



*La investigación, su esencia y arte.*

# FONDO EDITORIAL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA  
DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO



# RESIDUOS SOLIDOS

## EN EL DISTRITO DE HUANCAYO

Luis Antonio Palomino del Mata  
Alejandro Ovidio Ochoa Aliaga  
Duany Dávila Honorio  
Bertha Carolina Sotelo Alcántara  
Adiel Alvarez Ticllasuca  
Ronald Ortecho Llanos  
Carlos Enrique Alvarez Montalvan

# Residuos sólidos en el distrito de Huancayo

---



Luis Antonio Palomino del Mata

Alejandro Ovidio Ochoa Aliaga

Duany Dávila Honorio

Bertha Carolina Sotelo Alcántara

Adiel Alvarez Ticllasuca

Ronald Ortecho Llanos

Carlos Enrique Alvarez Montalvan

*La investigación, la ciencia y arte.*

**Pampas –Tayacaja**

**2025**

# Residuos sólidos en el distrito de Huancayo

© **Luis Antonio Palomino del Mata**

<https://orcid.org/0000-0001-9977-840X>

**Alejandro Ovidio Ochoa Aliaga**

<https://orcid.org/0000-0003-3339-9153>

**Duany Dávila Honorio**

<https://orcid.org/0000-0001-6002-175X>

**Bertha Carolina Sotelo Alcántara**

<https://orcid.org/0000-0003-0163-7196>

**Adiel Alvarez Ticllasuca**

<https://orcid.org/0000-0002-5410-0571>

**Ronald Ortecho Llanos**

<https://orcid.org/0000-0002-8878-5847>

**Carlos Enrique Alvarez Montalvan**

<https://orcid.org/0000-0001-9110-8006>

© **Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo (UNAT) - Fondo Editorial.**

Dirección: Bolognesi N° 416, Tayacaja, Huancavelica -Perú

[tayacaja@unat.edu.pe](mailto:tayacaja@unat.edu.pe)

Telf: (+51) 67 -990847026

Web: <https://unat.edu.pe>

Primera edición digital: Junio 2025

Libro digital disponible en <https://fondoeditorial.unat.edu.pe>

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú

N° 202505645

ISBN: 978-612-5123-38-1

**Pampas –Tayacaja**

**2025**

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN ..... 5

ORIGEN ..... 6

CAPÍTULO I ..... 7

RESIDUOS SOLIDOS..... 7

CAPITULO II ..... 10

GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS..... 10

CAPÍTULO III ..... 21

SECUELAS DERIVADAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ..... 21

CAPÍTULO IV ..... 27

SEGREGACIÓN EN FUENTE, RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS Y CULTURA AMBIENTAL, DISTRITO DE HUANCAYO-JUNIN ..... 27

CAPÍTULO V ..... 41

DISEÑO METODOLOGICO ..... 41

CAPÍTULO VI ..... 47

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADO ..... 47

BIBLIOGRAFÍA ..... 54

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años la acumulación de los residuos sólidos se ha convertido en una problemática mundial. Esto generando consecuencia tales como la inserción de nuevos patógenos, la distorsión en el proceso del cambio climático, la alteración de ecosistemas y con ello la extinción de especies. Por lo mismo que se requieren acciones inmediatas para contrarrestar su impacto principalmente haciendo un buen manejo de los residuos sólidos. El libro está dividido en seis capítulos en los cuales se aborda conceptos relacionados a la evolución los residuos sólidos, causas, consecuencias y cultura ambiental.

En el primer capítulo se explica cómo nuestros antepasados solían hacer un buen uso de los recursos naturales y con ello una mínima generación de residuos sólidos, ya que consumían lo necesario; sin embargo, en la actualidad nos hemos visto envueltos por la corrupción y ambición desmedida teniendo como uno de las consecuencias, el incremento de consumo de recursos naturales, provocando mayores niveles de generación de residuos sólidos. El segundo capítulo trata de la gestión de residuos sólidos desde el punto de generación, transporte, hasta el punto de su disposición final donde se utilizará las formas de tratamiento, luego se dará a conocer la planta de tratamiento de residuos sólidos en Huancayo. En el tercer capítulo se mencionará las secuelas derivadas de los residuos sólidos, mencionando el problema y la forma de obtención de patógenos. El cuarto capítulo se dará a conocer el estudio realizado en la ciudad de Huancayo sobre la segregación, recolección de residuos sólidos y la cultura ambiental de su población. En el quinto capítulo se presentará el diseño metodológico que se utilizó para hacer el estudio y por último en el sexto capítulo se dará a conocer los resultados obtenidos del estudio de la segregación, recolección residuos sólidos y cultura ambiental de los pobladores de la ciudad de Huancayo.

