



ARTICULO ORIGINAL

Descripción, comparación, correlación y estimación de residuos sólidos para fomentar estrategias de gestión sostenible en un parque urbano del sector de Palián, Huancayo, 2024

Description, comparison, correlation and estimation of solid waste to promote sustainable management strategies in an urban park in the Palian sector, Huancayo, 2024

Orihuela-Solano, Valeria de Fátima¹ , Saltachin-Chawin, Danitza Isabel¹ , León-Martínez, Johana Merlyn¹ , Matias-Soriano, Jamie Brady¹ , Huanasca-Quispe, Anderson Joao¹

RESUMEN

El estudio aborda el creciente problema de la generación de residuos sólidos en el sector de Palian, específicamente en el Parque Flor y Salvación, de la ciudad de Huancayo en Junín, Perú. Cuyo objetivo fue describir la cantidad y composición de los residuos sólidos generados, comparando diferentes áreas para identificar patrones de acumulación, analizando la relación entre variables y estimar el impacto ambiental de los desechos generados y la eficiencia en la separación en el parque Flor y Salvación del sector de Palian, de la ciudad de Huancayo, Junín, Perú. Se utilizó un enfoque observacional y cuantitativo, recopilando datos durante el mes de setiembre y octubre, con una muestra de 100 datos de recolección. Se pesaron con balanzas para garantizar precisión y se evaluó el manejo de los residuos. Se aplicaron la correlación de Spearman ($r = 0.02$) y la prueba de Kruskal-Wallis ($p = 0.984$) para analizar los datos. Los resultados revelaron que los residuos peligrosos fueron los más generados, con un promedio de 63.65 kg, mientras que los plásticos registraron la menor cantidad, con 44.11 kg. La correlación de Spearman mostró que la cantidad de residuos no influyó significativamente en la eficiencia de separación, y las pruebas estadísticas confirmaron que no existen diferencias significativas entre los tipos de residuos ($p = 0.984$). Los hallazgos subrayan la necesidad de implementar estrategias más efectivas y de promover una mayor sensibilización en la comunidad para mejorar la eficiencia en la separación de residuos.

Palabras clave: Contaminación ambiental; segregación; gestión de residuos sólidos; zonas críticas.

ABSTRACT

This study addresses the growing problem of solid waste generation in the Palián sector, specifically in the Flor y Salvación Park, in the city of Huancayo, Junín, Peru. The objective was to describe the amount and composition of solid waste generated, compare different areas to identify accumulation patterns, analyze the relationship between variables, and estimate the environmental impact of the generated waste and the efficiency of separation in Flor y Salvación Park. An observational and quantitative approach was used, collecting data during September and October, with a sample of 100 collection data points. Waste was weighed using scales to ensure precision, and waste management was evaluated. Spearman's correlation ($r = 0.02$) and the Kruskal-Wallis test ($p = 0.984$) were applied to analyze the data. The results revealed that hazardous waste was the most generated, with an average of 63.65 kg, while plastics recorded the lowest amount, with 44.11 kg. Spearman's correlation showed that the amount of waste did not significantly influence separation efficiency, and statistical tests confirmed that there are no significant differences between waste types ($p = 0.984$). The findings highlight the need to implement more effective strategies and promote greater community awareness to improve waste separation efficiency.

Keywords: Environmental contamination; segregation; solid waste management; critical areas.

¹ Universidad Peruana Los Andes, Huancayo, Perú.

*Autor de correspondencia.
E-mail: s01338j@upla.edu.pe

Recibido: 2 de diciembre de 2024
Aprobado: 20 de diciembre de 2024
Publicado: 30 de diciembre de 2024

Para citar este artículo:

Orihuela Solano, V., Saltachin Chawin, D., León Martínez, J. M., Matias Soriano, J. B., Huanasca Quispe, A. J. (2024). Descripción, comparación, correlación y estimación de residuos sólidos para fomentar estrategias de gestión sostenible en un parque urbano del sector de Palian, Huancayo, 2024. *Yotantsipanko*, 4(2), 23-35. <https://doi.org/10.54288/yotantsipanko.v4i2.47>



Introducción

El siglo XXI, se enfrenta a la explosiva generación de desechos planteando serios obstáculos a la sostenibilidad global (Huang et al., 2024). Factores como el incremento de la densidad poblacional, el desarrollo económico desempeñan un papel clave en el aumento del volumen de residuos sólidos generados (Adefris et al., 2023) aún más en los espacios públicos, como parques y plazas. No obstante, su contaminación puede reducir su funcionalidad y atractivo (Carrasco-J et al., 2023).

