



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Revisión sistemática de la gestión integral de los residuos sólidos  
municipales en el periodo de 2017 - 2022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero Ambiental**

**AUTORES:**

Carrasco Chuquihuanga, Yanderson ([orcid.org/0000-0001-8036-8232](https://orcid.org/0000-0001-8036-8232))

Mendoza Trinidad, Wilson ([orcid.org/0000-0003-1167-859X](https://orcid.org/0000-0003-1167-859X))

**ASESOR:**

Dr. Lizarzaburu Aguinaga, Danny Alonso ([orcid.org/0000-0002-1384-4603](https://orcid.org/0000-0002-1384-4603))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Tratamiento y Gestión de los Residuos

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA - PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

La presente investigación está dedicada a nuestros padres y hermanos que son nuestra base, inspiración y motivación para seguir adelante, y confiaron en nuestra capacidad para lograr nuestras metas.

## **Agradecimiento**

A Dios, familia y hermanos por permitirnos cumplir satisfactoriamente con nuestro objetivo, así mismo, extendemos un sincero agradecimiento a nuestro asesor Dr. Danny Alonso Lizarzaburu Aguinaga, por su paciencia, disponibilidad y por compartir su experiencia y amplio conocimiento. Asimismo, agradecer a la institución por darnos la oportunidad de culminar y obtener nuestro título profesional.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, LIZARZABURU AGUINAGA DANNY ALONSO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Revisión Sistemática de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales en el Periodo de 2017 - 2022", cuyos autores son CARRASCO CHUQUIHUANGA YANDERSON, MENDOZA TRINIDAD WILSON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 11 de Julio del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
LIZARZABURU AGUINAGA DANNY ALONSO <b>DNI:</b> 17640671 <b>ORCID:</b> 0000-0002-1384-4603	Firmado electrónicamente por: DLIZARZABURUA el 24-07-2022 00:35:45

Código documento Trilce: TRI - 0336246



**Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, CARRASCO CHUQUIHUANGA YANDERSON, MENDOZA TRINIDAD WILSON estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Revisión Sistemática de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales en el Periodo de 2017 - 2022", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
CARRASCO CHUQUIHUANGA YANDERSON <b>DNI:</b> 46677681 <b>ORCID:</b> 0000-0001-8036-8232	Firmado electrónicamente por: CARRASCOCH25 el 23-07-2022 19:45:02
MENDOZA TRINIDAD WILSON <b>DNI:</b> 77675313 <b>ORCID:</b> orcid.org/0000-0003-1167	Firmado electrónicamente por: MENDOZATR el 23-07-2022 19:29:41

Código documento Trilce: INV - 1204250

## Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaratoria de Autenticidad del Asesor	iv
Declaratoria de Originalidad de los Autores	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	vii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Variables y operacionalización	12
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis	13
3.3.1. Población de estudio	13
3.3.2 La Muestra	14
3.3.3 El muestreo	14
3.3.4. Unidad de análisis	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.5 Procedimientos	17
3.6. Método de análisis de datos	20
IV. RESULTADOS	21
VI. CONCLUSIONES	47
VII. RECOMENDACIONES	48
REFERENCIAS	49
ANEXOS	

## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Clasificación de los residuos sólidos	10
<b>Tabla 2:</b> Clasificación de los residuos sólidos según su gestión	10
<b>Tabla 3:</b> Variables investigación	12
<b>Tabla 4:</b> Criterios de búsqueda	14
<b>Tabla 5:</b> Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
<b>Tabla 6:</b> Validación y puntaje de los expertos sobre el instrumento	16
<b>Tabla 7:</b> Estrategias de búsqueda	17
<b>Tabla 8:</b> Documentos extraídos de la plataforma Scopus, sobre los diversos sistemas de gestión de residuos sólidos municipales	21
<b>Tabla 9:</b> Situación actual gestión integral de los residuos sólidos municipales.	26
<b>Tabla 10:</b> Porcentaje de la situación de las GIRSM	31
<b>Tabla 11:</b> Técnicas de tratamiento de mayor impacto.	35
<b>Tabla 12:</b> Estimación de la frecuencia de uso de las técnicas en los estudios analizados	41

## Índice de figuras

Figura 01: Procesos de manejo de residuos sólidos	8
Figura 02: Finalidad y principios de la gestión integral de residuos sólidos urbanos.	9
Figura 3: Diagrama del flujo del proceso de elaboración para el estudio.	18
Figura 4: Diagrama de flujo de selección de documentos.	31
Figura 5: Temática de los artículos	32
Figura 6: Países de publicación de los artículos	33
Figura 7: Año de publicación de los artículos	41
Figura 8: Situación de la GIRSM	31
Figura 9: Generación de residuos a nivel regional anualmente.	32
Figura 10: Tipos de residuos municipales generados.	33
Figura 11: Frecuencia de uso de las técnicas.	41



## Resumen

El inadecuado manejo de los residuos sólidos es uno de los principales problemas e impactos ambientales a nivel global, por lo que, la búsqueda de sistemas sobre gestión integral de residuos ha adquirido importancia actualmente. Es por ello, que la presente investigación tuvo como objetivo analizar la gestión integral de los residuos sólidos municipales, a partir de la revisión sistemática en el periodo 2017-2022. El análisis documental fue de 26 artículos científicos obtenidos en la base de datos Scopus, la metodología fue de tipo aplicada, con diseño no experimental (bibliográfico) y enfoque cuantitativo. Para el análisis se aplicó el método de análisis descriptivo. Se evidencio que los países con más estudios sobre GRSM son India, Chile, Polonia, Colombia y Brasil, así mismo, se identificó las técnicas de tratamiento como digestión anaeróbica, gasificación, pirólisis, incineración, carbonización hidrotermal, vertederos formales y rellenos sanitarios. El 70% de los estudios indican que existe deficiencia en materia de gestión y el 30% cumplen con la gestión integral. Por otro lado, las técnicas más usadas son la gasificación con 32.1% y digestión anaeróbica con 28.6%. Finalmente se concluye que la GRSM es deficiente en algunos países y las técnicas más eficientes ayudan a mejorar la GIRSM.

**Palabras clave:** Análisis sistemático, residuos sólidos municipales (RSM) , gestión integral de los residuos sólidos municipales (GIRSM).

## **Abstract**

The inadequate management of solid waste is one of the main problems and environmental impacts at a global level, therefore, the search for systems on integrated waste management has become important today. For this reason, this research aimed to analyze the comprehensive management of municipal solid waste, based on the systematic review in the period 2017-2022. The documentary analysis was of 26 scientific articles obtained in the Scopus database, the methodology was of an applied type, with a non-experimental design (bibliographic) and a quantitative approach. For the analysis, the descriptive analysis method was applied. It was evidenced that the countries with the most studies on GRSM are India, Chile, Poland, Colombia and Brazil, likewise, treatment techniques such as anaerobic digestion, gasification, pyrolysis, incineration, hydrothermal carbonization, formal dumps and landfills. 70% of the studies indicate that there is a deficiency in management and 30% comply with comprehensive management. On the other hand, the most used techniques are gasification with 32.1% and anaerobic digestion with 28.6%. Finally, it is concluded that the GRSM is deficient in some countries and the most efficient techniques help to improve the GIRSM.

**Keywords:** Systematic analysis, municipal solid waste (RSM) , comprehensive management of municipal solid waste GIRSM.

## I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se centró en la GIRSM, según Ruiz, Álvarez y Ortiz (2017), el consumismo y el aumento poblacional hacen que se generen excesivas cantidades de residuos sólidos que deben ser prioridad en los gobiernos locales a través de una gestión que engloba etapas desde la generación hasta la disposición final, por ello, es necesario el desarrollo de una eficiente gestión integral de residuos sólidos con la finalidad de minimizar o eliminar los impactos que generan estos. Espósito *et al.* (2018) la forma de vida de la sociedad, el consumo de los recursos de un solo uso, hacen del planeta tomar, crear y generar desechos.

A nivel mundial, la gestión de residuos representa una problemática de gran relevancia frente a la gestión medioambiental de todos los gobiernos; según el informe del Banco Mundial (2018), si no se toman acciones con premura frente al incremento de los residuos sólidos, dentro de 30 años aproximadamente, debido al crecimiento poblacional, la generación de los residuos crecerá de 2010 millones de Tn registradas en 2016 a 3400 millones de Tn, con una proyección hacia el 2050, los desechos aumentan un 70% respecto a los actuales. Por lo que, según García, Socorro y Vanessa (2019), la principal inquietud de la sociedad es la generación y presencia de desechos sólidos, por ello resulta necesario adoptar medidas eficientes para su manejo adecuado con la finalidad de vivir en ambiente óptimo y saludable.

El incremento del mercado mundial, la poca durabilidad de los productos y uso excesivo de recursos naturales ocasionan numerosas cantidades de residuos sólidos, en ese sentido, Vanina (2018) el aumento de uso de los recursos naturales no renovables para la fabricación de productos que tienen una vida útil muy reducida, el incremento de demanda y la composición tóxica de ciertos artefactos son especialmente un problema en el medioambiente.

En el contexto nacional, más de 93 mil Tn de desechos sólidos fueron valorizadas en el año 2020 de los cuales el 24 423.22 Tn fueron inorgánicos y 68 399.63 Tn fueron residuos orgánicos municipales, superando la valorización del año 2019 que fue de 84 063 Tn siendo 27 174.36 inorgánicos y 56 888.20 orgánicos (MINAM, 2021), siendo un claro indicador de que la generación sigue incrementado de manera exponencial. Generando contaminación y desequilibrio medioambiental, así mismo afectaciones a la salud humana debido a la exposición e incorrecta manipulación (Bercheñi y Gervasoni, 2018).

La ausencia de una gestión adecuada y la falta de conciencia ambiental incrementan la contaminación por residuos arrojados a la calle López-Vega *et al.* (2021). Por ello se plantean las siguientes conjeturas ¿Cómo se gestionan los residuos sólidos municipales según los estudios documentales entre el periodo 2017 a 2022?, y como problemas específicos: ¿Cuál es el número de investigaciones en la plataforma Scopus sobre los sistemas de la gestión integral de residuos sólidos municipales en el periodo 2017-2022?, ¿Cuál es la situación actual de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la revisión documental del periodo 2017-2022? y ¿Cuáles son las técnicas de tratamiento de mayor influencia para la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la revisión documental del periodo 2017-2022?.

La presente investigación tiene como **justificación** metodológica, mediante el análisis descriptivo, ya que, pretende analizar y agregar información de estudios científicos actualizados con temas relacionados a GIRSM y técnicas de tratamiento, para que posteriormente sirva de base para la toma de decisiones con respecto a los desafíos ambientales que los RSM generan, por ello, consta de un estudio cuantitativo un diseño de investigación no experimental bibliográfico. La investigación cuenta con información de artículos de revistas científicas indexadas con información orientada a la GIRSM, así mismo, la búsqueda de información con más relevancia científica brindara información actualizada y los métodos más eficientes necesarios para una adecuada gestión de RSM.

Ya habiendo expresado la justificación y problemática el **objetivo general** es: **Analizar** la GIRSM, a partir de la revisión de artículos de investigación en el periodo 2017-2022 y los **objetivos específicos** planteados fueron: **Identificar** el número de investigaciones en la base de datos Scopus sobre los diversos sistemas de la GIRSM en el periodo 2017-2022, **identificar** la situación actual de la GIRSM en el periodo del 2017-2022 e **Identificar** las técnicas de tratamiento de mayor impacto en la GIRSM en el periodo 2017-2022.

## II. MARCO TEÓRICO

Se ha estudiado ampliamente la GIRSM, Vinti et al. (2021) en su estudio planteo como objetivo describir la asociación entre las prácticas de manejo de RSU y los riesgos para la salud de las poblaciones residentes, por lo que la búsqueda incluyó estudios publicados desde 2005 hasta 2020 que se analizaron siguiendo las pautas PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Se identificaron 29 estudios que evidenciaron que genera mayor impacto negativo para la salud por medio de enfermedades respiratorias y salud mental, a consecuencia de vivir cerca de los vertederos e incineradores. Se concluye que los estudios rara vez evaluarontecnologías de nueva generación.

Por otro lado, Emery *et al.* (2020) en su artículo de revisión, cuyo objetivo fue revisar sistemáticamente y destacar los trabajos actuales en materia a de gestión de RSM en dicha ciudad para brindar información al público lector a los desafíos a los que se enfrenta el área de gestión de residuos y los retos que dificultan la creación de un sistema de desarrollo sostenible, para lo cual se utilizó un sistema de análisis cuantitativo, entre el año 2012 y 2021, en donde se recolectaron 78 artículos de Scopus y Web of Science (WoS) , dicha información se analizó basándose en la investigación y la técnica bibliométrica, además se evaluaron artículos debidamente indexados cuya información estuvo basada con la EC, la contabilidad de gestión de residuos encontrados en la Agenda 2030 de la ONU. Los resultados de esta investigación fueron que las instituciones encargadas no están bien establecidas, por lo que existen importantes brechas que dificultan su eficacia, las asociaciones público privadas carecen de un plan bien detallado. Finalmente concluyeron que el sistema de gestión de RSM en Liberia enfrenta una crisis en dicho ámbito, ya que afronta retos que son de vital importancia en la actualidad. Este artículo tiene relevancia con nuestra investigación, ya que, menciona los desafíos a lo que está expuesto la ejecución de la gestión de residuos, así mismo, informa que los encargados de llevar la buena gestión no están cumpliendo su rol de manera adecuada y a su vez, no promueven mucha información para las buenas prácticas.

Así mismo, Gonçalves *et al.* (2018) en su artículo planteo como objetivo analizar el estado de la gestión de los RSU, así como promover e innovar el intercambio de experiencias y estrategias de gestión, para ello se realizó la adecuada revisión sistemática. Los resultados mostraron que el sistema de gestión de estos países no posee estructuras bien desarrolladas, asimismo la etapa de recolección muchas veces es ineficiente, los RSM se almacenan de forma inadecuada y además se disponen en lugares irregulares. Por otro lado, la participación del sector informal es una característica de marca registrada en los RSU. Finalmente, concluye que es necesario integrar y formalizar estas actividades para la descentralización de los servicios ofrecidos.

Mientras tanto en el ámbito nacional se tiene el aporte de López y Iannacone (2021) en su artículo de revisión tuvo el objetivo de evaluar y sistematizar la información del proceso desde la generación, barrido, (recolección selectiva y convencional), valorización después de aplicar técnicas de tratamiento y disposición final, para lo cual se realizó una búsqueda exhaustiva en Google Scholar, ProQuest y Scopus en un periodo de 2012 a 2019. Se analizaron 30 documentos, donde se encontró que los procesos más estudiados son la recogida convencional y la recogida selectiva, asimismo la disposición final en rellenos sanitarios fue de 55%, por lo tanto, se concluye que existe una proporción alta de residuos en América Latina que no se dispone o se trata eficientemente.

Los autores, Coaquira y Cruz (2021), en su investigación tuvieron como objetivo establecer la GRSU contra la minimización de la contaminación y su impacto en la salud poblacional, la técnica aplicada fue el análisis documental de 72 artículos científicos de la base de datos Scopus, se manejó la inclusión y exclusión. Tuvo como resultados donde evidenciaron que las técnicas de tratamiento con mayor relevancia y efectividad es la gasificación y el pirólisis, por otro lado, se puede aprovechar los RS en el compostaje y otros proyectos de reutilización. Concluyeron que las técnicas de manejo y el aprovechamiento de los residuos ayudan positivamente a realizar mejor la gestión de los mismos, generando impacto positivo para salud de la poblacional y el ambiente. Este artículo es importante para nuestra investigación al contar con información sobre la adecuada gestión de los RSM y la contaminación a la salud que influyen, a su vez, brinda salidas con el aprovechamiento de los

recursos así minimizar la disposición final.

Bartra y Bardales (2020), realizaron un estudio objetivo fue Evaluar la gestión de RSU y su impacto mediante una metodología no experimental básica y cómo técnica de análisis utilizaron la revisión sistemática de 10 artículos, posteriormente analizar y extraer la información más relevante, para realizar el análisis.; según lo investigado afirman que los principales problemas son: la distancia entre la generación y los vertederos, la falta de aprovechamiento, falta de gestión en la disposición final y valorización, por ello, es necesario involucrarnos y poner en práctica la gestión generando la recolección selectiva y trabajar en promover la educación ambiental.

Becerra (2020), en su tesis de grado titulada, tuvo como objetivo analizar los estudios teóricos y empíricos acerca del manejo de RS en los últimos 9 años. Para la obtención de artículos se utilizó los buscadores como Google académico, Redib, Redalyc, Scielo. Se seleccionaron 19 documentos con información relevante para el tema de estudio. Se concluye que la GSR, tiene ventajas para la mejora en el cuidado del medio ambiente y generar conciencia en la sociedad y tener una iniciativa de cómo debe ser el manejo de residuos.

En ese contexto, es necesario especificar la parte teórica sobre los residuos se reconoce como los materiales que se destinan al abandono luego de haber cumplido un periodo de uso por el poseedor, los cuales pueden ser producto de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza (Galvis, 2016). La generación de residuos sólidos ha aumentado en función del crecimiento de la población y esto se ha convertido en un gran desafío, particularmente en las áreas urbanas, donde el desarrollo económico tiene influencia en la composición física de sus desechos (Alfaia, Costa y Campos, 2017).