## ORIGEN

En la prehistoria, hace 100 mil años aproximadamente los primeros seres humanos nómadas solían quedarse por cortas temporadas en un lugar determinado, se trasladaban continuamente de un lugar a otro dejando todos sus residuos, sin embargo, estos eran biodegradables que los animales de la zona de comían fácilmente, en el caso de sus herramientas eran construidas por materiales como la piedra y huesos. Así fue con el ser humano vivió alrededor de 2.5 millones de años, sin embargo, eso cambio debido a la transición en la historia donde se daba comienzo al periodo neolítico marcando así la conocida Revolución Agrícola, que comenzó hace aproximadamente 12.000 años atrás entre el 9500-8500 a.C donde ser humano fue descubriendo la agricultura y la ganadería como modo de supervivencia.

En este paso de la historia el ser humano dejo de trasladarse, un conjunto de personas sedentarias que se quedaban el mismo lugar dio origen a la generación de residuos, estos permanecían en el mismo lugar en donde habitaban, pero al ser desechos generalmente orgánicos no presentaban ningún efecto negativo en el medio ambiente. Al paso de los años estos pequeños grupos se hicieron cada vez más grandes aumentando así la producción de alimentos, herramientas, prendas de vestir, etc.

Finalmente se dio paso a la edad de los metales, edad de cobre, edad de bronce y edad de hierro. Donde los seres humanos dejaron de utilizar la piedra y comenzaron a utilizar el bronce y el hierro. Al pasar del tiempo surgieron actividades como la alfarería y la producción de químicos generando cada vez más residuos, a pesar de ser residuos no degradables estos seguían sin tener mucho impacto en el medio ambiente sin embargo el número de la población fue aumentando más y más generando así que esto se convierta en algo insostenible hasta el día de hoy.

# CAPÍTULO I

## RESIDUOS SOLIDOS



*Figura 1.* China realiza esfuerzos para combatir crisis de residuos sólidos, con planes de eliminar el uso del plástico para el año 2025 remplazándolos por bioproductos y productos no plásticos ¿puede China mostrarle al mundo que es capaz de conseguir una revolución verde? (Earth.org, 2020)

### **PERSPECTIVA ACTUAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS**

Podemos imaginar vivir en un mundo donde la justicia, igualdad y responsabilidad sean los pilares de convivencia donde no haya corrupción ni ambiciones desmedidas. Si existiera este mundo no estaríamos destruyendo nuestro planeta.

Hoy en día el planeta está habitado aproximadamente por 8 mil millones de personas, quienes constantemente necesitan de alimentos para comer, vestimenta y biocombustibles para generar energía, esto a su vez genera alrededor de 11.200 millones de toneladas de residuos sólidos al año según “What A Waste Global Database” del Banco Mundial, el país que más residuos sólidos municipales produce es China, con 395 millones de toneladas al año; seguido de Estados Unidos, con 265 millones de toneladas al año. Entre 2018 y

2022, Ecuador importó ilegalmente 48,8 mil toneladas de basura plástica desde EE UU. (America-Futura, 2021)

El informe del Banco Mundial, What a Waste 2.0, muestra que, en Latinoamérica el ranking de los que más residuos generan son México (1,16 kilos per cápita, por día), Chile (1,15 kilos por día), Argentina (1,14 kilos por día), República Dominicana (1,08 kilos por día) y en quinto lugar, Brasil (1,04 kilos por día). (America-Futura, 2021)

Si no se maneja correctamente, los residuos sólidos municipales representasen una seria amenaza para el medio ambiente, ya que los residuos sólidos contaminan el suelo, el agua, y el aire ya que contribuye a un cambio climático. Se sabe que generamos cantidades masivas de residuos sólidos municipales en todo el mundo, y mucho de ellos no son recogidos por los carros de los municipios. Además, se sabe que la generación de estos residuos aumente aún más en el futuro, según proyecciones científicas se prevé que la generación de residuos sólidos se duplicara en el año 2050 alcanzando 4000 millones de toneladas al año.