Establecer variables es clave para analizar fenómenos de manera científica por lo particular la clasificación de residuos (Tapia, 2021). La cantidad de residuos generados es una variable cuantitativa continua, medida en kilogramos, y su seguimiento es esencial para una gestión adecuada de residuos según la Ley N° 1278 en su reglamento del Ministerio del Ambiente (MINAM, 2017).

La eficacia de separación es una variable cuantitativa continua que evalúa qué tan bien se separan y recuperan los residuos reciclables, reutilizables o valorizables en relación con el total de residuos generados (MINAM, 2017). Este cálculo se expresa como un porcentaje, proporcionando un valor numérico que facilita el análisis y la evaluación del impacto y éxito de las estrategias de gestión de residuos (MINAM, 2016).

El software Excel ayuda a realizar la inferencia estadística en los estudios comparativos y expresar la incertidumbre asociada en los hallazgos, considerando la muestra de tamaño limitado (Newcombe & Merino Soto, 2006). Este enfoque ofrece resultados más precisos y detallados, respetando las consideraciones éticas y normativas durante la recolección de datos.

La baja eficiencia en la gestión y almacenamiento de residuos sólidos aumenta los riesgos de contaminación ambiental, amenazando la salud y seguridad de la población (Li et al., 2025). En América Latina, la gestión ambiental enfrenta desafíos significativos debido a la falta de planificación adecuada y la limitada capacitación de los responsables del cuidado ambiental (Marín, 2024).

En 2021, Perú generó más de 5.7 millones de toneladas de residuos sólidos, un aumento respecto a los 5.2 millones registrados en 2018, evidenciando una preocupante tendencia (INEI, 2022) y convirtiéndose en uno de los desafíos más serios para el medioambiente a nivel, nacional, regional y local en materia ambiental (Velazco et al., 2024).

Los residuos sólidos generados en la ciudad Huancayo continúan arrojándose en terrenos abiertos sin control, afectando especialmente a los parques recreativos causando un impacto negativo en el medio ambiente (Gutiérrez-Ramos et al., 2024).

Este problema surge de nuestra propia acción, ya que generamos desechos a diario y, a menudo, no los segregamos por falta de educación o por no valorar su correcta disposición (Albújar Verona et al, 2024) y el de los municipios, que enfrentan desafíos para implementar planes efectivos que faciliten esta separación (Limache Flores, 2021).

El manejo de residuos en parques es un tema poco investigado, con la mayoría de los estudios centrados en cómo las personas desechan basura en estos espacios (Marchan-Solier et al., 2021). La falta de conciencia y la indiferencia de la población hacia el manejo adecuado de los residuos agravan y hacen más alarmante el problema de la basura. (Verona et al., 2024). La falta de sistemas completos para recopilar datos a nivel nacional reduce la eficiencia y confiabilidad al comparar información a nivel nacional (Ubillús-Farfán et al., 2024).

Ante esta problemática, esta investigación tuvo como objetivo describir la cantidad y composición de los residuos sólidos generados,

comparando diferentes áreas para identificar patrones de acumulación, analizando la relación entre variables y estimar el impacto ambiental de los desechos generados y la eficiencia en la separación en el parque Flor y Salvación del sector de Palian, de la ciudad de Huancayo, Junín, Perú, con el fin de proponer estrategias que contribuyan a una gestión ambiental más eficiente y sostenible en la región.