En general, cuanto mayor es la renta de un país, mayor es el consumo y, por tanto, la cantidad de residuos generados, pues en los países de ingresos más altos es donde se generan más materiales como papel y plástico, mientras que en las regiones menos desarrolladas se suele utilizar menos embalaje de papel y plástico, entre otros, y se genera una mayor cantidad de residuos de materia orgánica (Kaza et al. 2018). Sin embargo, los países más ricos que producen más desechos tienen una mejor gestión de



desechos para ayudar a lidiar con estos problemas (Di Maria, Lovat y Caniato, 2017).

Sin embargo, todavía quedan muchas barreras para mejorar los sistemas de gestión de desechos, pues prevalece la falta de responsabilidad ambiental generando acopio de basura que posteriormente llegan a ser botaderos informales Kundariya et al. (2021). Asimismo, Casabona et al. (2019) señala que la sociedad adopta un comportamiento insuficiente de participación ciudadana lo que genera limitaciones en el manejo por prácticas inadecuadas en el desecho de los residuos. Por lo que actualmente, las municipalidades están tomando más interés en alcanzar una buena gestión y bajar la contaminación ambiental.

Por otro lado, David, Juan y Hussein (2020), mencionan que la elaboración de sistemas eficaces de residuos no solo implica formular políticas y legislaciones, si no que, involucra la eficiencia económica y tecnológica, la destreza humana, el reciclaje técnico, programas de concientización educativa y la participación activa de la población. Esto con una finalidad para impulsar la planificación y establecer políticas para organizar el uso del espacio, optimizar los recursos naturales y reducir la fragilidad (Molina y Catan, 2021). De esta manera los cambios se organizan de manera sistémico que refleja nuevas innovaciones del procedimiento y el grado de discernimiento de residuos, para lo cual la gestión de desechos contribuye a la segregación en el punto de generación, para poder recuperar los valorizables y destinar a la disposición final a los no aprovechables.

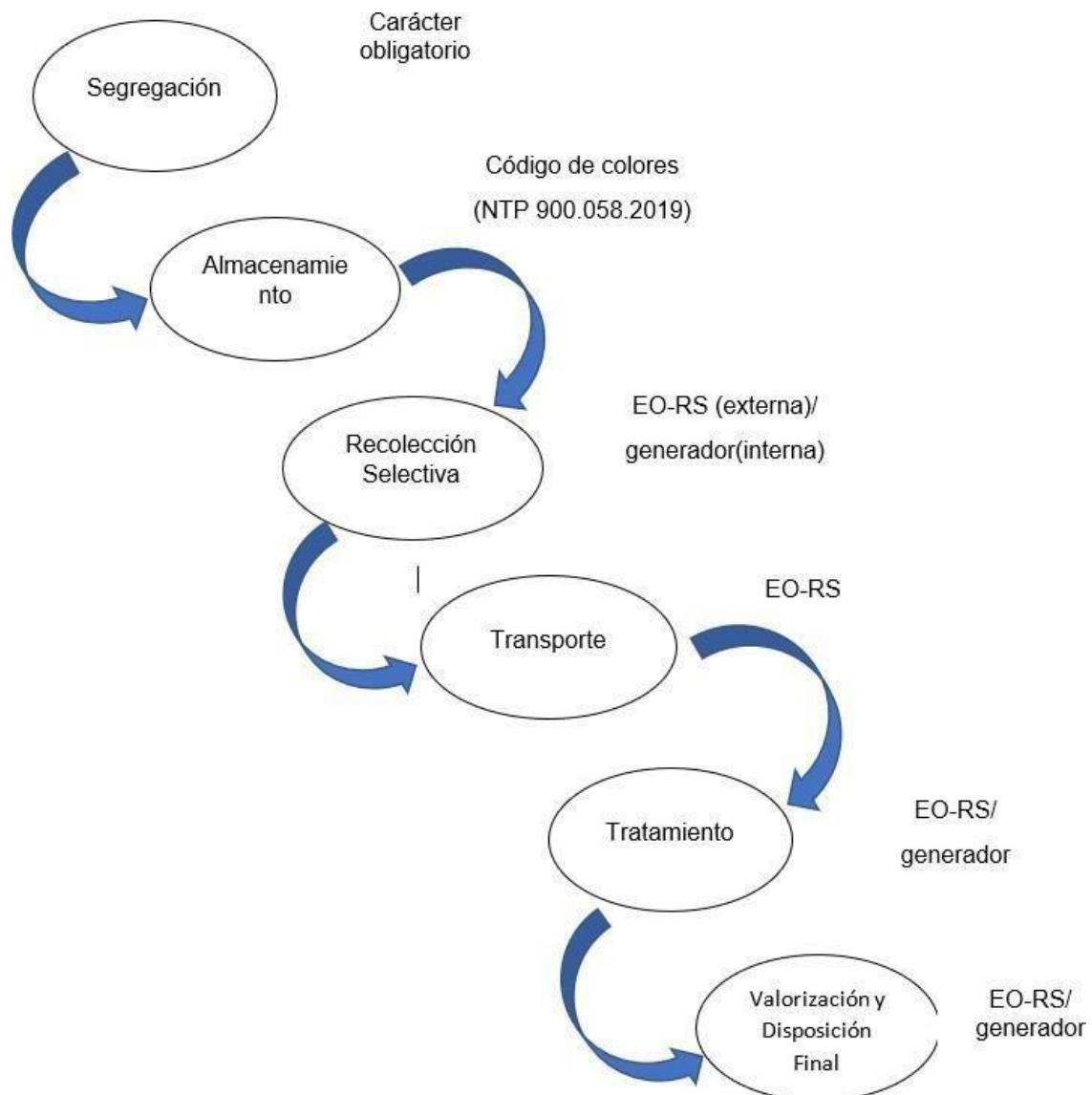
La gestión de los RSM en contextos de ingresos bajos y medios, brinda beneficios en la salud, medioambiente y economía, al transformarlo en producto purificado, Riuji *et al.* (2017) realizaron una revisión sistemática en las evaluaron diversas formas de tratamiento en los que incluyen tecnologías las que se dividen en cuatro escalas: uso directo, es decir, utilización directa a la tierra, alimentación directa en animales y combustión directa; tratamiento biológico, incluye el compostaje, digestión anaeróbica, fermentación; tratamiento físico- químico, transertificación y desinfección y tratamiento termoquímico, pirólisis, licuefacción, gasificación. En ese sentido, las investigaciones sobre tratamiento de

RSM de los últimos años han especificado que las tecnologías de tratamiento pueden transformar los desechos en producto con un valor de menor a mayor en el mercado, además de los beneficios ecológicos y salud de la población.

La revisión sistemática son indagaciones rigurosas y transparentes en cada punto del proceso de investigación, con la finalidad de evaluar de manera crítica y extraer toda la evidencia útil respecto a la eficacia de un tratamiento, diagnóstico, propósito, etc. Moreno et al. (2018).

Los procesos del manejo de los residuos sólidos, según Zeta *et al.* (2013) son procedimientos que se abordan en la figura:

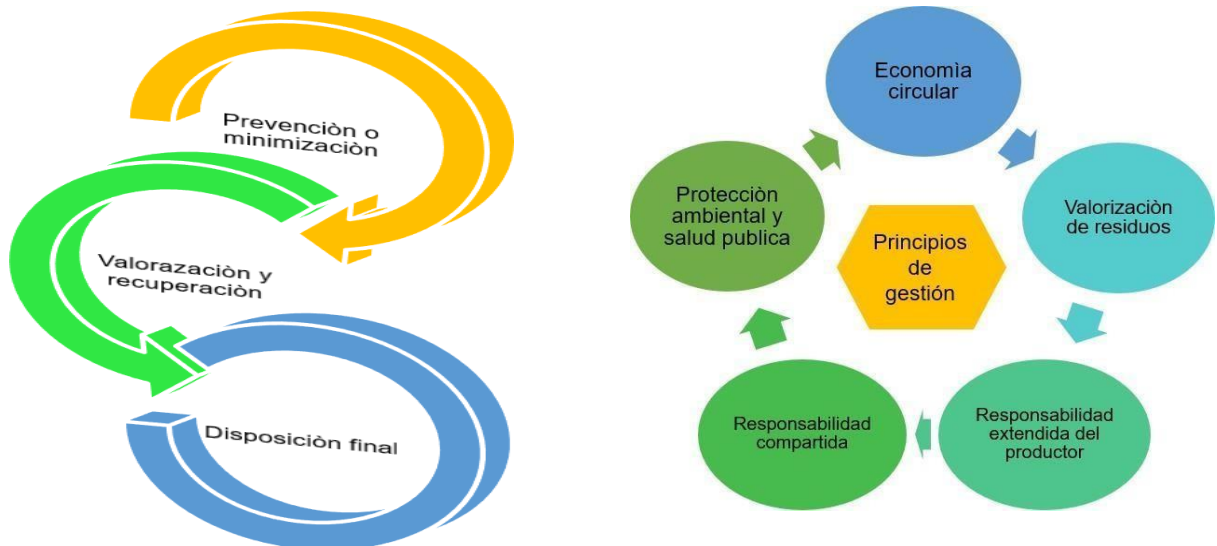
Figura 01: Procesos de manejo de residuos sólidos



Linares *et al.* (2018), indica sobre la revisión sistemática de la parte de adquisición de evidencia, que debe de estar debidamente desarrollado y planificado para poder realizar la reducción los sesgos y eliminar los estudios que tienen poca correlación con el tema estudiado, así mismo, la sistematización de la evidencia, una vez seleccionados los estudios, extraer información en formularios los datos necesarios para así resumir los estudios incluidos. En ese sentido la GIRSM son acciones que se debe desarrollar cuyos procesos se jerarquizan con el ámbito económico, operacional, administrativo, social, supervisión y monitoreo, asimismo requiere conocimientos técnicos bajo un enfoque de economía circular con la finalidad de cerrar el ciclo y hacer un uso eficiente de los recursos (Halkos y Petrou, 2016, pp 220).

La GIRSM cumple un rol importante para la conservación del bienestar poblacional y ambiental, según Zeta *et al.* (2013). Los principios por lo que se realiza la GIRSM es que facilita mejorar la calidad ambiental, así mismo permitirá aprovechar de manera eficiente los residuos sólidos como materia prima para la producción y de manera directa e indirecta de energía. se evidencia en la siguiente figura:

Figura 02: Finalidad y principios de la gestión integral de residuos sólidos urbanos.



La caracterización de residuos, es el instrumento con el que se obtiene información sobre las cantidades, densidades, composiciones y la humedad de los restos de un sector determinado. Dicha herramienta ayuda a gestar las herramientas de gestión de RR.SS. Además, desarrollar proyectos de inversión los cuales permiten tomar decisiones a mediano, corto y largo plazo (MINAM, 2019).

La clasificación de los residuos, según (SPDA, 2009), es el proceso que promueve la información del contenido de los residuos sólidos, reconociendo su origen, gestión y peligrosidad. se evidencia en la siguiente tabla:

**Tabla 1:** *Clasificación de los residuos sólidos*

Residuos sólidos	Según su origen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos domiciliarios</li> <li>• Residuos domiciliarios</li> <li>• Residuos de limpieza</li> <li>• Residuos hospitalarios</li> <li>• Residuos industriales</li> <li>• Residuos de construcción</li> <li>• Residuos agropecuarios</li> <li>• Residuos de actividades especiales</li> </ul>
	Según su gestión	• Residuos de ámbito municipal
		• Residuos de ámbito no municipal
Según su peligrosidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos peligrosos</li> <li>• Residuos no peligrosos</li> </ul>	

La clasificación de manejo de residuos sólidos según su gestión, según la NTP 900.058 PERUANA 2019. La gestión de los residuos sólidos se clasifica RS del ámbito municipal y no municipal. Se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 2:** *Clasificación de los residuos sólidos según su gestión*

Residuos de ámbito municipal	Reaprovechables	Metales	Latas de conserva, café, leche, gaseosa, cerveza, tapas de metal, envase de alimentos y bebidas etc.
		Vidrio	Botellas de bebidas, gaseosas, licor, cerveza, vasos, envases de alimentos, perfumes, etc.
		Papel y cartón	Periódicos, revistas, folletos, catálogos, impresiones, fotocopias, papel, sobres, cajas de cartón, guías telefónicas, etc.
		Plásticos	Envases de yogurt, leche, alimentos, etc. vasos, platos y cubiertos descartables. botellas de bebidas de gaseosas,

			aceite comestible, detergente, shampoo, empaques o bolsas de fruta, verdura y hueso, entre otros.
		Orgánico	Restos de preparación de alimentos, de comida, de jardinería o similares.
	No reaprovechables	Orgánico	Todo lo que no se puede reciclar y no sea catalogado como residuo peligroso: restos de limpieza de casa y aseo personal, toallas higiénicas, pañales desechables, colilla de cigarro, trapo de limpieza, cuero, zapatos, entre otros.
De ámbito no municipal	Peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrial (construcción, demolición y reactivos)</li> <li>• Hospitalarios</li> </ul>	
	No peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industriales</li> <li>• Residuos de aparatos electrónicos - RAEE</li> <li>• De construcción y demolición</li> </ul>	

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación sobre revisión sistemática es un resumen crítico y reproducible de resultados de investigaciones disponibles sobre un tema específico con la finalidad de ampliar la divulgación científica de manera estructurada y tratar de dar respuestas a problemas existentes con los resultados obtenidos por Esponòs et al. (2018), por ello, se define a la investigación documental de **tipo aplicada**, cuyos estudios están enfocados en dar información y conocimientos para la solución de problemas frecuentes.

Por otro lado, Fernández y Baptista (2014) **el diseño** de investigación fue **no experimental (bibliográfico)** ya que, se desarrolla sin causar alteraciones deliberadas en las variables. Por el contrario, el experimento se basa principalmente en la observación de los fenómenos tal como se muestran en su entorno natural, de esa forma se realiza un análisis de las variables en cuestión sin que el investigador cause alteración alguna (Gallardo y Calderón, 2018). El estudio bibliográfico sistemático, según Martín y Lafuente (2017), consiste en investigar diversas fuentes de información ya sea base de datos, repositorios, entre otros, así mismo, con la finalidad de realizar búsquedas exhaustivas sobre temas determinados para la selección del investigador en relación a las interrogantes.

#### 3.2. Variables y operacionalización

Las variables de la investigación según Carballo y Guelmes (2016), son las propiedades cuantitativas o cualitativas, a la vez, características de un objeto determinado y/o fenómeno que tiene valores variados, es decir, depende de las unidades de observación.

**Tabla 3:** *Variables investigación*

Item	Variable	Tipo
1	Gestión integral de residuos sólidos municipales	Variable 1

**En el Anexo 1** se muestra la Matriz de Operacionalización de Variables.

Según Aguilera (2014), La revisión sistemática, cuantitativa evidencia los resultados de manera descriptiva y estadístico, siguiendo los procedimientos de una revisión bibliográfica de los documentos que tienen relación con el tema desarrollado, para poder definir resultados de manera crítica. En ese sentido la RS es el estudio de documentos ya publicados en donde se recopila información de estudios realizados por investigadores.

Para García (2020), la gestión integral de los residuos sólidos urbanos involucra todas las etapas desde la fuente hasta la disposición final los cuales involucran actores para su ejecución cuyo objetivo es minimizar la cantidad y aumentar su aprovechamiento y perfeccionar los sistemas para su eliminación, tratamiento y disposición final.

La operacionalización de las variables según Espinoza (2019), consta de una serie de procedimientos y/o indicaciones que ayuda a ejecutar la medición de una variable, a la vez, está vinculada al tipo de técnica, metodología y objetivo que se utiliza para recolectar los datos.

### **3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis**

**3.3.1. Población de estudio:** son todos los estudios encontrados referentes a la gestión integral de los residuos sólidos, el base de datos utilizado fue Scopus con 1957 documentos encontrados. Arias, Villasís y Miranda (2016), mencionan que la población es un conjunto de casos (humano, cosa, animal, objeto, entre otros), que está definido, limitado y es accesible para ser el principal referente de la determinación de la muestra cumpliendo una serie de criterios predeterminados.

- **Criterios de inclusión y exclusión:** Ayudan a mantener la linealidad de los objetivos para facilitar la búsqueda en las bases de datos. La relación se evidencia en la siguiente tabla. Evidenciada en la siguiente tabla:

**Tabla 4:** *Criterios de búsqueda*

<b>Factores</b>	<b>Criterio de inclusión</b>	<b>Criterio de exclusión</b>
Tema	Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales	Gestión Integral de los Residuos Sólidos No Municipales
Lugar de publicación	Países del mundo	-
Idioma	Artículos redactados en idioma español e inglés	Artículos escritos en un idioma distinto al inglés.
Años de publicación	Enero del 2017 hasta abril del 2022	Artículos publicados antes del 2017
Palabras clave	Municipal waste management, environmental management, organic, inorganic	Non-municipal waste management, environmental management, organic, inorganic

### **3.3.2 La Muestra**

Estuvo conformada por aquellos estudios que cumplen con los criterios que requiere la investigación según los criterios de inclusión obteniendo de base de datos Scopus 26 artículos. Según Rendón y Villasís (2016), el tamaño de la muestra depende de la cantidad de participantes que se eligió en el estudio de investigación.

### **3.3.3 El muestreo**

El muestreo que se usó en este trabajo de investigación fue no probabilístico (por conveniencia), según Otzen y Manterola (2017). Es el que permite y ayuda elegir a los que cumplen las condiciones, está sometido a la conveniencia accesible y proximidad del autor.