Los residuos sólidos municipales tienen una composición diversa, que abarca tanto materiales biodegradables como no biodegradables. Esto ayudaría que algunos materiales pueden descomponerse naturalmente con el tiempo ya que otros pueden persistir en el medio ambiente durante periodos más prologando, alcanzando a estar en el ambiente durante 150 años. (Nanda & Berruti, 2021)

La contaminación por los plásticos en los océanos no es uniforme ya que se concentra en diversas áreas incluyendo los cinco grandes giros oceánicos, las zonas costeras y marinas cercanas a fuentes de emisiones como las desembocaduras de grandes ríos que pasan por áreas de urbanizadas, arrecifes de coral y los manglares, así como el lecho marino profundo, especialmente los cañones submarinos.

La mayor parte de los plásticos acumulados en los océanos proviene del auge de los plásticos. En el año 2015 los empaques generaron la mitad de todos los residuos plásticos, de otra manera los plásticos de un solo uso representan el 60- 90% de la contaminación por plásticos en los océanos

Las fuentes terrestres como la costa y los ríos, son responsable de la mayoría de la contaminación por plástico en los océanos. Que sabe que en continente europeo vierte 307 y 925 millones de artículos desechables al océano cada año, los acules el 82% son plásticos, y teniendo en cuenta que hay fuentes marinas importantes, como el sector pesquero, que contribuye al menos con el 22% de los residuos marinos. (Tekman et al., 2022).

### **AUMENTO DE EMISIONES DE METANO**

El metano que se emite en la región de boreal hace que la problemática de residuos sólidos agrave el cambio climático, afectando el clima de manera significativa. En relación a la investigación realizada, donde se trabaja con documentos de las investigaciones de los años 2002 y 2022 para entender los cambios generados, podemos encontrar que las emisiones de CH<sub>4</sub> están aumentado constantemente con cambios brutos de un año a otro, impulsando principalmente por el calentamiento y la productividad de los ecosistemas. (Yuan et al., 2024)

### **AUMENTO DE FORMACIONES DE LIXIVIADOS**

Los lixiviados son el resultado de la mezcla de los residuos sólidos que están expuestos en la intemperie a la disposición de la lluvia, generando estos líquidos. Estos son generados en puntos donde se acumulan los residuos sólidos, estos pueden variar del tipo de residuos conformen su origen, unos siendo más nocivos que otros (Rodríguez-Gonzales et al., 2022).

*La investigación, su esencia y arte.*

## CAPITULO II

### GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS

#### GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS

##### **Generación**

El crecimiento de la población tanto en zonas urbanas como en zonas rurales ha hecho que también aumente la producción de residuos sólidos, el déficit de conocimiento respecto al medio ambiente y al correcto manejo de los recursos sólidos es lo que causa el incremento de la contaminación.

Por ello el aprovechamiento de recursos busca fomentar la cultura ambiental a través de distintas actividades como la observación y el análisis del correcto manejo de los residuos sólidos. En la actualidad solo hacemos uso del 1 % de los residuos sólidos por ello se necesita contar con un sistema de información actualizado que nos permita realizar una adecuada planificación y gestión de los residuos.

El aprovechamiento de residuos es una práctica que se viene realizando, con el fin de disminuir el impacto ambiental que los residuos sólidos causan en la naturaleza y seres vivos. Es importante tomar conciencia desde nuestra casa, escuelas o trabajo; para que cada acción que realicemos sea en beneficio del planeta y así evitar daños que se vea reflejados en desastres naturales que nos propician a la pérdida de los recursos que el ecosistema nos provee.