Materiales y métodos

Área de Estudio

El lugar de estudio se ubicó en el Parque Flor y Salvación, situado en el sector de Palian, distrito de Huancayo, provincia de Huancayo, en el departamento de Junín, Perú como se muestra en la **figura 1**. El parque se encuentra a una altitud de 3 249 metros sobre el nivel del mar, con coordenadas geográficas de latitud -12.032668° y longitud -75.188807° . Las características climáticas de la zona corresponden a un clima templado, con variaciones de temperatura.

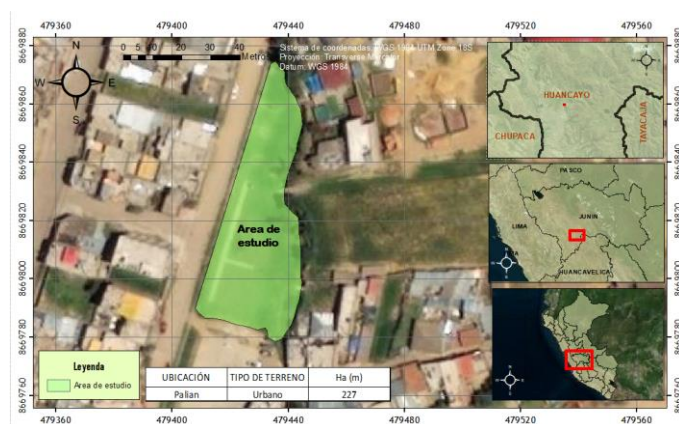


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio en Palian, Huancayo, Perú.

Muestreo

La población del estudio estuvo compuesta por los residuos sólidos generados en un área de 227 m² durante un período de dos meses (septiembre y octubre del 2024). La investigación fue un estudio de tipo observacional, cuantitativo. Para ello, se utilizó el método de observación in situ y el análisis de residuos en diversas áreas del parque.

Se seleccionaron variables como la frecuencia de la clasificación de residuos, la cantidad generada y la eficiencia de separación, proporcionando una base para analizar los patrones de manejo de residuos en el área.

Las actividades de recolección y clasificación se realizaron en dos turnos diarios: por la mañana y por la tarde. Para garantizar la seguridad, se utilizaron equipos de protección personal (EPPs), como guantes de látex, mascarillas especialmente durante el manejo de residuos peligrosos.

Los residuos fueron pesados utilizando una balanza digital doméstica con una precisión de ± 0.1 g. Antes de cada medición, se descontó el peso de los recipientes utilizados para asegurar la exactitud de los datos.

Procedimiento de clasificación

Los residuos fueron clasificados en 7 categorías como metales (aluminio y latas de acero), cartón (restos de cajas y empaques), orgánicos (restos de frutas y verduras), plástico (bolsas y envases

de plástico), peligrosos (baterías, pilas y restos de productos químicos), vidrio (botellas, frascos y fragmentos de vidrio) y otros (residuos médicos como agujas, gasas y mascarillas). Cada tipo de residuo fue identificado visualmente y separado en contenedores de diferentes colores (Verde, amarillo, azul, marrón, rojo, negro, blanco).

Procedimiento de la Cantidad de residuos generados

Para poder hallar la cantidad de residuos generados fueron pesados utilizando una balanza digital doméstica con una precisión de ± 0.1 g, adecuada para mediciones de materiales sólidos y acuosos. Cada lote de residuo fue pesado de manera individual, asegurándose que la balanza estuviera colocada en una superficie nivelada y estable. Para mejorar la exactitud de los resultados, los residuos fueron colocados en recipientes ligeros cuyo peso fue descontado previamente.

Procedimiento del cálculo de la eficiencia de separación

Se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Eficiencia de separación (\%)} = \frac{(\text{Residuos correctamente separados}) \times 100}{\text{Total de residuos generados}}$$

Primero se registraron los valores de residuos correctamente separados y el total de residuos generados. Esto se hizo de manera repetitiva para cada conjunto de datos. El resultado de este cálculo proporcione un indicador claro y cuantitativo que permitió evaluar la efectividad

de las prácticas de separación de residuos. Además, facilitó la identificación de áreas de mejora y el análisis de la relación entre el volumen de residuos y la cantidad efectiva de separación.