### **3.3.4. Unidad de análisis**

La unidad de análisis son cada uno de los artículos utilizados en la investigación, los cuales, fueron seleccionados y extraídos de la base de datos por tener contenido con relación al tema del estudio.



### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica de recolección de este estudio fue el **análisis documental**, Dulzaide y Molina (2004), Afirman que, el **análisis documental** es una de las formas de una investigación técnica, donde se hace la operacionalización intelectual, que tiene la finalidad de describir, y a la vez, representar documentos de manera unificada y sistematizada para así recuperar lo importante.

El instrumento de esta investigación fue la **ficha de investigación**, Hernández y Duana (2020), afirman que, el instrumento de recolección de datos está fijado y orientado para crear condiciones para medición, así mismo, los datos son los que expresan la realidad de los estudios analizados.

**Tabla 5:** *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Tipo	Variable	Técnica	Instrumento
Univariable	Gestión integral de residuos sólidos municipales	Análisis documental	Ficha de investigación

- **Elaboración del instrumento:** Se realizó la elaboración tomando en cuenta los objetivos y las variables operacionalizadas, por ello Alvarado, Marín y González (2017), afirman que el diseño y elaboración se realiza considerando las dimensiones operacionales e indicadores pertinentes y consultas a expertos.
- **Validación del instrumento:** Para poder aplicar el instrumento se tuvo que obtener la aprobación de los expertos y según Alvarado, Marín y González (2017), La validación se realiza por medio de la consulta a los expertos teniendo en cuenta el grado de pertinencia, claridad en la redacción y congruencia y en la formulación de los ítems. Evidenciada en la siguiente tabla:

**Tabla 6:** Validación y puntaje de los expertos sobre el instrumento

Expertos	% validación	
	F1	F12
Fiorella Vanessa Güere Salazar	90%	85%
Lucero Katherine Castro Tena	95%	95%
Edwin Ismael Rodríguez Oliva	90%	85%
Promedio de validación	91.6%	88.3%
<b>Total</b>	<b>85.9%</b>	

- **Confiabilidad del instrumento:** Para la obtención de datos confiables y consistentes se tiene que contar con un instrumento confiable según Alvarado, Marín y González (2017), hacen referencia a la estabilidad de los resultados, ya que, si los datos son estables, se puede obtener datos similares repetidas veces, a la vez, consistentes y sin ninguna distorsión en el instrumento.

### 3.5 Procedimientos

- **Estrategia de búsqueda**

**Tabla 7:** Estrategias de búsqueda

CRITERIOS DE BÚSQUEDA	
Base de datos	Scopus
<b>Cadena de búsqueda</b>	( TITLE-ABS-KEY ( ( "urban Solid Waste Management" OR "Management Systems" ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( treatment AND techniques ) AND NOT TITLE-ABS-KEY ( non-municipal AND waste ) ) AND ( LIMIT-TO ( OA , "all" ) ) AND ( LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2022 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2021 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2020 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2019 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2018 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2017 ) ) AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA , "MEDI" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "COMP" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "SOC" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "BIOC" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "PHYS" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "BUSI" ) ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) ) AND ( EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Animal Experiment" ) ) AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA , "EART" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "MATH" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "MULT" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "VETE" ) )
<b>Periodo de publicación</b>	Enero del 2017 hasta abril del 2022
<b>Palabras claves</b>	Municipal waste management, environmental management, organic, inorganic
<b>Áreas</b>	Engineering, Agricultural and Biological Sciences, Environmental Science
<b>Tipo de documento</b>	Artículos
<b>Idioma</b>	Inglés

- **Búsqueda, selección y extracción de documentos:** La búsqueda se realizó utilizando y aplicando las variables, palabras clave, filtros de relevancia, limitado a texto completo y artículos evaluados por expertos, asuntos relacionados con residuos sólidos municipales, artículos científicos,

idioma en inglés y criterios de inclusión y exclusión de los últimos 5 años aplicados a la ingeniería.

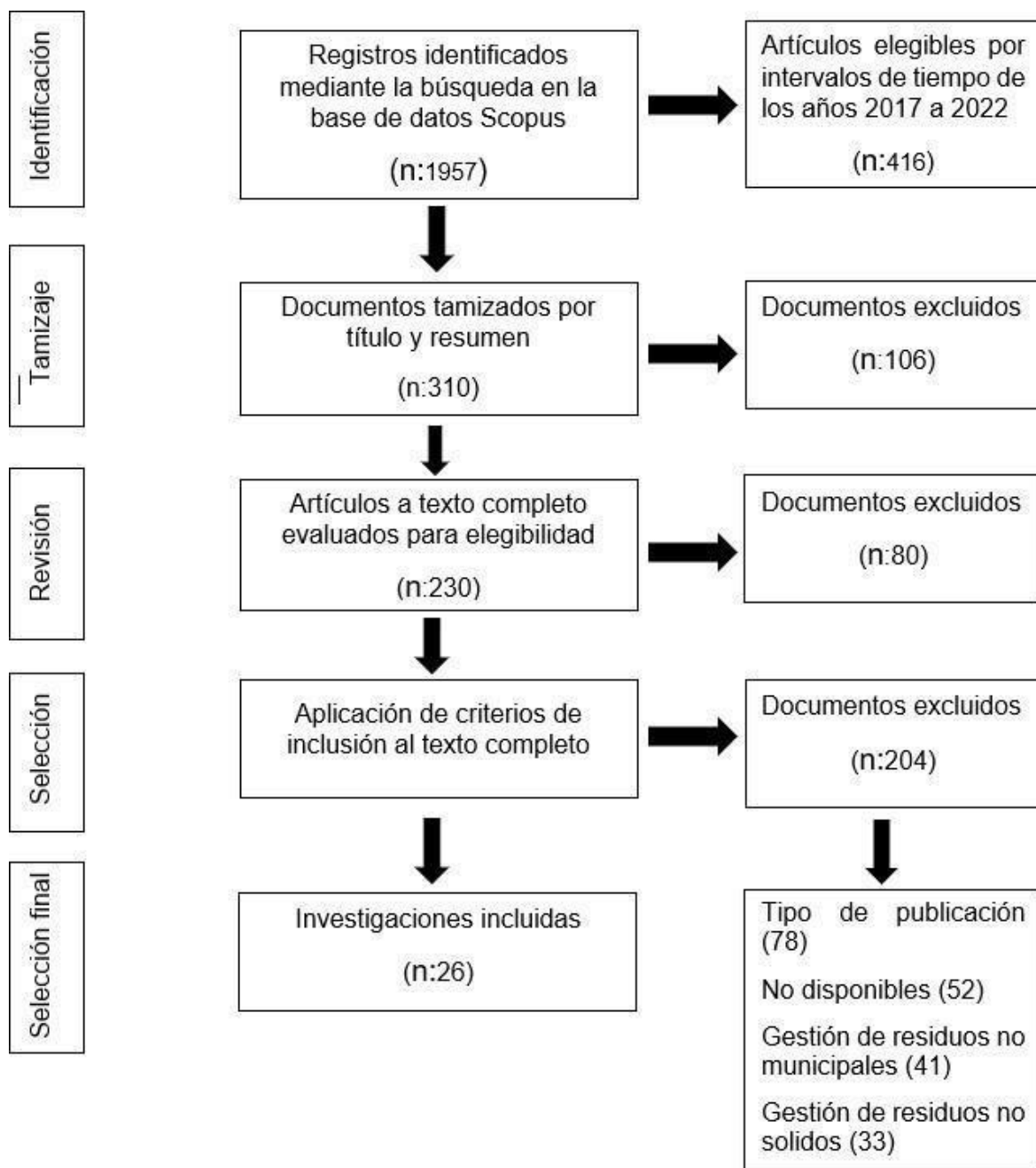


Figura 3: Diagrama del flujo del proceso de elaboración para el estudio.

Descripción del procedimiento del diagrama para la obtención de investigaciones para el estudio sistemático:

- Los documentos tentativamente relevantes se obtuvieron de fuentes de información confiable Scopus. Por lo que, se realizó tomando en cuenta las estrategias de búsqueda obteniendo como resultado 1957 investigaciones.
  - Se aplicó la elegibilidad por medio de intervalos de tiempo de los años 2017 a 2022, obteniendo un total de 416 documentos elegidos.
  - Los documentos se evaluaron teniendo en cuenta el título y resumen. En la fase de tamizaje se obtuvo un total de 106 investigaciones excluidas y 310 documentos elegibles.
  - De acuerdo a criterios de inclusión aplicados, se obtuvieron 230 investigaciones a texto completo.
  - Se aplicó criterios de inclusión a texto completo de las 204 investigaciones excluidas, considerándose factores Tipo de publicación (78), no disponibles (52), gestión de residuos no municipales (41) y gestión de residuos no sólidos (33).
  - Se obtuvieron un total de 26 artículos, luego de aplicar los criterios.
- **Análisis de documentos:** Se realizó la revisión y análisis de cada uno de los artículos, utilizando la técnica del análisis documental, obteniendo información por medio de los instrumentos de recolección de datos.
  - **Resultados:** Los resultados se dieron de manera estadístico y descriptivo, sobre los datos (año, país, temática, tipo de documento) de los documentos elegidos, así mismo, sobre la situación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales reflejados en los artículos y las técnicas que son más usados en la actualidad por sus diferentes ventajas de aprovechamiento.
  - **Discusión:** Posteriormente se realizó la discusión de los resultados, haciendo uso del contenido del marco teórico que es referente y justifica los resultados obtenidos.

### **3.6. Método de análisis de datos**

El método que se utilizó en este estudio es el **análisis descriptivo**, permite conocer detalladamente la información que posee, a su vez, conocer la forma como se estructura la información. Según Montes (2018), tiene como finalidad describir un conjunto de datos, obteniendo información y parámetros que distinguen las características de los datos.

### **3.7. Aspectos éticos**

La presente investigación científica denominada Análisis sistemático de la GIRSM en el periodo 2017 - 2022 se elabora de acuerdo con las normas de ética profesional cuyo resultados son certificados y comprobados de acuerdo al cumplimiento establecidas por la UCV , disponible según la resolución del consejo universitario N° 126-2017/UCV y la resolución Rectoral N°0089-2019/UCV, en la cual establecen pautas a seguir en el desarrollo del proyecto de investigación. Además, la estructura de elaboración de la investigación para tesis, obtención de Grados Académicos y títulos profesionales fue la establecida por la Universidad.

Así mismo, se tomó como base investigaciones previas para la comparación y reforzamiento. También, el proyecto de investigación está sujeto a la veracidad, ya que, se sometió a Turnitin, que analizó el documento para constatar el porcentaje de similitud y arrojar el porcentaje de trabajo.

#### IV. RESULTADOS

**Tabla 8:** Documentos extraídos de la plataforma Scopus, sobre los diversos sistemas de gestión de residuos sólidos municipales.

(Referente al primer objetivo específico).

Item	Título de investigación	Tipo de documento	Temática	País	Año
1	Factores socioeconómicos que influyen en la gestión integral de residuos sólidos en el distrito de María.	Artículo	Situación de GIRSM	Perú	2017
2	Gestión y Valorización de Residuos Sólidos Urbanos: Rellenos Sanitarios del Caso de la Ciudad de Batna.	Artículo	Situación de GIRSM	Argelia	2020
3	Emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la gestión de desechos sólidos en Arabia Saudita: análisis de la dinámica de crecimiento y las oportunidades de mitigación.	Artículo	Situación de GIRSM	Arabia Saudita	2021
4	Investigación del rendimiento del sistema de gestión de residuos sólidos municipales durante el evento Arba'een en la ciudad de Kerbala, Iraq.	Artículo	Situación de GIRSM	Iraq	2020
5	Caracterización estacional de residuos sólidos municipales para seleccionar tecnología de tratamiento de residuos factible para la ciudad de Guwahati, India	Artículo	Situación de GIRSM	India	2021
6	Opciones de conversión de residuos en energía dentro de una estrategia de economía circular en un país en desarrollo: el caso de la región del Bio Bio en Chile.	Artículo	Situación de GIRSM	Chile	2018

7	Gestión de residuos sólidos urbanos en Rusia.	Artículo	Situación de GIRSM	Rusia	2019
8	Indicador económico para la evaluación de la gestión municipal de los residuos valorizables en Costa Rica.	Artículo	Situación de GIRSM	Costa Rica	2020
9	Análisis de la gestión de los residuos sólidos urbanos en Europa.	Artículo	Situación de GIRSM	Unión Europea	2022



10	Mejora de la cantidad y calidad de la producción de biogás en la planta de energía de digestión anaerobia de Teherán mediante la aplicación de la técnica de recirculación de materiales.	Artículo	Técnicas de tratamiento	Irán	2020
11	Tecnologías de tratamiento de biorresiduos sólidos urbanos para crear productos de valor: una revisión centrada en entornos de ingresos bajos y medios.	Artículo	Técnicas de tratamiento	Suiza	2017
12	Generación de electricidad y gestión de residuos mediante el uso de plasma.	Artículo	Técnicas de tratamiento	Brasil	2018
13	Análisis del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de Bangladesh y Alemania Sistema de Gestión de Residuos.	Artículo	Técnicas de tratamiento	Bangladesh	2020
14	Evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de recogida selectiva y tratamiento de residuos sólidos municipales en una gran área metropolitana.	Artículo	Técnicas de tratamiento	Italia	2022
15	El estado actual y el potencial futuro de la producción de biogás a partir de la fracción orgánica de los desechos sólidos municipales de Canadá.	Artículo	Técnicas de tratamiento	Canadá	2022
16	Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: un análisis desde la perspectiva de la generación.	Artículo	Técnicas de tratamiento	Bogotá	2019
17	Gestión de Residuos Sólidos Municipales Basada en Pirólisis.	Artículo	Técnicas de tratamiento	Polonia	2022

18	Una evaluación de las alternativas de disposición final para residuos sólidos municipales a lo largo del ciclo de vida Evaluación: Un caso de estudio en Colombia.	Artículo	Técnicas de tratamiento	Colombia	2021
19	Una descripción general de la gestión de residuos sólidos municipales y el tratamiento de lixiviados de vertederos: Malasia y perspectivas asiáticas.	Artículo	Técnicas de tratamiento	Malasia	2017
20	El Sistema de Manejo de Residuos Sólidos Municipales con Digestión anaeróbica.	Artículo	Técnicas de tratamiento	Polonia	2021
21	Evaluación del impacto ambiental de los tratamientos actuales de desechos sólidos municipales en la India utilizando la evaluación del ciclo de vida.	Artículo	Técnicas de tratamiento	India	2021
22	Los Residuos Sólidos Municipales como Fuente de Generación de Energía Eléctrica en Colombia: Una Evaluación Tecno-Económica Bajo Diferentes Escenarios.	Artículo	Técnicas de tratamiento	Colombia	2019
23	Caracterización de las categorías de biorresiduos municipales por su capacidad para convertirse en una suspensión acuosa de materia prima para producir metano mediante digestión anaeróbica.	Artículo	Técnicas de tratamiento	Francia	2020
24	Aprovechamiento de la energía de los desechos producidos en Bangladesh: evaluación de tecnologías potenciales.	Artículo	Técnicas de tratamiento	Bangladesh	2021
25	Evaluación del ciclo de vida de la carbonización hidrotermal de residuos sólidos orgánicos urbanos en comparación con el proceso de gasificación: un estudio de caso del sur de Chile.	Artículo	Técnicas de tratamiento	Chile	2021
26	Oportunidades y Desafíos de la Gasificación de Residuos Sólidos Municipales (RSU) en Brasil.	Artículo	Técnicas de	Brasil	2022

			tratamiento		
Total					
Tipo de documento		26 artículos			
Temática		Situación de GIRSM = 10 artículos Técnicas de tratamiento = 16 artículos			
País de publicación		Perú (1), Argelia (1), Arabia Saudita (1), Iraq (1), India (2), Chile (2), Costa Rica (1), Unión Europea (1), Polonia (2), Colombia (2), Malasia (1), Francia (1), Bangladesh (2), Bogotá (1), Rusia (1), Brasil (2), Irán (1), Suiza (1), Italia (1) y Canadá (1)			
Año de publicación		2017 (3), 2018 (2), 2019 (3), 2020 (6), 2021 (7) y 2022 (5)			

**Tabla 9: Situación actual gestión integral de los residuos sólidos municipales.** (Referente al segundo objetivo específico).