##### **Almacenamiento**

Este proceso empieza en casa por ello requiere el compromiso de las personas y la correcta información sobre el impacto a la salud y al medio ambiente que genera el correcto almacenamiento de residuos sólidos en los hogares. Los residuos se dividen según su naturaleza y el peligro que representen para su correcto tratamiento y disposición final con las debidas condiciones de seguridad a fin de evitar el riesgo de contaminación de suelo(Ambiental, 2000).

##### **Recolección**

Los residuos sólidos generados deben de ser dirigidos hacia el contenedor más próximo en recipientes plásticos según el código de colores para cada tipo de

residuos, después estos serán trasladados para su disposición. En el Perú los sitios de disposición final autorizados se encuentran en la ciudad del Cusco y Puerto Maldonado y otros (Ambiental, 2000). Muchos de los residuos desechados no se degradan fácilmente generando así daños en la superficie de la tierra sin embargo existen alternativas de solución como la biorremediación quien resulta ser una alternativa efectiva frente a estos desafíos, de igual manera los rellenos sanitarios cumplen un rol importante en la disposición final de los residuos sólidos, en este proceso se recogen y transportan los residuos sólidos siguiendo un protocolo adecuado según a los desechos si son peligrosos o no peligrosos, en este proceso es importante tomar en cuenta el reciclaje.

### **Disposición final**

- **Residuos solidos**

Esta es la etapa final del manejo de residuos, transportar los desechos hacia rellenos sanitarios diseñados para seguir con un tratamiento haciendo uso de la tecnología y diversos métodos ambientales con el fin de evitar la contaminación y el riesgo a la salud humana. Los residuos sólidos pasarán por un proceso mediante el cual serán modificados tanto de forma física y química para potenciar su uso. (Ambiental, 2000).

- **Residuos sólidos peligrosos**

Con el desarrollo del sector industrial y elevación de sobrepoblación, durante la última década se ha producido una gran cantidad de residuos tóxicos y peligrosos a todos estos desechos se les define como desechos sólidos con una composición química que causan enfermedades, muertes y daño a los seres humanos, por otro lado, también se ve afectado nuestra flora, fauna y ecosistemas ya que los contaminantes se liberan en el medio ambiente.

Actualmente para los residuos peligrosos se han generado (vertederos de manera que ha sido una solución para frenar la contaminación ambiental. de este modo, existen problemas relacionados con el uso de vertederos. se deben elaborar diversos desafíos asociados de residuos sólidos, como las municipales, de igual forma con la posibilidad de ciertos materiales, lixivien. Es la extracción de solidos líquidos, ya que es una operación unitaria que consiste en la reparación de diversas sustancias contenidas en una matriz sólida. (El-Saadony et al., 2023)

Los depósitos controlados representan una fase final en la gestión de residuos sólidos, destinados al rechazo de materiales no reutilizables, después de su previo tratamiento en plantas especializadas (Molecular, n.d.)

- **La eliminación de desechos en el terreno**

Inicialmente una de las primeras formas de gestión de residuos sólidos era depositarlos directamente en el suelo porque se veía algo cómodo. Con el avance de la civilización y la sobrepoblación a grandes escales, esta práctica se está volviendo cada vez más problemática en el medio ambiente. Ante esto recientemente se optó por retirar los desagradables vertederos de las ciudades, así terrenos más lejanos, sin embargo se sabe que el traslado de residuos sólidos a larga distancia es demasiado costoso además genera una gran oposición en áreas escasamente pobladas. (Marquez-benavides, 2016).

- **Riesgos para la salud**

Por otro lado, se puede poner en peligro la salud humana, mediante la propagación de olores y enfermedades, puesto que para reducir los residuos sólidos. El reciclaje es uno de las principales formas de cuidar nuestro planeta y reducir el impacto ambiental. Un que cuando los materiales comunes son como, el papel, cartón, plástico y vidrios y entre otros elementos (Kolawole et al., 2023).