Análisis de Datos

Se siguió lo mencionado por (Newcombe & Merino Soto, 2006) utilizando el software Excel para su procesamiento. Los datos recolectados se organizaron en tablas y gráficos que permitieron identificar tendencias y patrones de comportamientos, mejorando su interpretación.

Resultados

La **tabla 1** muestran las frecuencias de las categorías de residuos sólidos encontrados en el parque Flor y Salvación de Palian. Los residuos fueron clasificados en siete categorías, destacándose el cartón y el plástico como los más predominantes. El total de residuos analizados fue de 200, con una muestra

representativa del 50%. La elección de esta muestra permitió observar una distribución proporcional de las categorías.

La **tabla 2** muestran los promedios y desviación estándar de la cantidad generada y la eficiencia de separación de residuos sólidos identificadas en el área del parque Flor y Salvación de Palian donde los residuos peligrosos presentaron la mayor cantidad generada, con 63.65 kg de promedio. En cuanto a la eficiencia de separación, los metales destacaron con la mayor eficiencia, alcanzando un 76.71%, mientras que los plásticos mostraron la menor eficiencia, con 72.71%. Las categorías de residuos tuvieron una dispersión considerable, especialmente en la eficiencia de separación, como se refleja en sus respectivas desviaciones estándar.

Tabla 1

Frecuencia de las categorías de residuo sólidos identificadas en el área del parque Flor y Salvación de Palian, Huancayo (Perú)

Tipo de residuo	Frecuencia de categoría	Elección de la muestra
Metales	28	14
Cartón	36	18
Orgánicos	28	14
Otros	32	16
Plástico	34	17
Peligrosos	22	11
Vidrio	20	10
TOTAL	200	100

Tabla 2

Promedio y desviación estándar de la cantidad generada y la eficiencia de separación de residuos sólidos identificadas en el área del parque Flor y Salvación de Palian, Huancayo (Perú).

Tipo de residuo	Cantidad de residuo (kg)		Eficiencia de separación (%)	
	$\bar{X}$	σ	$\bar{X}$	σ
Metales	50,33	27,53	76,71	14,27
Orgánico	58,76	27,75	73,95	18,47
Papel/Cartón	53,07	34,6	73,8	16,56
Plástico	44,11	29,15	72,71	16,97
Vidrio	49,15	31,66	76,88	16,05
Residuos peligrosos	63,65	34,4	73,21	14,25
Otros	49,9	24,42	75,12	13,75

La **figura 2** muestra a nivel comparativo, los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis encontrando hallazgos de que no existe una variación en la generación de residuos con la efi-

-ciencia de separación entre las diferentes categorías con un valor de 0.984 que superan el nivel de significancia 0.05.