Titulo de investigación	Descripción de la generación de RSU	Resultado	Situación de la gestión		País	Año	Autor
			Descripción	Escala			
Factores socioeconómicos que influyen en la gestión integral de residuos sólidos en el distrito de María	<p>Se determinó los factores socioeconómicos que generan impactos en la inadecuada gestión de los RSU.</p> <p>En el factor social se tomó en cuenta: edad, género, rol de cada familia, participación en capacitación y talleres sobre los RRSS, grados de estudio, conocimiento sobre GIRS.</p> <p>En factor económico: Desempeño laboral e ingreso de los integrantes de cada familia, presupuesto municipal para invertir en la GIRS.</p>	<p>Se estima que el 40% de la población no conoce la GIRS y el 60 % si conoce la GIRS.</p> <p>La deficiencia de la recolección de los residuos sólidos según la población: el 47,9% de los que conocen y el 47% de los que no conocen la GIRS mencionan que falta de asesoramiento a las autoridades sobre RSU; no hay una área ambiental específica.</p>	Este estudio nos afirma que en el distrito de Maria no se está cumpliendo la gestión integral de los residuos sólidos en su totalidad, ya que, no se están realizando todas las etapas de GIRS.	No cumple con las etapas de GIRS	Perú	2017	VARGAS y OLIVA.
Gestión y Valorización de Residuos Sólidos Urbanos: Rellenos Sanitarios del Caso de la Ciudad de Batna	<p>En la actualidad la gestión de los residuos sólidos es un desafío para las autoridades, ya que, no solo afecta a la ecología, sino también a la economía y el ambiente. Para disminuir las problemáticas es necesario sacar provecho a los RS valorizando en biogás, compost, entre otros.</p> <p>El vertedero de Batna recicla al año 760.000 toneladas (minerales, papel, vidrio y plástico), en 2015 solo se recuperó el 23,89% del total.</p>	<p>El vertedero por día recibe 400 TN de RS, entre asimilados y hospitalarios.</p> <p>Cumple con todos los medios necesarios para dar funcionamiento de un relleno sanitario ( papeleras, balancín para camiones para estimar el ingreso diarios, entre otros).</p> <p>A su vez, está implementado con técnicas de reciclaje y recogida para dar tratamiento diaria de 400 Tn, recientemente se implementó el centro de clasificación y centro de eliminación de residuos industriales.</p>	Mediante el análisis del estudio, se podría decir que en la ciudad de Batna, si se está cumpliendo con gestión integral de los residuos sólidos, ya que cuenta con el cumplimiento de las etapas como: recogido, reciclado, centro de clasificados, disposición final, entre otros.	Si cumple con las etapas de GIRS	Argelia	2020	HADDAD y HAOUAR IA

<p>Emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la gestión de desechos sólidos en Arabia Saudita: análisis de la dinámica de crecimiento y las oportunidades de mitigación</p>	<p>El crecimiento proporcional de la población, urbanización e industrial ocasionaron el incremento de generación de los RS en el Reino de Arabia Saudita.</p> <p>En consecuencia, por la falta de una buena gestión, la emisión de gases de efecto invernadero van incrementando.</p> <p>Las emisiones que generan los residuos sólidos municipales, pueden ser aprovechados utilizando técnicas de recuperación y almacenamiento de gases que pueden ser usados para generar energía.</p>	<p>El análisis de los diferentes escenarios afirma que si la situación de la gestión sigue sin tomar acciones la emisión de metano del total de desechos aumenta un promedio de 5.13% entre 2020 y 2050, y se proyecta que alcance alrededor de 4000 Gg para fines del año 2050.</p> <p>Últimamente el Reino Unido tomó algunas iniciativas para contrarrestar el cambio climático, así mismo, se refleja oportunidades significativas para tomar acciones de mejora en la gestión integral de residuos sólidos reduciendo por medio del reciclaje, el compostaje y la conversión de desechos en energía, y la captura y utilización de carbono.</p>	<p>A base del análisis del estudio, se podría confirmar que en Arabia Saudita no se está cumpliendo la gestión de residuos sólidos en su totalidad, teniendo como consecuencia las emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>Son recientes las iniciativas que se están tomando para poder mejorar la situación de la GIRS.</p>	<p>No cumple con las etapas de GIRS</p>	<p>Arabia Saudita</p>	<p>2021</p>	<p>MUHITUR, et al.</p>
<p>Investigación del rendimiento del sistema de gestión de residuos sólidos municipales durante el evento Arba'een en la ciudad de Kerbala, Iraq</p>	<p>Año tras año se realizan eventos religiosos donde asisten miles de peregrinos, pero poco se toma en cuenta la gestión de los residuos sólidos a pesar de la reputación de los eventos religiosos donde se generan grandes cantidades de RS.</p> <p>Se realizaron observación y análisis de campo y la entrevista a 9 altos directivos de los municipios de Kerbala durante el evento de 2016, para resaltar las principales problemáticas y plan de mejora de la gestión integral de los residuos sólidos.</p>	<p>A pesar de cumplir con la recolección y transporte de residuos sólidos municipales, se estima que solo cubre aproximadamente el 70%.</p> <p>Así mismo, Kerbala no cuenta con un vertedero controlado.</p> <p>Aproximadamente el 5% de RSM de eventos son reciclados de manera informal.</p>	<p>Conforme al análisis del estudio, se podría decir que en la ciudad de Kerbala hay deficiencia en el cumplimiento de las etapas de la gestión integral de los residuos sólidos.</p>	<p>No cumple con las etapas de GIRS</p>	<p>Iraq</p>	<p>2020</p>	<p>ABDULREEDHA, et al.</p>

<p>Caracterización estacional de residuos sólidos municipales para seleccionar tecnología de tratamiento de residuos factible para la ciudad de Guwahati, India</p>	<p>Teniendo como referencia que la generación en cantidad y variedad de los Rs varían según las estaciones, es necesario tener bien en claro los datos de humedad, pH, contenido de sólidos volátiles y poder calorífico, para así, poder elegir una técnica de tratamiento eficiente y su posterior aprovechamiento en energía, compostaje, entre otros.</p> <p>Los análisis de caracterización de los residuos sólidos municipales se realizaron en tres estaciones diferentes para poder determinar con efectividad la tecnología de tratamiento y la gestión de residuos adecuada.</p>	<p>Se estima que la composición de los RS tiene la variedad entre plásticos (25,2%), orgánicos (42,2 %).</p> <p>Posterior a la caracterización se determinó que el transcurso de los análisis estacionales el contenido de humedad varía entre 43,4% y 58,3%, el pH entre 5,5 y 6,5, el contenido de sólidos volátiles entre 32,9 y 58,9% y el poder calorífico entre 1203 y 3015 kcal/kg.</p> <p>Los residuos según su variedad en contenido, parámetros estimados y con la segregación adecuada, se determina que la biometanización y el compostaje podrían ser las técnicas de tratamiento adecuado para aprovechar los residuos con alto contenido de humedad y volátiles.</p>	<p>Se evidencia en el estudio analizado en que en la ciudad de Guwahati si se cumple con las etapas de gestión integral de los residuos sólidos, pero poca variedad estacional y el el incremento de la generación se busca una técnica de tratamiento factible para darle mejor aprovechamiento o valorización.</p>	<p>Si cumple con las etapas de GIRS</p>	<p>India</p>	<p>2021</p>	<p>SINGHAL . et al.</p>
<p>Opciones de conversión de residuos en energía dentro de una estrategia de economía circular en un país en desarrollo: el caso de la región del Bio Bio en Chile</p>	<p>En el país vecino, en los últimos 40 años la generación de residuos sólidos ha incrementado 3 veces más a consecuencia del crecimiento poblacional, la expansión de la urbanización.</p> <p>Al ser una región con más de 2 millones de habitantes que generan aproximadamente 1 millón de Tn de RS al año, es necesario identificar e implementar técnicas de tratamiento y aprovechamiento factibles para convertir los residuos en energía y lograr la economía circular.</p>	<p>Actualmente, los residuos sólidos municipales se trasladan y depositan en vertederos cerca de áreas urbanas en constante expansión, que genera problemáticas ambientales, sociales y económicas preocupando a la población y autoridades.</p> <p>Se están tomando iniciativas para maximizar la valorización de los RS en energía y fomentar el reciclado.</p> <p>Así mismo, se tiene como parte del plan implementar y ejecutar las etapas de la GSRU (recolección,</p>	<p>Mediante el análisis de documento de estima que en la región del Bio Bio no se está cumpliendo en su totalidad con las etapas de la gestión integral de los residuos sólidos.</p>	<p>No cumple con las etapas de GIRS</p>	<p>Chile</p>	<p>2018</p>	<p>GONZÁLEZ, et al.</p>

		transporte, Tratamiento, disposición final), para su posterior aprovechamiento.					
Gestión de residuos sólidos urbanos en Rusia	<p>Desde la caída de URSS, Rusia no había experimentado cambios en la gestión integral de los residuos sólidos.</p> <p>En 2014, crean un marco común para las regiones vulnerables, se trató de mejoras para el ámbito municipal, empresarial e ingeniería.</p> <p>En 2015, la federación Rusia inició una reforma a gran escala política para la mejora en gestión de residuos sólidos municipales, donde involucró a diferentes regiones.</p>	<p>Con la iniciativa, la situación mejoró progresivamente durante los últimos años, poniendo fin a algunos puntos vulnerables.</p> <p>El aprovechamiento de los residuos en cuestión de segregación generó ingresos tanto en la planta de tratamiento como en los segregadores autorizados.</p>	Analizando el documento, se afirma que en los últimos años en Rusia la GIRSM fue mejorando exponencialmente.	Si cumple con las etapas de GIRS	Rusia	2019	VILLANU EVA
Indicador económico para la evaluación de la gestión municipal de los residuos valorizables en Costa Rica	<p>Por naturaleza los países en desarrollo generan cada vez más residuos, lo cual dificulta su gestión por la falta de nuevos indicadores para la evaluación y su posterior toma de decisiones.</p> <p>Se propone establecer un indicador de valorización para mejorar la gestión de los residuos sólidos municipales.</p>	<p>Entre los años 2015 - 2018 se realizó una inversión para la mejora en ejecución de la gestión de residuos sólidos.</p> <p>Se determinó que la inversión, no fue suficiente para la completar satisfactoriamente con las etapas del programa de GIRSM, indicando que hay déficit en la inversión de ese sector.</p>	El análisis del estudio indica que pretenden cumplir con las etapas de la gestión integral de los residuos sólidos, pero las inversiones no son suficientes.	No cumple con las etapas de GIRS	Costa Rica	2020	SALAZAR
Análisis de la gestión de los residuos sólidos urbanos en Europa	La globalización trae como consecuencia la generación proporcional de los residuos sólidos los cuales sin una buena gestión ocasiona consecuencia al medio	Se evidencia que se realizan iniciativas y el esfuerzo de cumplir con la adecuada gestión cumpliendo las etapas e impulsando con el reciclaje autorizado y compostaje, hay países	Según el análisis del estudio, se evidencia que en los países de la Unión Europea se está promoviendo la gestión	Si cumple con las etapas de GIRS	Unión Europea	2022	CARVAJAL, et al.

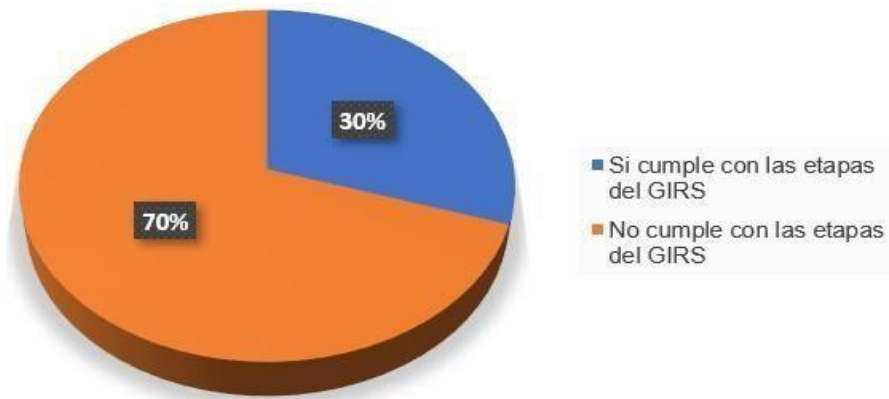
	<p>ambiente, sociedad y la economía.</p> <p>Se evaluó sistemáticamente la situación, método y eficiencia de la gestión integral de los residuos sólidos en la Unión Europea (UE) en el periodo 2010 - 2020.</p>	<p>como tales como Bulgaria, Grecia o Rumanía donde falta mejorar.</p> <p>Se están impulsando políticas de comportamiento para generar un cambio cultural, conducta, social, para así, tener logros en la sostenibilidad y la eficiencia del recurso.</p>	<p>integral de residuos sólidos, aunque hay países que tienen que mejorar en la ejecución de las etapas.</p>				
<p>Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: un análisis desde la perspectiva de la generación</p>	<p>La gestión de residuos sólidos urbanos es un trabajo político así mismo del compromiso poblacional para impulsar el desarrollo sostenible.</p> <p>Los países de América Latina en los últimos años han promulgado iniciativas prohibiendo botaderos a cielo abierto, impulsando el reciclaje y minimizando la disposición final de los residuos.</p>	<p>Se estima que en muchos países falta un plan de gestión, los cuales ayudan a dar mejor manejo y toma de decisiones por medio de los indicadores que resaltan.</p> <p>A pesar de que la mayoría de los países están comprometidos, en muchos no se está cumpliendo con la gestión adecuada de manera correcta.</p>	<p>Se podría afirmar por medio de los autores que en la mayoría de los países de América latina no se está cumpliendo de manera adecuada las etapas de la GISM.</p>	<p>No cumple con las etapas de GIRS</p>	Bogotá	2019	SÁNCHEZ, et al.



**Tabla 10:** Porcentaje de la situación de las GIRSM

Item	Escala	Cantidad
1	Si cumple con las etapas de GIRS	3
2	No cumple con las etapas de GIRS	7

### Situación de las GIRSM



*Figura 4:* Situación de la GIRSM

En la figura 7, muestra resultados sobre la situación de la GIRSM, donde en la mayoría de los documentos analizado no se da el cumplimiento teniendo un valor del 70%, y en el 30% de los estudios si se da en cumplimiento.

Según el Banco Mundial (2018), en todo el mundo se generaron de manera anual 242 millones de Tn de desechos plásticos en 2016, además, menciona que a nivel mundial el 13,5% de desechos se reciclan y el 5,5% se convierte en compost, así mismo, en la siguiente figura se muestra la generación de residuos pro región.

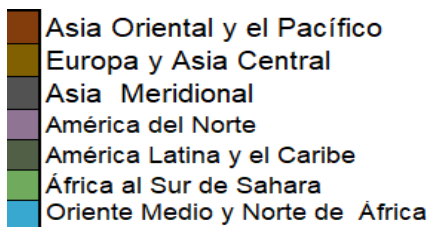
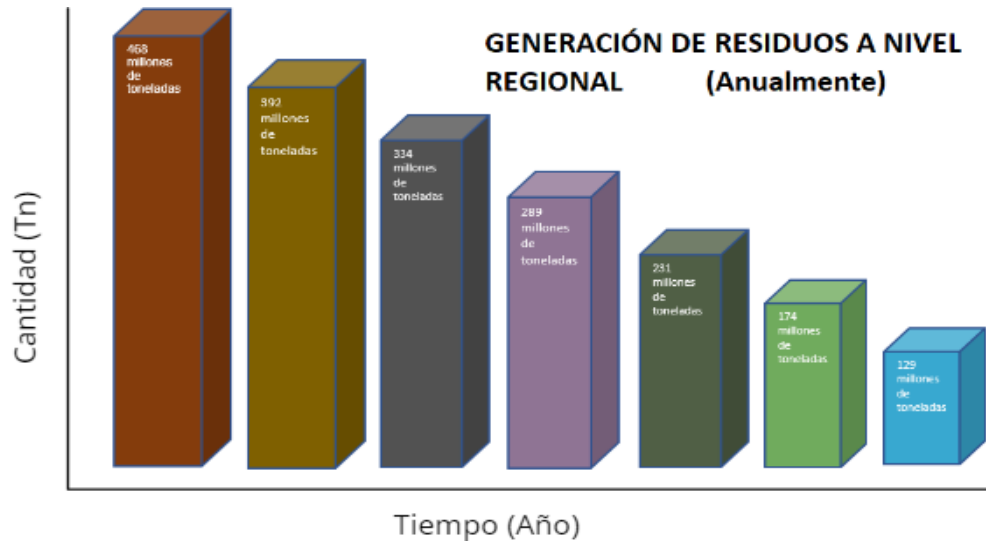


Figura 5: Generación de residuos a nivel regional anualmente.

Fuente: Luis Goh, Banco mundial (2018)

En la figura 8, describe la generación de residuos a nivel mundial, Asia Oriental y el Pacífico generan 468 millones de Tn, Europa y Asia Central genera 392 millones de toneladas, 334 millones de Tn se generan en Asia Meridional, así mismo, en América del Norte y América Latina y el Caribe se generan 289 y 231 millones de toneladas respectivamente, finalmente en África al Sur de Sahara y Oriente Medio y Norte de África generan 174 y 129 millones de toneladas respectivamente.