- **Estrategias de eliminación de residuos sólidos**

La energía más común procedente del método de desechos es la quema esta reduce drásticamente la cantidad de basura. Este proceso implica la quema de residuos sólidos municipales para producir electricidad, vapor, calor y energía. Los desechos no reciclables se entierran tradicionalmente mediante una técnica llamada vertedero, en algunas naciones subdesarrolladas la basura se arroja en posos y se amontona en lugar de cubrirlas con tierra, este método estructurado es típico para la eliminación de residuos sólidos urbanos en la mayoría de países industrializados, sin embargo, es menos frecuente en países en desarrollo.

La basura urbana se divide, destruye y comprime en vertederos antes de su eliminación, para evitar incomodidad como la reproducción de animales y microbios. Los montículos de basura se nivelan con cobertura de agua subterránea lo que hace que los desechos huelan menos. En países

considerados como países ricos los vertederos están equipados con sistemas de recogida y limpieza de lixiviados (Samreen et al., 2024).

## **Tratamiento**

- **Biorremediación**

Las investigaciones frente al problema de los residuos sólidos, están dirigidas al rehúso o a la degradación de estos. En la actualidad adquieren especial importancia la investigación de bacterias, hongos y actinomicetos que biodegradan de manera óptima o determinan las condiciones que favorecerían esta acción en el medio ambiente (Uribe et al., 2011).

- **Factores que aceleran la biorremediación**

Uno es la estructura de los microorganismos nativos por que vienen influenciados por la concentración del contaminante, así como la salinidad, el ecosistema, el pH y la disponibilidad de nutrientes, siendo esto que la biorremediación depende mucho. Para este proceso es importante la heterogeneidad física de la tierra (Rodríguez-Gonzales et al., 2022).

## **Influyentes**

- **Influencia del pH**

La recuperación de áreas terrestres contaminadas por hidrocarburos depende de varios factores como el pH porque es bien conocido que debemos de tener en cuenta en que rango de pH se encuentra el suelo para poder utilizar un determinado microorganismo que se encargara de la biorremediación y a la vez determinar el tiempo que demorará el proceso, siendo así en la escala del pH que mayores a 8 o menores de 4 es una biodegradación muy lenta, de 6-8 una biodegradación lenta y de 7.4 a 7.8 en la escala del pH siendo un estado óptimo para el proceso (Rodríguez-Gonzales et al., 2022).

- **Influencia de la temperatura**

La temperatura influye en la velocidad del metabolismo de las bacterias y a la vez en el incremento de la biodiversidad bacteriana del suelo y del mar, al aumento de la temperatura media ayuda al aumento de la biodisponibilidad, pero en consecuencia el nivel de oxígeno disminuye causando que el metabolismo de los microorganismos disminuya, pero en otros casos

aumenta especialmente con los suelos contaminados con hidrocarburos aromáticos policíclicos (Salas Salazar et al., 2017).

- **Influencia de la humedad**

La influencia de la cantidad de agua del medio ambiente influye demasiado a la tasa de crecimiento y metabolismo de los contaminantes y de las bacterias, donde las tasas optimas de biodegradación están en un 30% a un 90% ya que a de ser menor de ese rango esta degradación es inhibida debido a la disminución de la actividad metabólica de las bacterias, y un alto porcentaje de humedad en el suelo impide la transferencia de gases ya que los poros del suelo, están llenas de agua y no de oxígeno, factor importante de la biorremediación (Pérez et al., 2020).

- **Adición de nutrientes y oxígeno**

En los derrames de petróleo en el suelo provocan un desequilibrio en el carbono y nitrógeno así que para poder remediar estos sectores, se adhiere nutrientes como P,N,O con el fin de hacer crecer microorganismos nativos para obtener una biorremediación más efectiva (Rodríguez-Gonzales et al., 2022).

- **Planta de manejo de residuos solidos**

Exciten distintos tipos de plantas de tratamiento en residuos sólidos, estos desempeñan un papel muy importante en la distribución de contaminación tanto en el medio acuático y terrestre.

Se han hecho estudios a gran escala en diferentes ambientes donde los desechos plasticos son omnipresentes en aguas superficiales y en los sedimentos de este modo también se han visto afectado en aguas dulces.