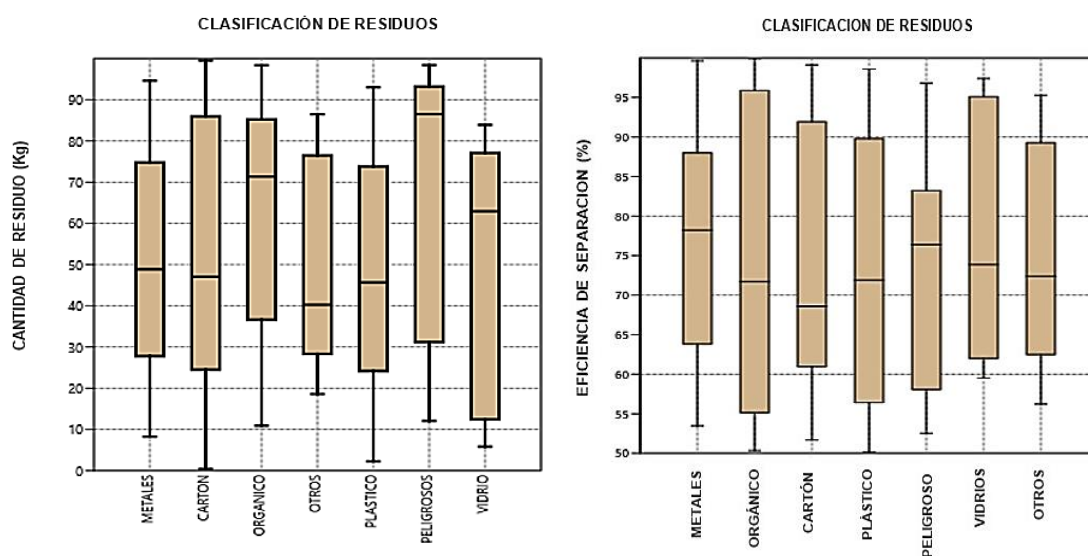


Figura 2. Comparación de la cantidad generada y la eficiencia de la separación de residuos sólidos en el Parque Flor y Salvación, Palian, Huancayo (Perú)

En la figura 3. Se observa que el valor de la clasificación de Spearman ($\rho = 0.02$) indica una relación nula entre la cantidad de residuos generados (kg) y la eficiencia de separación (%) de residuos sólidos. Esto significa que los cambios en la cantidad de residuos producidos no están asociados con variaciones en la eficiencia del proceso de separación. En el gráfi-

-co los puntos, se encuentran dispersos de manera aleatoria, sin seguir una tendencia, lo que refuerza la idea de que no existe una correlación entre esas variables. Esto se debe a que la cantidad de residuos generados está influenciada al nivel de consumo mientras que la eficiencia de separación a la infraestructura disponible y los hábitos de separación.

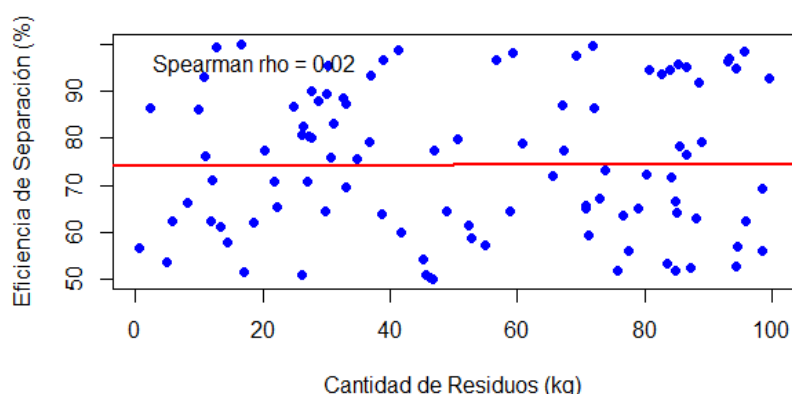


Figura 3. Correlación de spearman de las variables cantidad generada y la eficiencia de separación de residuos sólidos en el Parque Flor y Salvación, Huancayo (Perú).

En la tabla 3. se muestran que los rangos de la cantidad generada de residuos en el Parque Flor y Salvación variaron entre 29.18 kg (plástico) y 86.76 kg (residuos peligrosos), con las demás categorías mostrando intervalos intermedios. En términos de eficiencia de separación, los valores

oscilaron entre 62.36% (residuos orgánicos) y 88.36% (vidrio), indicando una mayor eficiencia en la separación de residuos de vidrio. Los demás residuos presentaron variaciones en la eficiencia de separación, con rangos que van desde 63.46% (plástico) hasta 84.95% (metales).

Tabla 3

Estimaciones de la Cantidad generada y Eficiencia de Separación de residuos en el Parque Flor y Salvación, Palian, Huancayo.

Tipo de residuo	Cantidad generada (kg)	Eficiencia de separación
Metales	34,44 - 66,23	68,47 - 84,95
Orgánico	41,9 - 75,62	62,36 - 85,55
Papel/Cartón	35,86 - 70,28	65,56 - 82,03
Plástico	29.18 - 59,04	63,46 - 81,96
Vidrio	26,5 - 71,8	65,4 - 88,36
Residuos peligrosos	40,53 - 86,76	63,64 - 82,78
Otros	36,89 - 62,91	67,79 - 82,45

Nota. Nivel de confianza de 95% y un nivel de significancia de 5%.