Asimismo, menciona que los países que poseen un ingreso reducido más del 90% de residuos no se gestionan adecuadamente lo cual incrementa las emisiones y el potencial de desastres que perjudica a los que tienen menos ingresos económicos,

por otro lado, hace mención a las cantidades porcentuales de residuos que se visualizar en la siguiente figura:

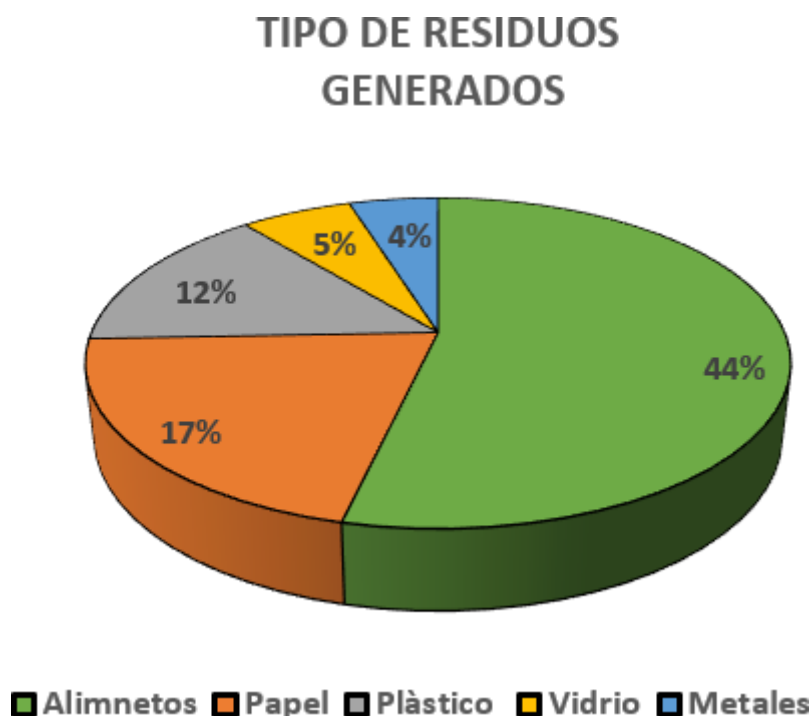


Figura 6: Tipos de residuos municipales generados.

Fuente: Banco Mundial 2018.

En la imagen 9, se muestran las cantidades porcentuales de RSM generados, el 44% son residuos de alimentos, el 17% residuos de papel, el 12% residuos de plástico, el 5% y 4% residuos de vidrio y metal respectivamente. Por otro lado, Khodadad *et al.* (2021), la generación de RSM en Asia es de 1 millón de toneladas diarias, asimismo, en las zonas urbanas de Bangladesh se producen 25000 toneladas por día, lo que equivale a 0,465 kg/cápita/día.

Según, Muhitur *et al.* (2021) la creciente población, la urbanización y el desarrollo industrial ha forzado tendencias en generación residuos sólidos y las emisiones de efecto invernadero en el Reino de Arabia Saudita, las prácticas en GIRSM muestran una deficiencia, las emisiones de (CH<sub>4</sub>) están estrechamente relacionadas con el PBI per cápita y la población urbana países en crecimiento tienen dificultades para desarrollar políticas basadas en la GIRSM. Así mismo,

Abhishek, Bajesh y Ghangrekar (2022), comparó su estudio con otras ciudades en el que describe que los orgánicos y los plásticos son los principales constituyentes de los RSU (44,2 % y 24,3 % del total de RSU).

Por otro lado, Abdulredha *et al.* (2020) construir instalaciones para el tratamiento de RSM requiere una inversión significativa, ya que contribuye en la reducción y/o valorización de RSM, el sector privado e informal deben involucrarse en la mejora de los sistemas de gestión ya que de ello depende el éxito de los proyectos, así mismo, la participación práctica del público mejora significativamente el desempeño en sistemas resulten beneficiosas tanto para la salud y medioambiente, así pues González *et al.* (2018) la recuperación de energía, ya sea a partir de la incineración o gasificación de biogás o RSU, da como resultado una reducción significativa del potencial de calentamiento global, la acidificación, la toxicidad humana y la contaminación abiótica, del mismo modo, Haddad y Aouachria (2020), los residuos debe considerarse no sólo como una molestia, sino también como una importante fuente de energía renovable, especialmente el biogás.

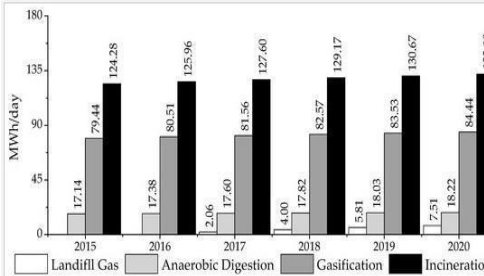
Para Becerra (2020) la GSR, tiene ventajas para la mejora en el cuidado del medio ambiente y generar conciencia en la sociedad y tener una iniciativa de cómo debe ser el manejo de residuos. Por otro lado, según Carvajal *et al.* (2022) a pesar del importante esfuerzo realizado por la UE para incrementar el reciclaje y el compostaje, es necesario avanzar en el tratamiento de residuos sólidos en varios estados miembros, en ese sentido, países como Bulgaria, Grecia, Rumania, Montenegro y Serbia la GRS se basa en vertederos mayores al 95%, por ello es indispensable el compromiso de las autoridades competentes para recuperar balance socio-ecológico y así aprovechar los desechos, así mismo, es necesario el uso de la tecnología en la reducción de residuos y un adecuado reciclaje y tratamiento final.

**Tabla 11: Técnicas de tratamiento de mayor impacto.** (Referente al tercer objetivo específico), Las técnicas más resaltantes que se logró identificar en el análisis de los documentos son:

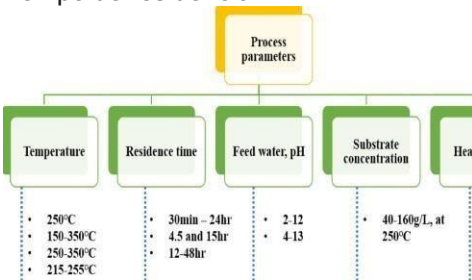
<p>Mejora de la cantidad y calidad de la producción de biogás en la planta de energía de digestión anaerobia de Teherán mediante la aplicación de la técnica de recirculación de materiales</p>	<p>La planta se puso en funcionamiento en 2014, con capacidad de tratamiento de 300 toneladas de residuos sólidos orgánicos al día, que generaría 2000 kWe de energía</p> <p>Los desafíos como la alta concentración de sulfuro de hidrógeno en el biogás producido y la falta de tecnologías apropiadas en la planta para la refinación del biogás, son los que evitan obtener el gas de calidad y en buena cantidad.</p>	<p>Digestión anaeróbica</p>	<p>La digestión anaeróbica es el método más eficiente para el tratamiento de la materia orgánica, tiene ventajas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción significativa de desechos sólidos orgánicos.</li> <li>• Produce energía.</li> <li>• Contribuir a mantener el medio ambiente.</li> <li>• Mejorar la salud urbana</li> <li>• Ahorrar combustibles fósiles</li> <li>• Producir fertilizantes ricos para uso agrícola</li> </ul>	<p>Irán</p>	<p>2020</p>	<p>NAGHAVI, et al.</p>
<p>Tecnologías de tratamiento de biorresiduos sólidos urbanos para crear productos de valor: una revisión centrada en entornos de ingresos bajos y medios</p>	<p>El tratamiento de biorresiduos, es una de las formas de generar ingresos, teniendo beneficios económicos, ambientales y sociales, para los cual, se hace la implementación y ejecución de técnicas de tratamiento más eficiente dependiendo de la concentración de los residuos, para así poder poner a disposición final la menos cantidad de RSM posible.</p>	<p>Digestión anaeróbica</p> <p>Pirólisis</p> <p>Gasificación</p>	<p>Las posibilidades de mejora son amplias, ya que, cada vez más las técnicas de tratamiento y aprovechamiento de los residuos son modificados e implementados para su mayor eficiencia.</p> <p>Las técnicas mencionadas están comprobadas de ser eficiente para realizar el aprovechamiento de los RSM, generando impactos positivos para el desarrollo sostenible.</p>	<p>Suiza</p>	<p>2017</p>	<p>RIUJI, et al.</p>
<p>Generación de electricidad y gestión de residuos mediante el uso de plasma</p>	<p>Mediante un soplete de plasma se puede intervenir a la mayoría de los RSM, para poder obtener energía eléctrica en el proceso.</p> <p>El proceso de tratamiento de residuos por plasma se conoce como gasificación por plasma,</p>	<p>Gasificación</p>	<p>Los gases calientes que son consecuencia de la gasificación son utilizados como fuente de energía, que es suficiente para dar el funcionamiento de la misma planta de tratamiento y aportar a exteriores.</p>	<p>Brasil</p>	<p>2018</p>	<p>FIGUEROA y FUENTES</p>

Análisis del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de Bangladesh y Alemania Sistema de Gestión de Residuos	El crecimiento no planificado de la población urbana provoca una generación audaz de desechos sólidos y ejerce una inmensa presión sobre los servicios y el medio ambiente existentes. En la actualidad, la gestión de los residuos sólidos urbanos se considera uno de los problemas ambientales más inmediatos y exigentes que preocupan a las autoridades municipales o los gobiernos urbanos en los países asiáticos en desarrollo como Bangladesh.	Gasificación	Afirman que la gasificación es un método que cumple con el aprovechamiento de los residuos sólidos, minimizando contaminantes y aprovechando los mismos para generar energía y otros beneficios.	Bangladesh	2020	SAHED y AINAN
Evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de recogida selectiva y tratamiento de residuos sólidos municipales en una gran área metropolitana	La general de los residuos sólidos depende del avance del crecimiento poblacional tanto en variación y cantidad.  Para minimizar la cantidad de disposición final, hay métodos que ayudan a aprovechar en forma de energía, entre otros beneficios.	Relleno sanitario  Gasificación	La gasificación es una técnica que ayuda a minimizar la disposición final en el relleno sanitario y a la vez genera beneficios económicos, ambientales y sociales.  Es evidente la ventaja de estas técnicas y son ejemplos para las organizaciones, entidades y otros.	Italia	2022	GDALETA, et al.
El estado actual y el potencial futuro de la producción de biogás a partir de la fracción orgánica de los desechos sólidos municipales de Canadá	Con la nueva ley que respaldan la generación de gas mediante los residuos sólidos, Canadá comenzó a implementar técnicas de tratamiento de RSM, con los cuales genera beneficios económicos, ambientales y sociales, poniendo a disposición final una menor cantidad de los rutinarios.	Digestión anaeróbica	Es una técnica biológica que da resultados positivos en la generación del biogás, lo cual es una iniciativa que contrarresta las problemáticas generadas por la mala gestión de los residuos sólidos.	Canadá	2022	NOROUZI y DUTTA
Gestión de Residuos Sólidos Municipales Basada en Pirólisis	Polonia en 2020, generó 13,1 millones de Tn de RM, 11,3 millones de Tn son de origen domiciliario lo cual equivale a 86% de todos los RSM.	Tecnología de pirólisis es una alternativa económica	Impacto mucho menor en el medio ambiente, permitiendo una gestión eficiente de los residuos y el aprovechamiento de los subproductos del pirólisis en el sector energético.	Polonia	2022	ŁAWIŃSKA, KOROMBEL Y ZAJEMSKA

		ente atractiva	Es una tecnología potencialmente eficaz para la neutralización de sólidos municipales.			
Una evaluación de las alternativas de disposición final para residuos sólidos municipales a lo largo del ciclo de vida. Evaluación: Un caso de estudio en Colombia	En Colombia como en la mayoría de los países el vertido sigue siendo la técnica para la disposición final de los (RSU), teniendo como impacto la liberación y emisión de gases de efecto invernadero (GEI) que tiene como consecuencia el calentamiento global.  El gobierno colombiano se propuso cumplir la meta de reducir el 20% en las emisiones de GEI para el año 2030.	Relleno sanitario autorizado	Se afirma que a nivel mundial los vertederos fueron los principales áreas de emisión de gases contaminantes por la presencia de residuos sólidos, sin embargo, el relleno sanitario ayuda a dar mejor manejo y reducir emisiones al aire y lixiviados.	Colombia	2021	CAICEDO, et al.
Una descripción general de la gestión de residuos sólidos municipales y el tratamiento de lixiviados de vertederos: Malasia y perspectivas asiáticas	En Malasia la generación per cápita de los residuos sólidos es de alrededor de 1,1 kg/día por persona. disponiendo diariamente una cantidad total de más de 26.500 t de RSU, los cuales son dispuestos en los 166 rellenos sanitarios operativos del país.	Vertederos formales y manejo adecuado de lixiviados	Los vertederos sin duda son los métodos más aceptados, utilizados para la eliminación de los RSU en los países que están en desarrollo como Malasia, ya que, se requiere menor presupuesto y es más fácil de operar, pero siempre en cuando se le da un tratamiento adecuado a los lixiviados que generan.	Malasia	2017	KAMARUDDIN, et al.
El Sistema de Manejo de Residuos Sólidos Municipales con Digestión anaeróbica	Este estudio investigó los métodos aplicados para la recolección y el tratamiento de fracción de residuos sólidos urbanos con digestión anaeróbica (DA), de una planta de tratamiento de residuos, que recoge los residuos de unos 260.000 habitantes	Digestión anaeróbica	AD puede considerarse como el mejor método de tratamiento de biorresiduos, lo que confirma las afirmaciones presentadas en la literatura. Además del biogás y las renovables generadas energía, el digestato se puede reutilizar para cultivar. La alta concentración de nitrógeno (1,5 % MS), fósforo (0,55 % MS), potasio (1,0 % MS) y carbono orgánico	Polonia	2021	SEGURA

			(16,0 % MS) indican un impacto positivo en el suelo.																																						
Evaluación del impacto ambiental de los tratamientos actuales de desechos sólidos municipales en la India utilizando la evaluación del ciclo de vida	India es un país de ingresos medianos bajos basado en la agricultura, que genera anualmente 62 millones de toneladas de desechos; la eficiencia de recogida es del 70 %, del cual entre el 25 % y el 28 % se trata mediante conversión biológica y térmica tecnologías, y el resto se elimina en un vertedero sin revestimiento a cielo abierto.	Digestión anaeróbica de desperdicios y residuos de alimentos	Resulta ser la opción con el mayor potencial de mitigación de la mayoría de los impactos, y contribuye a importantes beneficios ambientales en términos de huellas ecológicas en un país de bajos ingresos como la India.	India	2021	CHEELA, et al.																																			
Los Residuos Sólidos Municipales como Fuente de Generación de Energía Eléctrica en Colombia: Una Evaluación Técnica Económica Bajo Diferentes Escenarios	Se evaluó la prefactibilidad técnico-económica para comprobar la eficiencia que tienen las cuatro técnicas empleadas en convertir residuos en energía.  Se seleccionaron tres centros urbanos (Guayatá, Andes y Pasto) de Colombia, Luego se identificaron las tecnologías más convenientes para cada estudio, calculando su potencial de generar energía con base en los modelos matemáticos y la información sobre la composición de los residuos de los tres municipios.	Incineración  Gasificación  Digestión anaeróbica  Gas de vertedero	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Landfill Gas</th> <th>Anaerobic Digestion</th> <th>Gasification</th> <th>Incineration</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2015</td> <td>17.14</td> <td>79.44</td> <td>124.28</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2016</td> <td>17.38</td> <td>80.51</td> <td>125.96</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2017</td> <td>2.06</td> <td>17.60</td> <td>81.56</td> <td>127.60</td> </tr> <tr> <td>2018</td> <td>14.00</td> <td>17.82</td> <td>82.57</td> <td>129.17</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>5.81</td> <td>18.03</td> <td>83.53</td> <td>130.67</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>7.51</td> <td>18.22</td> <td>84.44</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Como se puede observar, las tres técnicas de tratamiento de los residuos sólidos municipales son eficientes en generar energía renovable y obtener resultados económicos positivos, teniendo mejor resultado la incineración.</p>	Año	Landfill Gas	Anaerobic Digestion	Gasification	Incineration	2015	17.14	79.44	124.28		2016	17.38	80.51	125.96		2017	2.06	17.60	81.56	127.60	2018	14.00	17.82	82.57	129.17	2019	5.81	18.03	83.53	130.67	2020	7.51	18.22	84.44		Colombia	2019	ALZATE, RESTREPO y JARAMILLO
Año	Landfill Gas	Anaerobic Digestion	Gasification	Incineration																																					
2015	17.14	79.44	124.28																																						
2016	17.38	80.51	125.96																																						
2017	2.06	17.60	81.56	127.60																																					
2018	14.00	17.82	82.57	129.17																																					
2019	5.81	18.03	83.53	130.67																																					
2020	7.51	18.22	84.44																																						

