McMahon, K., Watson, A., Rowcliff, K. & Bowles, D. (2020). The health impacts of waste incineration: a systematic review. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 44(1), 40-48. <https://doi.org/10.1111/1753-6405.12939>

Vinti, G., Bauza, V., Clasen, T., Medlicott, K., Tudor, T., Zurbrügg, C., & Vaccari, M. (2021). Municipal Solid Waste Management and Adverse Health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4331). <https://doi.org/10.3390/ijerph18084331>