Discusión

Comparación con estudios previos

Los resultados encontrados en la distribución variada de residuos sólidos de la presente investigación contribuyen a nivel latinoamericano en los estudios de (Marín, 2024) y (García Batista et al., 2019) para profundizar el manejo de residuos en diferentes sectores de una ciudad.

En cuanto a la cantidad generada de residuos sólidos, solo reflejan una tendencia similar a lo planteado por (González, 2016) que, aunque existen políticas para el manejo de residuos, la cantidad generada sigue siendo alta y la eficiencia de separación podría no estar alineada con las expectativas y que la cantidad generada de residuos no siempre tiene una relación directa con la eficiencia de separación. (Ramírez et al., 2020) encontró que, a pesar de una alta generación de residuos, la eficiencia en la separación no aumentaba proporcionalmente, sugiriendo que la falta de infraestructura y concientización eran factores clave. Esto es coherente con los resultados obtenidos en el Parque Flor y Salvación, donde la correlación de Spearman mostró una relación nula entre ambos factores.

La eficiencia de separación concuerda con (Vargas-Restrepo et al., 2021) en la importancia de medir la eficiencia de separación para obtener una gestión sostenible dentro de un territorio, además que la variabilidad indica que puede estar relacionada con factores como la

falta de conciencia ambiental y la educación sobre la separación de residuos en la comunidad como lo plantea (Raza et al, 2024) en su investigación. (Hernández-Berriel et al., 2016) ha demostrado que la separación de vidrio es generalmente más eficiente en comparación con otros materiales, como los plásticos, debido a la menor complejidad en el proceso de reciclaje del vidrio. Esto también coincide con los hallazgos del Parque Flor y Salvación, donde el vidrio mostró una mayor eficiencia en su separación.

Hallazgos importantes

La tabla 1 muestra que los residuos más comunes en el Parque Flor y Salvación de Palian son el cartón y el plástico debido al consumo de alimentos y bebidas empaquetados en cartón y plástico por parte de los visitantes, mientras que el vidrio y los residuos peligrosos son los menos frecuentes.

Los residuos peligrosos generaron la mayor cantidad promedio (63.65 kg), mientras que los metales mostraron la mayor eficiencia de separación (76.71%), indicando un buen manejo. En contraste, los plásticos tuvieron la menor eficiencia de separación (72.71%), lo que resalta la necesidad de mejorar las prácticas en esta categoría. Las altas desviaciones estándar en la eficiencia reflejan variabilidad, sugiriendo inconsistencias en cómo se gestionan los residuos, posiblemente por falta de infraestructura adecuada, capacitación en separación o incentivos para los usuarios.

La prueba de Kruskal-Wallis muestra que no hay una relación significativa entre la cantidad de residuos generados y la eficiencia de separación, ya que el valor de p es 0.984, superior al nivel de significancia de 0.05. Esto sugiere que, aunque haya variaciones en ambas, no están relacionadas de manera estadística. Esto puede deberse a que factores como el comportamiento de los usuarios o la infraestructura de separación son más determinantes en la eficiencia que la cantidad de residuos generados.

Al comparar las cajas, se pueden identificar diferencias significativas en la cantidad de residuos generados y la eficiencia de separación para cada tipo. Por ejemplo, si una caja está ubicada a una distancia considerable de otra, sugiere que la cantidad media de ese tipo de residuo es significativamente diferente.

La correlación de Spearman muestra un valor de 0.02, indicando que no hay una relación significativa entre la cantidad de residuos generados y la eficiencia de separación llevando así factores como los hábitos de separación y la infraestructura disponible tienen más impacto en la eficiencia que la cantidad generada.

Los residuos peligrosos son los más generados en el parque, lo que indica que se debe prestar más atención a su manejo. En cuanto a la eficiencia de separación, el vidrio muestra una mayor efectividad, mientras que los residuos orgánicos tienen la menor eficiencia. Esto puede deberse a que el vidrio es más fácil de identificar y separar debido a su naturaleza, mientras que los

residuos orgánicos y plásticos requieren más esfuerzo y conciencia por parte de los visitantes.