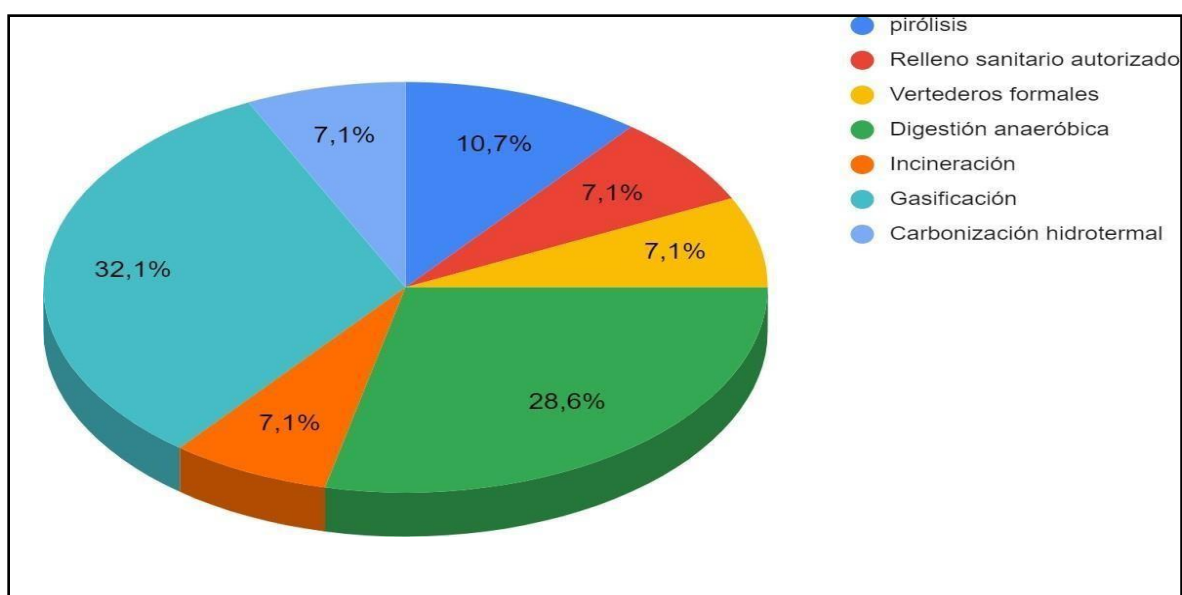


<p>Caracterización de las categorías de biorresiduos municipales por su capacidad para convertirse en una suspensión acuosa de materia prima para producir metano mediante digestión anaeróbica</p>	<p>Los biorresiduos municipales son recursos favorables para la producción de energía, mediante generación de metano.</p> <p>Se recolectó los biorresiduos de la ciudad de Lyon (Francia), para posteriormente seleccionar en cuatro categorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• biorresiduos de jardines (GBW)</li> <li>• biorresiduos de restauración (RBW)</li> <li>• biorresiduos domésticos (HBW).</li> <li>• biorresiduos de supermercados (SMBW).</li> </ul>	<p>Digestión anaeróbica</p> <p>Gasificación</p>	<p>Se demostró que el uso de Digestión anaeróbica es eficiente para generar metano, pero en el volumen total de residuos recolectados el 40% son plásticos, por ello, se recomienda emplear la gasificación para darle un tratamiento con el mismo fin de generar CH<sub>4</sub>.</p>	<p>Francia</p>	<p>2020</p>	<p>MORETTI, et al.</p>
<p>Aprovechamiento de la energía de los desechos producidos en Bangladesh: evaluación de tecnologías potenciales</p>	<p>Con el crecimiento poblacional de manera exponencial en Bangladesh, el incremento de generación de los residuos aumentó un 70% respecto al reporte anterior, se estima que las áreas urbanas generan 23.688 Tn/día. Ocasionando problemáticas en la gestión cotidiana del uso de vertederos, para ello uno de los planes de mejora es la conversión de los residuos en energía.</p>	<p>Pirólisis</p> <p>Incineración</p> <p>Digestión anaeróbica (AD)</p> <p>Gasificación</p> <p>Carbonización hidrotermal (HTC)</p>	<p>Se analizó la eficiencia de las técnicas haciendo uso de indicadores como el contenido de humedad, poder calorífico y tiempo de residencia.</p>  <pre> graph TD     A[Process parameters] --&gt; B[Temperature]     A --&gt; C[Residence time]     A --&gt; D[Feed water, pH]     A --&gt; E[Substrate concentration]     A --&gt; F[Heat]     </pre> <p>Estos análisis tienen una amplia relación con la gestión de los RSU, por la eficiencia demostrada puede ser útil para las gestiones de municipalidades e investigaciones.</p>	<p>Bangladesh</p>	<p>2021</p>	<p>MOSTAKIM, et al.</p>

<p>Evaluación del ciclo de vida de la carbonización hidrotermal de residuos sólidos orgánicos urbanos en comparación con el proceso de gasificación: un estudio de caso del sur de Chile</p>	<p>Como bien se sabe, los países están en constante desarrollo y crecimiento poblacional, lo cual trae como consecuencia el incremento de la generación de residuos, que generan deficiencias en la gestión de residuos sólidos urbanos.</p> <p>Para poder contrarrestar es necesario reconocer y emplear técnicas de tratamiento para poder minimizar el impacto negativo que generan los contaminantes, con la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero y vertido de lixiviados.</p>	<p>Carbonización hidrotermal Gasificación</p>	<p>Se obtuvo como resultado que la gasificación tuvo un mejor desempeño ambiental que la Carbonización hidrotermal cuando se analizó la conversión de 1 tonelada de fracción orgánica RSU.</p> <p>Sin embargo, la Carbonización hidrotermal tuvo menor impacto ambiental pero una mayor eficiencia energética, produciendo 1 MWh.</p> <p>Se recomienda emplear más la Carbonización hidrotermal por la eficiencia en impacto ambiental y generación de energía.</p>	<p>Chile</p>	<p>2021</p>	<p>CORVALÁN, et al.</p>
<p>Oportunidades y Desafíos de la Gasificación de Residuos Sólidos Municipales (RSU) en Brasil</p>	<p>El crecimiento poblacional, que está vinculado con desarrollo económico y las actividades diarias, que traen como consecuencia el incremento de la generación de los residuos sólidos urbanos, que en ocasiones generan impactos negativos al medio ambiente por la falta de una buena gestión.</p> <p>En Brasil, se estima que, en 2019 no se recolectaron casi 30 millones de toneladas de RSU y aproximadamente 44 millones de toneladas recolectados fueron puestos en disposición final en un relleno sanitario sin ningún aprovechamiento energético.</p>	<p>Gasificación</p>	<p>El estudio que analizó el proceso y eficiencia de la gasificación de los RSU indican perspectivas significativas para aplicaciones de pequeña y mediana escala, con un rango de procesamiento de 5 a 50 t/d.</p> <p>Así mismo, indican que es una de las técnicas con mayor eficiencia para aprovechar los residuos sólidos municipales para generar energía.</p>	<p>Brasil</p>	<p>2022</p>	<p>MALUF, TEIXEIRA Y PERECIN</p>

**Tabla 12:** Estimación de la frecuencia de uso de las técnicas en los estudios analizados

Item	Técnica	Frecuencia de uso en los documentos
1	pirólisis	3
2	Relleno sanitario autorizado	2
3	Vertederos formales	2
4	Digestión anaeróbica	8
5	Incineración	2
6	Gasificación	9
7	Carbonización hidrotermal	2



*Figura 7:* Frecuencia de uso de las técnicas.

La figura 10 muestra resultados sobre las frecuencias de uso de técnicas de tratamiento de los residuos sólidos de artículos revisados. Las técnicas que más se aplican es la Gasificación con el 32.1% respectivamente seguidas por la digestión anaeróbica con el 28.6%, así mismo el pirólisis cuenta con el 10.7%, la incineración, vertederos formales, relleno sanitario y carbonización hidrotermal equivale al 7.1% cada uno.

Según Alzate *et al.* (2019), considera a los RSU como fuentes de energía para Pasto y Ades, la incineración y la gasificación son las tecnologías más convenientes, ya que, la generación de energía a partir de RSU reduce las importaciones de energía en términos de ambos electricidad y combustibles.

Según Maluf *et al.* (2022), entre las tecnologías para el tratamiento de RSU y valorización energética mediante procesos termoquímicos, la gasificación se afianza a la legislación Brasileña, ya que, promueven la reducción o eliminación de pasivos ambientales, como vertederos o vertederos a cielo abierto. También se observan buenas características de emisión de los componentes nocivos para la salud, como dioxinas y furanos, las más bajas emisiones de partículas tóxicas y GEI, y la clasificación de cenizas y materiales sólidos carbonosos, resultantes del proceso. En ese mismo contexto Caicedo *et al.* (2021) menciona que es importante tener en cuenta que los procesos de restauración energía a partir de RS generan sustancias tóxicas como las dioxinas en vertederos a cielo abierto, por lo que recomienda una adecuada gestión de los gases en vertederos.

Para Ławińska Y Zajemska (2020), el pirólisis es una alternativa económicamente atractiva a la incineración, con un impacto ambiental significativamente menor, que permite una gestión eficiente de los residuos y el uso de subproductos del pirólisis en el sector energético (gas de pirólisis) o en el sector de materiales de construcción (biocarbón). En ese contexto el uso de la

## V. DISCUSIÓN

En la investigación, con respecto a la cantidad de documentos obtenidos de la base de datos Scopus, del total de estudios mostrados se logró seleccionar y extraer 26 artículos relacionados a la investigación, para ello, se aplicó criterios (inclusión y exclusión), las temáticas GIRSM y técnicas de tratamiento de los RSM, país, intervalo de año (últimos cinco años para obtener información más actualizado), tipo de documento (artículos) y con enfoque a nivel mundial. El proceso de búsqueda y selección realizado concuerda con el aporte de los autores, Rodríguez y Perez (2017), afirman que, el análisis de los documentos por temas de estudios de las investigaciones facilita identificar los estudios con relación y enfoque al objetivo. Así mismo, López y Iannacone (2021), en su artículo de revisión sistemática, logró extraer de las bases de datos una de ellas Scopus, 30 artículos en el periodo de 2012 a 2019, que tienen temática referentes a la GIRSM desde la generación, barrido, (recolección selectiva y convencional), valorización después de aplicar técnicas de tratamiento y disposición final) y técnicas de tratamiento, afirma que, la cobertura del servicio de disposición final adecuada en rellenos sanitarios de RSU fue aproximadamente 55%, por lo tanto, se concluye que aún existe una alta proporción de residuos en América Latina que no se dispone o se trata eficientemente. Por otro lado, Vinti et al. (2021), hizo un análisis sobre la GIRSM mediante el uso de 29 artículos que selecciono y uso como muestra, el proceso de selección de los estudios fue a nivel mundial, intervalo de años desde 2005 hasta 2020, evidenciaron que por la mala gestión hay mayor riesgo de mortalidad, enfermedades y efectos negativos para la salud, ambiental y sociedad, los más afectados son los que residen cerca de los vertederos e incineradores.

Así mismo, se identificó que la situación actual en la GIRSM es deficiente, ya que, los países en desarrollo se enfrentan cada vez más a problemas con la eliminación no regulada de residuos sólidos urbanos, Para, Cheela et al. (2021), el crecimiento poblacional, las transferencias demográficas, los cambios de patrones de consumo, estándares económicos y la no utilización de productos biológicos contribuyen al aumento del porcentaje de residuos, la

inadecuada gestión conduce a problemas ambientales, económicos y sociales, teniendo en cuenta lo antes mencionado, a respecto Segura (2021), considerando que 2 mil millones de Toneladas de residuos se generan anualmente, es necesario que los municipios inviertan en infraestructuras de recolección, centros de separación, técnicas de procesamiento y la conversión de biogás, por lo que, son muy pocos los municipios que involucran una planta de biogás dada la complejidad, los costos y operaciones de logística, todo ello dificulta su implementación, a respecto Emery *et al.* (2020), en su artículo de revisión, menciona que las instituciones encargadas no están bien establecidas, por lo que existen importantes brechas que dificultan su eficacia, las asociaciones público privadas carecen de un plan bien detallado, Además Vargas y Oliva (2017), mencionan que existen falta asesoramiento por parte de las autoridades sobre GRSU; no hay una área ambiental específica para el depósito de los residuos, para los autores Bartra y Bardales (2020) los principales problemas son: la distancia entre la generación y los vertederos, la falta de aprovechamiento, falta de gestión en la disposición final y valorización. Por otro lado, Carvajal *et al.* (2022) algunos países de la Unión Europea están promoviendo la gestión integral de residuos sólidos, aunque hay países que tienen que mejorar en la ejecución de las etapas, Por ello, David, Juan y Hussein (2020) mencionan que la elaboración de sistemas eficaces de residuos no solo implica formular políticas y legislaciones, si no que, involucra la eficiencia económica y tecnológica, la destreza humana, el reciclaje técnico, programas de concientización educativa y la participación activa de la población.

La presente investigación demuestra que las técnicas o sistemas con más relevancia encontradas en la presente investigación fueron aquellas con mayor impacto para su aplicación. Se encontraron varios métodos de tratamiento en materia de GIRSM, pero se debe considerar aquellos que generen menos impacto al ambiente en el proceso de su transformación, por ello, es necesario evaluar los métodos más ecoamigables; considerando lo mencionado, Coaquira y Cruz (2021), las técnicas que ayudan a dar un mejor tratamiento es la gasificación y el pirólisis, así mismo, los residuos se pueden aprovechar con la reutilización y el compostaje, los cuales ayudan

positivamente ayudando a realizar mejor la gestión de los residuos, con la finalidad de cuidar la salud de la población y el ambiente.

Segura (2021), Presenta a la digestión anaerobia como garantía de recuperación de energía de los biorresiduos, lo que puede cubrir las necesidades de electricidad y materiales de las instalaciones, además de ello menciona que el digestato puede ser otra solución para los RSU, ya que, puede usarse en la agricultura como producto ecológico por su contenido en nitrógeno de (1,5% materia seca), fósforo (0,55% materia seca), potasio (1,0% materia seca) y el carbono orgánico (16,0% materia seca) siendo positivo para los cultivos y la economía de los usuarios, de acuerdo con el autor, Norouzi y Dutta (2022), la digestión anaerobia es una técnica biológica que da resultados positivos en la generación del biogás, lo cual es una iniciativa que contrarresta las problemáticas generadas por la mala gestión de los residuos sólidos.

Sahed y Ainan (2020), afirman que la gasificación es un método que cumple con el aprovechamiento de los RSM, minimizando contaminantes y aprovechando los mismos para generar energía y otros beneficios del mismo modo, Maluf, Teixeira y Perecin (2022) indican que a la gasificación es una de las técnicas con mayor eficiencia para aprovechar los residuos sólidos municipales para generar energía. Por otro lado, Para Moretti *et al.* (2020), la gasificación y la digestión anaeróbica son métodos que supondría una tasa interna de retorno positiva de 13.59% de biogás y 14, 27% respectivamente. Los resultados de evaluación económica muestran un ingreso positivo, por lo tanto, dichos métodos son factibles y se muestran como una alternativa para el tratamiento de los RSM. Así mismo, Mostakim *et al.* (2021), los métodos como el pirólisis, la incineración, la digestión anaeróbica, la gasificación, la carbonización hidrotermal, pueden ser fructíferos y factibles por lo que es necesario una adecuada estructura administrativa para gestionar la generación de RSM.

El pirólisis como tratamiento térmico de residuos es un método viable, ya que, permite usar la energía que se encuentra en los residuos mediante reacción en altas temperaturas para su posterior uso, además de tener un impacto menor con el medio ambiente. Por otro lado, Cheela *et al.* (2021), consideraron 5 escenarios

para la recuperación de materiales y energía y sus impactos en el medio ambiente, como el calentamiento global. En el E1, vertedero a cielo abierto. Las emisiones fugitivas son alrededor del 99 % de metano a la atmósfera por descomposición anaeróbica el 1 % restante se debe a la nivelación, compactación y transporte (dentro de las instalaciones del vertedero). En el E2, vertedero sin recuperación de gas, E3 vertedero con recuperación de gas, E4, digestión anaerobia, E5, incineración. El proceso de la digestión anaeróbica contribuye al metano (67,8 % de las emisiones totales), óxido nitroso (30,7 %) y dióxido de carbono (1,5 %). El compostaje del digestato obtenido del proceso de digestión anaeróbica es un proceso importante para la obtención del compost. Por lo tanto, se concluye que, el escenario 4, el cual implica el uso de la digestión anaeróbica de desperdicios y residuos de alimentos resultó ser la la opción con mayor potencial de mitigación, ya que, contribuye a los beneficios ambientales en términos de huellas ecológicas en países de bajos ingresos.

La relevancia de la investigación es que es un diseño eficiente y confiable, el cual permitió incrementar la consistencia y generación de resultados, además de una evaluación estricta de la información publicada en la base de datos Scopus, al combinar información de diversos estudios científicos, permitió analizar la consistencia de los resultados, por otro lado, las limitaciones que presenta el estudio son las dificultades en la interpretación de resultados, ya que, se debe hacer cautelosamente, debido a la heterogeneidad de los estudios sino también a los distintos tipos de diseños utilizados.



## **VI. CONCLUSIONES**

Los estudios reflejan que existe una brecha en materia de GIRSM, aún falta mucho tiempo para que la población y los países a nivel global adapten políticas públicas orientadas al manejo adecuado RSU con técnicas de tratamiento que tienen beneficios económicos, ambientales y sociales, como la gasificación y la digestión anaeróbica.

1. Se realizó la selección y extracción de 26 artículos que cumplieron con la información necesaria y suficiente sobre la GRSM, al analizarlos se determinó que 10 documentos (38.5%) tratan sobre la situación actual gestión de los residuos sólidos y 16 documentos (61.5%) sobre las técnicas de tratamiento de los RSM.
2. De los 10 documentos, en el 70% de los artículos analizados se muestran que no se gestionan adecuadamente los RSU y en el 30 % se refleja el cumplimiento de la gestión RSM.
3. En los 16 Documentos analizados, se evidencia que las técnicas de tratamiento de RSM de mayor impacto y más relevantes son la gasificación (32.1%) y digestión anaeróbica (28.6%).

## **VII. RECOMENDACIONES**

Realizar búsqueda de información en bases de datos cuyos estudios estén enfocadas América Latina donde permite encontrar y analizar datos y herramientas que promueven conocimientos científicos para obtener un análisis completo y detallado de nuestro entorno con la finalidad de realizar informes concisos con fundamentación teórica científica y acercarnos a la realidad peruana.

Utilizar otros enfoques y métodos para poder obtener más diversidad de resultados, a su vez, informaciones actualizadas.

Realizar más estudios sobre las técnicas de gestión de RSM, en los que se involucre a la población y generar una cultura de buenas prácticas con beneficios económicos, ambientales y sociales, así mismo, ayudar a las entidades y autoridades a tomar mejores decisiones sobre el tratamiento de los RSM.

## REFERENCIAS

ABHISHEK, Singhal, BAJESH, Anil y GHANGREKAR, Makrand. Seasonal characterization of municipal solid waste for selecting feasible waste treatment technology for Guwahati city, India. [en línea]. Diciembre de 2022. [Fecha de consulta: 03 de junio de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10962247.2021.1980450>

ABDULREDHA, M., KOT, P., ALKHADDAR, P. y JORDÁN, D. Investigation of the performance of the municipal solid waste management system during the Arba'een event in the city of Kerbala, Iraq. [en línea]. Febrero de 2020. [Fecha de consulta: 17 de mayo de 2022].

Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/327811859\\_Investigating\\_municipal\\_solid\\_waste\\_management\\_system\\_performance\\_during\\_the\\_Arba'een\\_event\\_in\\_the\\_city\\_of\\_Kerbala\\_Iraq](https://www.researchgate.net/publication/327811859_Investigating_municipal_solid_waste_management_system_performance_during_the_Arba'een_event_in_the_city_of_Kerbala_Iraq)

AGUILERA, R. ¿Revisión sistemática, revisión narrativa o metaanálisis? Scielo [en línea]. Diciembre de 2014. [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2022].

Disponible en:  
[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-80462014000600010](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462014000600010)

ALFAIA, Raquel, COSTA, Alyne y CAMPOS, Juacyara. Municipal solid waste in Brazil: A review. Waste management & research: the journal of the International Solid Wastes and Public Cleansing Association, ISWA [en línea]. Septiembre de 2017, nº. 12. [Fecha de consulta: 05 de junio de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0734242X17735375>

ISSN: 1096-3669

ALVARADO, Carlos, MARIN, Carlos Y GONZALEZ, Deokie. Diseño y Validación de una Encuesta para la Caracterización de Unidades de Producción Caprina. Scielo [en línea]. 2017. [Fecha de consulta: 06 de marzo de 2022].

Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0258-65762017000200003&script=sci\\_abstract](http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0258-65762017000200003&script=sci_abstract)

ISSN: 02586576

ALZATE, Santiago, RESTREPO, Bonie y JARAMILLO, Álvaro. Municipal Solid Waste as a Source of Electric Power Generation in Colombia: A Techno-Economic Evaluation under Different Scenarios. [en línea]. Marzo 2019, nº. 8. [Fecha de consulta: 05 de junio de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.3390/resources8010051>

AN evaluation of final disposal alternatives for municipal solid waste through life cycle assessment: A case of study in Colombia por Diana M. Caicedo Concha [et al]. [en línea]. Agosto de 2021. [Fecha de consulta: 05 de junio de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.1080/23311916.2021.1956860>

ARIAS, J., VILLASIS, M., MIRANDA, M.El protocolo de investigación III: la población de estudio. Redalyc [en línea]. Junio de 2016. [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>

ISSN: 00025151

BANCO MUNDIAL, 2018. Los desechos a nivel mundial crecerán un 70 % para 2050, a menos que se adopten medidas urgentes. *World Bank* [en línea]. [Fecha de consulta: 23 abril 2022].

Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>

BARTRA, J. y BARDALES, J.M., 2020. Gestión de Residuos Sólidos Urbanos y su Impacto Medioambiental. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 4, no. 2, pp. 993-1008

Disponible en: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v4i2.135](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.135)

ISSN 2707-2215

BECERRA, R., Manejo de residuos sólidos: una revisión sistemática de la literatura científica de los últimos 09 años. [en línea]. Enero de 2020. [Fecha de consulta: 20 mayo de 2022].

Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23483?locale-attribute=es>

BERCHEÑI, V. y GERVASONI, M.J.G., 2018. Rentabilidad privada de la gestión de residuos sólidos urbanos. Ciudad de Corrientes, Argentina (2010-2020). *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas*, vol. 21, no. 2, pp. 65-77.

Disponible en: <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/rfce/article/view/3728>

ISSN 1668-6357

CAICEDO, D., SANDOVAL, J., y STRINGFELLOW, A. An evaluation of final disposal alternatives for municipal solid waste throughout the life cycle Evaluation: A case study in Colombia. [en línea]. Agosto de 2021. [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23311916.2021.1956860>

CASABONA YAURIVILCA, K.E., DURAND ORTIZ, D.Y. y YUCRA PALACIOS, A., 2019. “La población y el manejo de los residuos sólidos municipales domiciliarios del primer sector de Collique, distrito de Comas, Lima”. En:

Accepted: 2019-08-23T19:44:58Z, *Repositorio institucional – UNAC* [en línea], [Fecha de Consulta: 28 septiembre 2021].

Disponible en: <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/3763>.

CARVAJAL, H., TEIJEIRO, M. y GARCÍA, M. Análisis de la gestión de los residuos sólidos urbanos en Europa. [en línea]. Febrero de 2022. [Fecha de consulta: 09 de mayo de 2022].

Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2218-36202022000100402](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202022000100402)

CARBALLO, Miriam, GUELMES, Esperanza. Algunas consideraciones acerca de las variables en las investigaciones que se desarrollan en educación. Scielo [en línea]. Abril de 2016. [Fecha de consulta: 06 de mayo de 2022].

Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n1/rus20116.pdf>

COAQUIRA CABRERA, H.T. y CRUZ RUELAS, P.N., 2021. Revisión sistemática: Gestión de los residuos sólidos urbanos y la contaminación en la salud comunitaria, 2021. En: Accepted: 2021-11-16T01:52:22Z, *Repositorio Institucional - UCV* [en línea]. [Fecha de consulta: 23 abril 2022].

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/73441>

CORVALAN, C., et al. Life cycle assessment of hydrothermal carbonization of urban organic solid waste compared to the gasification process: a case study from southern Chile. [en línea]. Mayo de 2021. [Fecha de consulta: 07 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://aiche.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ep.13688>

CHARACTERIZATION of municipal biowaste categories for their capacity to be converted into a feedstock aqueous slurry to produce methane by anaerobic

digestion por P. Moretti [et al]. ScienceDirect [en línea]. Mayo 2020. [Fecha de consulta: 07 de junio de 2022].

Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969720305945?via%3Dihub>

CHEELA, S., MICHELLE, J., WAHIDUL, K. y BRAJESH, D. Environmental Impact Assessment of Current Municipal Solid Waste Treatments in India Using Life Cycle Assessment. [en línea]. Mayo de 2021. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/11/3133>

DAVID, Victor, JUAN, Yasinta y HUSSEIN, Shahid. Repensar la sostenibilidad: una revisión de los sistemas, el estado y los desafíos de gestión de residuos sólidos municipales de Liberia. [en línea]. Mayo 2020. [Fecha de consulta: 25 abril de 2022].

Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10163-020-01046-x>

DI MARIA, Francisco, LOVAT, Elena y CANIATO, Marco. Comparing waste management in developed and developing countries: the case study of the Umbria region (Italy) and of the West Bank (*Palestine*) [en línea]. Octubre 2017. [Fecha de consulta: 07 de mayo de 2022].

Disponible: <https://www.researchgate.net/publication/320196964>

DULZAIDE, M. y MOLINA, A. Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. Scielo [en línea]. Abril de 2004. [Fecha de consulta: 02 mayo de 2022].

Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-94352004000200011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352004000200011)

ISSN: 1024-9435

ENVIRONMENTAL impact evaluation of current municipal solid waste treatments in India using life cycle assessment por Cheela Venkata Ravi Sankar [et al]. [en línea]. Junio de 2021. [Fecha de consulta: 28 mayo de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.3390/en14113133>

ISSN: 19961073

ESPINOZA, Eudalgo. Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Scielo [en línea]. Septiembre de 2019. [Fecha de consulta: 03 de abril de 2022].

Disponible en:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1990-86442019000400171](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1990-86442019000400171)

ISSN: 25197320

ESPOSITO, Mark, TSE, Terence, SOUFANI, Khaled. Introducing a Circular Economy: New Thinking with New Managerial and Policy Implications. [en línea]. Marzo 2018. [Fecha de consulta: 24 abril de 2022].

Disponible en:

<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0008125618764691>

EMERY, David Jr, JOHN, Yasinta y HASSAIN, Shahid. Rethinking sustainability: a review of Liberia's municipal solid waste management systems, status, and challenges. [en línea]. Abril 2020. [Fecha de consulta: 24 abril de 2022].

Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10163-020-01046-x>

ISSN: 1299-1317

FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación [en línea]. 6º. ed. México: Mc Graw Hill Education., 2014. [Fecha de consulta: 14 abril de 2022].



Disponible en:  
[https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri.pdf](https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf)

ISBN: 978-1-4562-2396-0

FIGUEROA, Emilio y FUENTES, Voltaire, Generación de electricidad y gestión de residuos mediante el uso de plasma. [en línea]. 2018. [Fecha de consulta: 24 abril de 2022].

Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1043/1/012065>

GALLARDO, Eliana, CALDERÓN, Carlos. Metodología de Investigación: manuales autoformativos interactivos. [en línea]. Enero de 2018. [Fecha de consulta: 03 mayo de 2022].

Disponible en:  
<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/4278>

GALVIS, J., Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución. [en línea]. 2016. [Fecha de consulta: 24 abril de 2022].

Disponible en:  
<https://revistas.ucp.edu.co/index.php/gestionyregion/article/view/149>

GARCÍA, M, SOCORRO Castro, R. y MALDONADO, Vanessa, 2019. Manejo y gestión ambiental de los desechos sólidos, estudio de casos. *Revista Universidad y Sociedad*, vol. 11, no. 1, pp. 265-271.

ISSN 2218-3620.

GARCÍA, Víctor. El manejo de los residuos sólidos urbanos en el marco de la pandemia de COVID 19: el caso de cinco municipios del Estado de México. [en línea]. Junio de 2022. [Fecha de consulta: 22 abril de 2022].

Disponible en: <https://quivera.uaemex.mx/article/view/17308>

ISSN: 1405-8626.

GADALETA, G., DE SIGI, S. y TODARO, F. Sustainability assessment of municipal solid waste separate collection and treatment systems in a large metropolitan area. [en línea]. Octubre de 2022. [Fecha de consulta: 14 de mayo de 2022].

Disponible

en:[https://www.researchgate.net/publication/355783242\\_Sustainability\\_assessment\\_of\\_municipal\\_solid\\_waste\\_separate\\_collection\\_and\\_treatment\\_systems\\_in\\_a\\_large\\_metropolitan\\_area](https://www.researchgate.net/publication/355783242_Sustainability_assessment_of_municipal_solid_waste_separate_collection_and_treatment_systems_in_a_large_metropolitan_area)

GONÇALVES, A.T.T., MORAES, F.T.F., MARQUES, G.L., LIMA, J.P. y LIMA, R. da S., 2018. Urban solid waste challenges in the BRICS countries: a systematic literature review. *Revista Ambiente & Água* [en línea], vol. 13. [Consulta: 23 abril 2022]. ISSN 1980-993X. DOI 10.4136/ambi-agua.2157.

Disponible

en:

<http://www.scielo.br/j/ambiagua/a/xjg7yVgJBvf7CLBK4qym4wm/?lang=en>

ISSN: 1980-993X

GONZÁLEZ, P., RIVEROSCON, S., CONCHA, S. y CASAS Y. Waste-to-energy options within a circular economy strategy in a developing country: the case of the Bio Bio region in Chile. [en línea]. 2018. [Fecha de consulta: 05 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://www.witpress.com/elibrary/eq-volumes/3/2/2289>

GREENHOUSE Gas Emissions from Solid Waste Management in Saudi Arabia—Analysis of Growth Dynamics and Mitigation Opportunities por Muhammad Muhitur Rahman [et al]. [en línea]. Noviembre de 2020. [Fecha de consulta: 02 de junio de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app11041737>

HADDAD, Louiza y AOUACHRIA Zeroual. Management and Valorization of Urban Solid Waste: Landfills of the Batna City Case. [en línea]. Noviembre de 2020. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.18280/ij dne.150507>

HALKOS, George y PETROU, Kleoniki. Moving Towards a Circular Economy: Rethinking Waste Management Practices. [en línea]. Junio de 2016. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2022].

Disponible en:

<http://www.kspjournals.org/index.php/JEST/article/view/854/912>

HARNESSING energy from the waste produced in Bangladesh: evaluating potential technologies por Khodadat Mostakim [et al]. ScienceDirect [en línea]. Octubre 2021. [Fecha de consulta: 07 de junio de 2022].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844021023240>

HAMMARBERG, K., KIRKMAN, S. Qualitative research methods: when to use them and how to judge them. [en línea]. Marzo 2016. [Fecha de consulta: 05 mayo de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.1093/humrep/dev334>

HERNANDEZ,S. y DUANA, D. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. [en línea]. 2020. [Fecha de consulta: 15 mayo de 2022].

Disponible en:

<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019>

INVESTIGATING municipal solid waste management system performance during the Arba'een event in the city of Kerbala, Iraq por Abdulredha, M. [et al]. [en línea]. Septiembre de 2018. [Fecha de consulta: 05 mayo de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10668-018-0256-2>

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969720321380>

0

ISSN: 0048-9697

ISBN 978-1-4648-1329-0.

KAMAREHIE, B., JAFARI, A., GHADERPOORI, M., AZIMI, F., FARIDAN, M., SHARAFI, K., AHMADI, F. y KARAMI, M.A., 2020. Qualitative and quantitative analysis of municipal solid waste in Iran for implementation of best waste management practice: a systematic review and meta-analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 27, no. 30, pp. 37514-37526

Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-020-10104-8>

ISSN 1614-7499

KAMARUDDIN, M. An Overview of Municipal Solid Waste Management and Landfill Leachate Treatment: Malaysian and Asian Perspectives. [en línea]. Octubre de 2017. [Fecha de consulta: 02 mayo 2021].

Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-017-0303-9>

KAZA, S., YAO, L.C., BHADA-TATA, P. y VAN WOERDEN, F., 2018. *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. [en línea]. Washington, DC: World Bank. [Fecha de consulta: 01 diciembre 2021].

Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>.

KUNDARIYA, N., MOHANTY, S.S., VARJANI, S., HAO NGO, H., W. C. WONG, J., TAHERZADEH, M.J., CHANG, J.-S., YONG NG, H., KIM, S.-H. y BUI, X.-T., 2021. A review on integrated approaches for municipal solid waste for environmental and economical relevance: Monitoring tools, technologies, and strategic innovations. *Bioresource Technology*, vol. 342, pp. 125982.

Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34592615/>

ISSN: 0960-8524

ŁAWIŃSKA, Olga, KOROMBEL Anna y ZAJEMSKA Monika. 2022. Pyrolysis-Based Municipal Solid Waste Management in Poland–SWOT Analysis [en línea]. Enero 2022, nº. 2. Fecha de consulta: 13 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.3390/en15020510>

LIFE cycle assessment for hydrothermal carbonization of urban organic solid waste in comparison with gasification process: A case study of Southern Chile por Constanza Corvalàn [et al]. [en línea]. Mayo 2021. [Fecha de consulta: 02 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ep.13688>

LÓPEZ, A. y IANNACONE, J., Integral management of urban solid waste in Latin America [en línea]. 2021. [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Paideia/article/view/4087/5052>

LIFE cycle assessment for hydrothermal carbonization of urban organic solid waste in comparison with gasification process: A case study of Southern Chile por Costanza Corvalàn [et al]. [en línea]. Mayo 2021. [Fecha de consulta: 02 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ep.13688>

LINARES, E., HERNANDEZ, E., DOMÍNGUEZ, J., FERNANDEZ, S., HEVIA, V., MAYOR, J., PADILLA, B., y RIBAL, M., Metodología de una revisión sistemática. [en línea]. Octubre 2018. [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0210480618300615>

LÓPEZ-VEGA, M.E., RAMÍREZ-GONZÁLEZ, S. y SANTOS-HERRERO, R., 2021. Predicción de la generación de lixiviados en rellenos sanitarios de Residuos

Sólidos Urbanos en la ciudad de Santa Clara, Cuba. *Tecnología Química*, vol. 41, no. 1, pp. 47-59.

ISSN 2224-6185.

LOS DESECHOS: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos. Banco Mundial. [en línea]. Septiembre 2018. [Fecha de consulta: 11 de junio de 2022].

Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>

MALUF, Durval, TEIXEIRA, Suani y PERECIN, Danilo. Opportunities and Challenges of Gasification of Municipal Solid Waste (MSW) in Brazil [en línea]. Marzo 2022. [Fecha de consulta: 11 junio de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.3390/en15082735>

MARTIN, Sandra y LAFUENTE Valentina. Referencias bibliográficas: indicadores para su evaluación en trabajos científicos. Scielo [en línea]. Abril 2017. [Fecha de consulta: 19 junio de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.2017.71.57814>

ISSN: 0187-358X

Metodología de una revisión sistemática Methodology of a systematic review por Linares Espinòs [et al]. [en línea]. Abril 2017. [Fecha de consulta: 13 julio de 2022].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0210480618300615>

MINAM, En el marco del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal a cargo del Minam en coordinación con el MEF. [en línea]. Abril 2021. [Fecha de consulta: 19 junio de 2022].

Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/487809-alrededor-de-93-mil-toneladas-de-residuos-solidos-fueron-valorizados-en-el-2020-a-nivel-nacional>

MINAM, Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (ECRS). [en línea]. Marzo 2019. [Fecha de consulta: 12 junio de 2022].