El estudio pone en evidencia un problema crítico en la gestión de residuos sólidos en parques urbanos, ya que los resultados reflejan que estos espacios están siendo utilizados como botaderos, sin ninguna práctica de segregación. Este hallazgo no solo resalta la falta de infraestructura adecuada para la gestión de residuos en áreas de esparcimiento urbano, sino también refleja una deficiencia en la cultura ambiental de la población urbana.

Este comportamiento es indicativo de un problema cultural más profundo, relacionado con la escasa conciencia sobre el impacto ambiental de los residuos y la falta de hábitos sostenibles. El estudio subraya la urgente necesidad de implementar políticas y programas de educación ambiental dirigidos a cambiar estas prácticas y fomentar la segregación adecuada de residuos.

Además, sería pertinente incluir un análisis más detallado sobre cómo la falta de segregación impacta la sostenibilidad de los parques urbanos y el entorno en general. Este enfoque contribuiría a fortalecer el argumento de que los parques urbanos no solo deben ser espacios de recreación, sino también lugares que promuevan prácticas sostenibles y refuercen la conexión entre la población y el medio ambiente.

Conclusión

Los resultados del estudio en el Parque Flor y Salvación de Palian, Huancayo (Perú), variaciones significativas en la cantidad y composición de residuos sólidos entre distintas áreas del parque, reflejando patrones de uso.

No se identificaron diferencias significativas en la eficiencia de separación, destacando la

necesidad de estrategias de sensibilización y educación ambiental que fomenten la correcta separación de residuos. Estas medidas contribuirán a reducir el impacto ambiental y a promover un entorno más sostenible para las áreas de esparcimiento de una ciudad urbana y sus alrededores.

Contribución de los autores

OSVF y SCDI Análisis e interpretación de datos, redacción del artículo, concepción y diseño del artículo, revisión final del artículo.

MSJB y LMJM Recolección de resultados y redacción del artículo.

HQJA Recolección de resultados

Conflictos de interés

No presenta conflicto de intereses.

Referencias

- Adefris, W., Damene, S., & Satyal, P. (2023). Household practices and determinants of solid waste segregation in Addis Ababa city, Ethiopia. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 1-10. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01982-7>
- INEI. (2022). Anuario de estadísticas ambientales 2022. Instituto Nacional de Estadística e Informática, 557. <https://www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/3799078-anuario-de-estadisticas-ambientales-2022>
- Carrasco-Jocope, R. R., Vigil-Requena, S. V., Valiente-Saldaña, Y. M., & González-González, D. G. (2023). Contaminación urbano ambiental y espacio público del centro de Piura, Perú: Revisión sistemática. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(16), Article 16. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i16.2542>
- García Batista, R. M., Socorro Castro, A. R., Vanessa Maldonado, A., García Batista, R. M., Socorro Castro, A. R., & Vanessa Maldonado, A. (2019). Manejo y gestión ambiental de los desechos sólidos, estudio de casos. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(1), 265-271. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202019000100265&lng=es&nrm=iso&tlng=es

- González, J. A. G. (2016). Residuos sólidos: Problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución. *Revista Gestión y Región*, 22, Article 22. <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/gestionyregion/article/download/149/146>
- Gutiérrez-Ramos, E. M., García-Ramos, T. E., Roca-Vásquez, K. L., Valiente-Saldaña, Y. M., Gutiérrez-Ramos, E. M., García-Ramos, T. E., Roca-Vásquez, K. L., & Valiente-Saldaña, Y. M. (2024). Gestión de residuos sólidos y la contaminación ambiental en el sector urbano. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 9(17), 108-118. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i17.3156>
- Hernández-Berriel, M. del C., Aguilar-Virgen, Q., Taboada-González, P., Lima-Morra, R., Eljaiek-Urzola, M., Márquez-Benavides, L., & Buenrostro-Delgado, O. (2016). GENERACIÓN Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 32, 11-22. <https://doi.org/10.20937/RICA.2016.32.05.02>
- Huang, W., Zeng, X., & Li, J. (2024). Fostering the waste management with environmental-resource interacting attribute. *Nature Communications*, 15(1), 10196. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-54602-6>
- Li, J., Guo, L., Zhang, J., Li, Y., Ma, L., & Wang, K. (2025). Study on the synergistic hydration mechanism of granulated blast furnace slag-carbide slag-based cementitious materials and the properties of full-solid waste backfill materials. *Scientific Reports*, 15(1), 1947. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-86509-7>
- Limache Flores, M. (2021). Programa de mejora del nivel de concientización ciudadana sobre la recolección de residuos sólidos en el barrio de San Carlos, Huancayo. *Industrial Data*, 24(2), 193-216. <https://doi.org/10.15381/idata.v24i2.19833>
- Marchan-Solier, C. E., Zorrilla-Crespo, V. A., Cardenas-Quispe, M. A., & Pacheco, A. (2021). Contaminación por Residuos Sólidos Urbanos: Caso Comunidad de Occochaca, Huanta, Perú, 2021. *Scientific Research Journal CIDI*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.53942/srjcid.v1i1.39>
- Marín, E. N. (2024). Manejo de residuos sólidos en zonas urbanas en América Latina. *Revista Científica Visión de Futuro*, 28(2), Article 2. <https://visiondefuturo.fce.unam.edu.ar/index.php/visiondefuturo/article/view/844>
- MINAM. (2016). Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024 | SINIA | Sistema Nacional de Información Ambiental. Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024, 85. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/plan-nacional-gestion-integral-residuos-solidos-2016-2024>

- MINAM. (2017). Decreto Supremo N° 014-2017: Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. El peruano, 32. <https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-014-2017-minam/>
- Newcombe, R. G., & Merino Soto, C. (2006). Intervalos de confianza para las estimaciones de proporciones y las diferencias entre ellas. *Interdisciplinaria*, 23(2), 141-154. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1668-70272006000200001&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Ramírez, W., Condori, B., Garro, L., Ibarguen, F., Asmat, N., & Núñez, L. (2020). Problema Ambiental: Los residuos sólidos. Una vía de solución. *Gestión I+D*, 5(1), 40-57. http://saber.ucv.pe/ojs/index.php/rev_GID/article/view/17706
- Raza, M. A., Aman, M. M., Abbas, G., Soomro, S. A., Yousef, A., Touti, E., Mirjat, N. H., & Khan, M. H. A. (2024). Managing the low carbon transition pathways through solid waste electricity. *Scientific Reports*, 14(1), 1–17. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-56167-2>
- Tapia, C. (2021). Guía Técnica para la Clasificación de los Residuos. Ministerio Para La Transición Ecológica y El Reto Demográfico, 207. https://www.miteco.gob.es/images/es/guiatecnicaclasificacionderesiduosnov_21_tcm30-509157.pdf
- Ubillús-Farfán, S. W., Valiente-Saldaña, Y. M., Patiño-Ramírez, S., Ubillús-Farfán, S. W., Valiente-Saldaña, Y. M., & Patiño-Ramírez, S. (2024). Estrategias aplicadas en la gestión de residuos sólidos en Latinoamérica: Revisión literaria. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 9(17), 119-132. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i17.3157>
- Vargas-Restrepo, C. M., Gutiérrez-Monsalve, J. A., Vélez-Rivera, D. A., Gómez-Betancur, M. A., Aguirre-Cardona, D. A., Quintero-Osorio, L. A., & Franco-Montoya, J. C. (2021). Solid Waste Management, an Environmental Problem in the University. *Pensamiento & Gestión*, 50, 117-152. <https://doi.org/10.14482/pege.50.628.445>
- Velazco, I. N. U., García, L. A. P. V., Ururi, K. L. L., & Pacheco, P. L. B. (2024). Conocimiento y prácticas sobre manejo de residuos sólidos en estudiantes de una universidad pública del Perú. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, 14. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202402.D003>

Verona, C. E. A., Cardozo, I. I. M., & Huamán, R. E. C. (2024). Gestión del servicio de recojo y tratamiento de residuos sólidos y satisfacción de la población en la ciudad de Chachapoyas-Perú. *Revista Venezolana de Gerencia*, 29(106), Article 106. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.29.106.10>