Disponible en: [https://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/wp-content/uploads/sites/136/2019/03/Actividad-3\\_Estudio-de-Characterizaci%C3%B3n.pdf](https://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/wp-content/uploads/sites/136/2019/03/Actividad-3_Estudio-de-Characterizaci%C3%B3n.pdf)

MONTES, Daniel. Métodos de Análisis Estadístico. [en línea]. Diciembre del 2018. [Fecha de consulta: 02 junio de 2022].

Disponible en: <https://www.pgconocimiento.com/metodos-de-analisis-estadistico/>

MORENO, B., MUÑOZ, M., CUELLAR, J., DOMACIO, S. y VILLANUEVA, J., Revisiones sistemáticas: definición y nociones básicas. Scielo [en línea]. Diciembre de 2018. [Fecha de consulta: 10 junio de 2022].

Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0719-01072018000300184](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072018000300184)

MORETTI, P., et al. Characterization of municipal biowaste categories by their ability to become an aqueous suspension of feedstock to produce methane through anaerobic digestion. [en línea]. Mayo de 2020. [Fecha de consulta: 15 mayo de 2022].

Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32050107/>

MOSTAKIM, K., HARMAN, M., TOWHIDUL, M., SHIFULLAH, K. y AMIRUL, M. Harnessing energy from waste produced in Bangladesh: evaluating potential technologies. [en línea]. Octubre de 2021. [Fecha de consulta: 11 mayo de 2022].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844021023240>

MUHITUR, M., MASIUR, S., SHAHEDUR, M., ARIF, M., ABU, S. y RUSHB, S.  
Greenhouse Gas Emissions from Solid Waste Management in Saudi Arabia—Analysis of Growth Dynamics and Mitigation Opportunities. Scopus [en línea]. Febrero de 2021. [Fecha de consulta: 16Junio de 2022].

Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/4/1737>

NAGHAVI, Reza, et al. Mejora de la cantidad y calidad de la producción de biogás en la planta de energía de digestión anaerobia de Teherán mediante la aplicación de la técnica de recirculación de materiales. [en línea]. Julio de 2020. [Fecha de consulta: 29 mayo de 2022].

Disponible en: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ijred/article/view/29256>

NOROUZI, Omid y DUTTA, Animesh, El estado actual y el potencial futuro de la producción de biogás a partir de la fracción orgánica de los desechos sólidos municipales de Canadá. [en línea]. Enero del 2022. [Fecha de consulta: 23 mayo de 2022].

Disponible en: <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/2/475>

OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. Scielo [en línea]. Marzo 2017. [Fecha de consulta: 20 junio de 2022].

Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022017000100037](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037)

ISSN: 0717-9502

OSORIO, Belkys. Criterios de Calidad y Rigor en la Metodología Cualitativa. [en línea]. Noviembre de 2019. [Fecha de consulta: 05 mayo de 2022].

Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/337428163\\_Criterios\\_de\\_Calida\\_d\\_y\\_Rigor\\_en\\_la\\_Metodologia\\_Cualitativa](https://www.researchgate.net/publication/337428163_Criterios_de_Calida_d_y_Rigor_en_la_Metodologia_Cualitativa)



ORTEGA, Gabriel. Cómo se genera una investigación científica que luego sea motivo de publicación. Scielo [en línea]. Agosto 2017. [Fecha de consulta: 10 mayo de 2022].

Disponible en:  
[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2072-92942017000200008](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2072-92942017000200008)

RENDÓN, M., VILLASIS, M. y MIRANDA, M. Estadística descriptiva. [en línea]. Diciembre de 2016. [Fecha de consulta: 10 mayo de 2022].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755026009.pdf>

RENDON, M., y VILLASÍS, M. El protocolo de investigación V: el cálculo del tamaño de muestra. Redalyc [en línea]. Marzo de 2017. [Fecha de consulta: 10 de abril de 2022].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4867/486755083009/movil/>

RIUJI, Cristian, et al. Tecnologías de tratamiento de biorresiduos sólidos urbanos para crear productos de valor: una revisión centrada en entornos de ingresos bajos y medios. [en línea]. Febrero de 2017. [Fecha de consulta: 10 mayo de 2022].

Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11157-017-9422-5#citeas>

RODRIGUEZ, Andres y PEREZ, Alipio. Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. [en línea]. Junio de 2017. [Fecha de consulta: 20 mayo de 2022].

Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n82/0120-8160-ean-82-00179.pdf>

RUIZ, M.E., ÁLVAREZ, E.M. y ORTÍZ, H.D., 2017. Manejo integral de desechos sólidos en los principales barrios de un gobierno autónomo descentralizado parroquial. *Ojeando la Agenda*, no. 47, pp. 3.

ISSN 1989-6794.

SALAZAR, Esteban. Indicador económico para la evaluación de la gestión municipal de los residuos valorizables en Costa Rica. *Revista de Ciencias Ambientales*. [en línea]. Septiembre de 2021. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.15359/rca.54-1.1>

ISSN: 2215-3896

SAHED, Omar y AINAN, Ashef, Análisis del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de Bangladesh y Alemania Sistema de Gestión de Residuos. [en línea]. Noviembre del 2020. [Fecha de consulta: 3 de junio de 2022].

Disponible en: <http://www.ijesd.org/show-161-1803-1.html>

SANCHEZ, Maria, CRUZ, Jose y MALDONADO, Paula. Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: un análisis desde la perspectiva de la generación. [en línea]. 2019. [Fecha de consulta: 5 de junio de 2022].

Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2248-60462019000200321&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2248-60462019000200321&script=sci_abstract&tlng=es)

SERUGA, Przemysław. The Municipal Solid Waste Management System with Anaerobic Digestion. [en línea]. Abril 2021. [Fecha de consulta: 03 de Mayo de 2021].

Disponible en: <https://doi.org/10.3390/en14082067>

SINGHAL, A., KUMAR, A., DUBEY, B. y GHANGREKARM. Seasonal Characterization of Municipal Solid Waste to Select Feasible Waste Treatment Technology for Guwahati City, India. [en línea]. Diciembre de 2021. [Fecha de consulta: 19 de mayo de 2021].

Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34554054/>

SPDA - Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. Manual de residuos sólidos. [en línea]. Septiembre 2009. [Fecha de consulta: 16de Mayo de 2021].

Disponible en: [https://spda.org.pe/wpfb-file/20100115181242\\_-pdf/](https://spda.org.pe/wpfb-file/20100115181242_-pdf/)

**VANINA, Lorena. La influencia del principio del consumo sustentable en el combate de la obsolescencia programada, la garantía de los "productos durables" y el derecho a la información de los consumidores en Argentina. [en línea]. Junio 2018, nº. 34. [Fecha de consulta: 2 de mayo de 2022].**

Disponible en:  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-43662018000100277](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-43662018000100277)

ISSN: 0123-4366

VARELA, Margarita y VIVES, Tania. Autenticidad y calidad en la investigación educativa cualitativa: multimodalidad. Revista Investigación en Educación Médica [en línea]. Julio-septiembre 2016, vol. 5, no. 19, pp. 191-198. [Fecha de consulta: 05 de mayo de 2021].

Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349746529008>

ISSN: 2007-865X

VARGAS, Sulamita y OLIVA, Manuel. Factores socioeconómicos que influyen en la inadecuada gestión integral de residuos sólidos en el distrito de María. Revista Indes [en línea]. Marzo 2017, nº, 2. [Fecha de consulta: 09 de junio de 2022].

Disponible en:  
<http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/INDES/article/view/211>

VILLANUEVA, Daniel. Gestión de residuos sólidos urbanos en Rusia. [en línea]. Febrero de 2019. [Fecha de consulta: 05 de mayo de 2022].

Disponible en:  
[file:///C:/Users/Windows%2010/Downloads/DOC2019818022%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Windows%2010/Downloads/DOC2019818022%20(1).pdf)

VINTI, G., BAUZA, V., CLASEN, T., MEDLICOTT, K., TUDOR, T., ZURBRÜGG, C. y VACCARI, M., 2021. Municipal Solid Waste Management and Adverse

Health Outcomes: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 18, no. 8, pp. 4331.

Disponible en: [10.3390/ijerph1808433](https://doi.org/10.3390/ijerph1808433)

ISSN: 1660-4601.

WASTE-to-energy options within a circular economy strategy in a developing country: the case of the Bio Bio region in Chile por Patricia González [et al]. *Revista WITpress*. [en línea]. 2018, nº, 2. [Fecha de consulta: 11 de junio de 2022].

Disponible en: <https://www.witpress.com/elibrary/eq-volumes/3/2/2289>

ISSN: 2056-32

ZETA, J., IPANAQUE, A., LAZO, L., NERON, J. y SOLAR, L. Diseño del sistema de gestión de los residuos sólidos para la UDEP-CAMPUS PIURA. [en línea]. Noviembre 2013. [Fecha de consulta: 03 de junio de 2022].


Disponible en: [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1715/PYT\\_Informe\\_Final\\_DSGRS.pdf?sequence=1](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1715/PYT_Informe_Final_DSGRS.pdf?sequence=1)

## ANEXOS

- Operacionalización de variables

Variable	Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Univariable	Gestión integral de residuos sólidos municipales	Según García (2020), la gestión integral de los residuos sólidos involucra todas las etapas desde la fuente hasta la disposición final los cuales involucran actores para su ejecución cuyo objetivo es minimizar la cantidad y aumentar su aprovechamiento y perfeccionar los sistemas para su eliminación, tratamiento y disposición final.	Esta variable se operacionalizó mediante los etapas que sigue la gestión integral para dar un buen manejo a los residuos, tomando en consideración desde la generación, almacenamiento, barrido y limpieza, recolección y transporte, Tipo de técnicas de tratamiento y reciclaje y disposición final, a la vez, se consideró los tipos de técnicas de tratamiento que se le da a los RR.SS. para los cual, se tuvo en cuenta el número de documento que cumplieron con tener información relevante para el tema investigado.	Número de documentos seleccionados y extraídos de la base de datos Scopus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos</li> <li>• Revistas</li> <li>• Documentos de sesión</li> <li>• Libros</li> </ul>	Nominal
				Situación actual de la gestión integral de los residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación</li> <li>• almacenamiento</li> <li>• Barrido y limpieza</li> <li>• Recolección y transporte</li> <li>• Tratamiento y reciclaje</li> <li>• Disposición final</li> </ul>	Nominal
				Tipos de técnicas de tratamiento de los residuos sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incineración</li> <li>• Vertederos formales</li> <li>• Relleno sanitario</li> <li>• Carbonización Hidrotermal</li> <li>• Pirólisis</li> <li>• Gasificación</li> <li>• Digestión anaeróbica</li> </ul>	Nominal

• **Instrumentos de recolección de datos**

	<p>Ficha 01: Gestión integral de los residuos sólidos municipales</p>	<p>Año: 2022 Pág.: 1 de 2</p>	
<p>Revisión Sistemática de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales en el periodo de 2017 - 2022</p>			
<p>Línea de investigación</p>	<p>Tratamiento y Gestión de los Residuos</p>		
<p>Responsables</p>	<p>Carrasco Chuquihuanga, Yanderson y Mendoza Trinidad, Wilson</p>		
<p>Asesor</p>	<p>Dr. Lizarzaburu Aguinaga Danny Alonso</p>		
<p>Modo de uso</p>	<p>Por unidad de análisis ( cada artículo)</p>		
<p>Variables</p>	<p>Tipo de documento</p>		
<p>Revisión sistemática</p>	<p>Artículos( ) revistas( ) Documentos de sesión( ) libros( )</p>		
<p>Gestión Integral de los residuos sólido</p>	<p>Dimensiones</p>	<p>Descripción de resultados obtenidos</p>	
	<p>Generación</p>		
	<p>Almacenamiento</p>		
	<p>Barrido y limpieza</p>		
	<p>Recolección y transporte</p>		
	<p>Tipo de tratamiento y reciclaje</p>	<p>Incineración</p> <p>Vertederos formales</p> <p>Relleno sanitario</p> <p>Carbonización hidrotermal</p> <p>Pirólisis</p> <p>Gasificación</p> <p>Digestión anaeróbica</p>	
	<p>Disposición final</p>		



Ficha 02: Ficha de base de datos

Año: 2022  
Pág.: 2 de 2

Revisión Sistemática de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales en el periodo de 2017 - 2022

Línea de investigación	Tratamiento y Gestión de los Residuos	
Responsables	Carrasco Chuquihuanga, Yanderson y Mendoza Trinidad, Wilson	
Asesor	Dr. Lizarzaburu Aguinaga Danny Alonso	
Modo de uso	Por unidad de análisis (cada artículo)	
Item	Dato	Descripción
1	Título	
2	País donde se desarrolló en documento	
3	Año en la que se desarrolló el documento	
6	Tipo de documento	
7	temática	

## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO



**SOLICITUD:** Validación de instrumento de recojo de información.

Dra. Castro Tena, Lucero Katherine.

Yo, Mendoza Trinidad Wilson identificado con DNI N° 77675313 Y Carrasco Chuquihuanga Yanderson con DNI N° 46677681 alumnos (as) de la EAP de Ingeniería Ambiental, usted con el debido respeto nos presentamos y le manifiesto:

Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para la tesis que venimos elaborando titulada: Revisión Sistemática de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales en el periodo de 2017 - 2022, solicitamos a Ud. Se sirva validar el instrumento que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjuntamos los siguientes documentos:

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

A usted, rogamos acceder a nuestra petición.

Lima, 04 de Mayo del 2022



---

Mendoza Trinidad Wilson  
DNI: 77675313



---

Carrasco Chuquihuanga Yanderson  
DNI: 46677681



## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- I.1. Apellidos y Nombres: Castro Tena, Lucero Katherine  
 I.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo  
 I.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y gestión de los residuos  
 I.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha 01: Gestión integral de los residuos sólidos municipales  
 I.5. Autores de Instrumento: Carrasco Chuquihuanga, Yanderson, Mendoza Trinidad, Wilson

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima 04 de mayo del 2022

  
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE  
 CIP

DNI N° 70837735 Telf.: 979705110

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- I.1. Apellidos y Nombres: Castro Tena, Lucero Katherine.
- I.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- I.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y gestión de los residuos
- I.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha 02: Ficha de base de datos
- I.5. Autores de Instrumento: Carrasco Chuquihuanga, Yanderson, Mendoza Trinidad,

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje comprensible.													X
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.													X
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													X

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima 04 de mayo del 2022

  
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE  
 CH

DNI N° 70837735 Telf.: 979705110

**SOLICITUD:** Validación de  
instrumento de recojo de información.

Dra. Güere Salazar, Fiorella Vanessa.

Yo, Mendoza Trinidad Wilson identificado con DNI N° 77675313 Y Carrasco Chuquihuanga Yanderson con DNI N° 46677681 alumnos (as) de la EAP de Ingeniería Ambiental, usted con el debido respeto nos presentamos y le manifestamos:

Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para la tesis que venimos elaborando titulada: Revisión Sistemática de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales en el periodo de 2017 - 2022, solicitamos a Ud. Se sirva validar el instrumento que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjuntamos los siguientes documentos:

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

A usted, rogamos acceder a nuestra petición.

Lima, 04 de mayo del 2022



---

Mendoza Trinidad Wilson  
DNI: 77675313



---

Carrasco Chuquihuanga Yanderson  
DNI: 46677681

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- I.1. Apellidos y Nombres: Guire Salazar, Fiorella Vanesa  
 I.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo  
 I.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y gestión de los residuos  
 I.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha 01: Gestión integral de los residuos sólidos municipales  
 I.5. Autores de Instrumento: Carrasco Chuquihuanga, Yanderson y Mendoza Trinidad, Wilson

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
90%

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 04 de Mayo del 2022

  
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE  
 CIP 131344

DNI N° .43566120 Telf: 947613376



## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- I.1. Apellidos y Nombres: Güere Salazar, Fiorella Vanessa
- I.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- I.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y gestión de los residuos
- I.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha 02: Ficha de base de datos
- I.5. Autores de Instrumento: Carrasco Chuquihuanga, Yanderson, Mendoza Trinidad,

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
85%

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima 04 de mayo del 2022

  
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE  
 CIP 131344

DNI N° .43566.120 Telf.: 947613376

**SOLICITUD:** Validación de  
instrumento de recojo de información.

Dr. Edwin Ismael Rodrigues Oliva

Yo, Mendoza Trinidad Wilson identificado con DNI N° 77675313 Y Carrasco Chuquihuanga Yanderson con DNI N° 46677681 alumnos (as) de la EAP de Ingeniería Ambiental, usted con el debido respeto nos presentamos y le manifestamos:

Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para la tesis que venimos elaborando titulada: Revisión Sistemática de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales en el periodo de 2017 - 2022, solicitamos a Ud. Se sirva validar el instrumento que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjuntamos los siguientes documentos:

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

A usted, rogamos acceder a nuestra petición.

Lima, 08 de Mayo del 2022



-----  
Mendoza Trinidad Wilson  
DNI: 77675313



-----  
Carrasco Chuquihuanga Yanderson  
DNI: 46677681

:

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- I.1. Apellidos y Nombres: Edwin Ismael Rodrigues Oliva
- I.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- I.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y gestión de los residuos
- I.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha 01: Gestión integral de los residuos sólidos municipales
- I.5. Autores de Instrumento: Carrasco Chuquihuanga, Yanderson y Mendoza Trinidad, Wilson

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
90%

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 08 de Mayo del 2022

  
 Edwin Rodrigues Oliva  
 Gerente General  
 ESS SOLUCIONES S.A.S.