Además, en los ambientes acuosos se han reportado presencia de micro plástico

- **Tratamiento fisicoquímico**

Según kurniawan, 2006 en cuanto la concentración de contaminantes excede significativamente sus relaciones nacionales de descarga, son frecuentemente causantes al ámbito ambiental, para esto se requiere de un tratamiento fisicoquímico de las LFL ya que es el límite de inferior de inflamabilidad. Esta técnica de tratamiento se usa a menudo para eliminar compuestos orgánicos no reciclables, y son eficaces para disminuir el impacto de las partículas de coloidales. Los productos químicos

biorefractarios son los primeros causantes en el procedimiento fisicoquímico. Se recurre a terapias fisicoquímicas para abordar la lixiviación de lixiviación filtrados. La absorción de la MF la precipitación química y la oxidación, es esencial para un buen tratamiento fisicoquímico de este modo usando con excito el LFL.(El-Saadony et al., 2023)

- **Actualmente hay un manejo de residuos sólidos en Huancayo**

Según el alcalde de la provincia Carlos Quispe Ledesma, desde el inicio, el proyecto de residuos sólidos en tirana pampa fue mal elaborado (Figura 2), en la administración, se ha corregido dicha deficiencia y se prevé que la planta estará operativa para mazo del año 2022(Molecular, n.d.)



Figura 2. Lugar de tratamiento de residuos solidos

## **ESTRATEGIAS DE RECUPERACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS**

### **Importación y exportación de residuos sólidos**

En julio del año pasado, china notifico a la OMC su intención de prohibir la importación de varios tipos de residuos. Esta medida se acabó por las grandes cantidades de residuos contaminados o peligrosos mezclados con los residuos sólidos, ya que son destinados a ser utilizados como materias primas, lo que estaba contaminando gravemente el medio ambiente del país, por ello, con la razón de proteger tanto los intereses medioambientales como la salud de los ciudadanos chinos, se ha prohibido la importación de residuos sólidos ya que causan grave daño ambiental.

La prohibición afecta a 24 clases de residuos sólidos ya que se dividen en 4 categorías, como plásticos diversos, escoria de vanadio, residuos de papel mezclados y residuos textiles. Se espera que a fines de este año se prohíban otras 16 clases de residuos. Pero aparte de las preocupaciones ambientales citados por china como motivo de la prohibición, mediante la actuación de este caso también tiene como objetivo desarrollar una economía en el reciclaje(*La Prohibición de Importación de Residuos Sólidos Ayudará a Desarrollar La Industria China Del Reciclaje*, 2018)

## **Economía verde**

- **Reciclaje**

El reciclaje se ha convertido en una solución esencial para abordar los desafíos actuales de la gestión de residuos sólidos y a la protección del medio ambiente. Principalmente se trata de transformar materiales usados o descartados en nuevos productos, lo que reduce la necesidad de utilizar más recursos naturales y así poder disminuir la cantidad de residuos sólidos, que terminan en vertederos o son incinerados. Esta labor no solo ayuda a prevenir los recursos naturales, sino que también tiene un impacto positivo en la reducción de la contaminación y en la lucha contra el cambio climático, al disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (Janeeshma et al., 2024)

- **Producción de biogás**

A lo largo de los años la crisis energética se ha convertido en un tema de importancia debido a las limitaciones de energías fósiles y el incremento de contaminación ambiental, por lo cual se desarrollaron diversas tecnologías como biomasa o sistemas fotovoltaicos. Biomasa trata de biodegradar desechos provenientes de la agricultura, esta tecnología es de gran ayuda para el suministro energético de recursos energéticos renovables debido a que esta tecnología representa una tecnología limpia.

A través de la digestión anaeróbica de residuos orgánicos se produce un gas inflamable conocido como biogás compuesto principalmente por metano, este método se comprobó usando este combustible para suministrar agua caliente en baños públicos en iraní este fue realizado por un científico llamado Muhammad Hussein Ameli, según pasaban los años descubrieron

que era más económico usar estiércol de animal y de esta manera poder contar con un gas natural.(Heidari-Maleni et al., 2023)

### Estrategias de gestión de residuos sólidos y recuperación de energía para un país en desarrollo

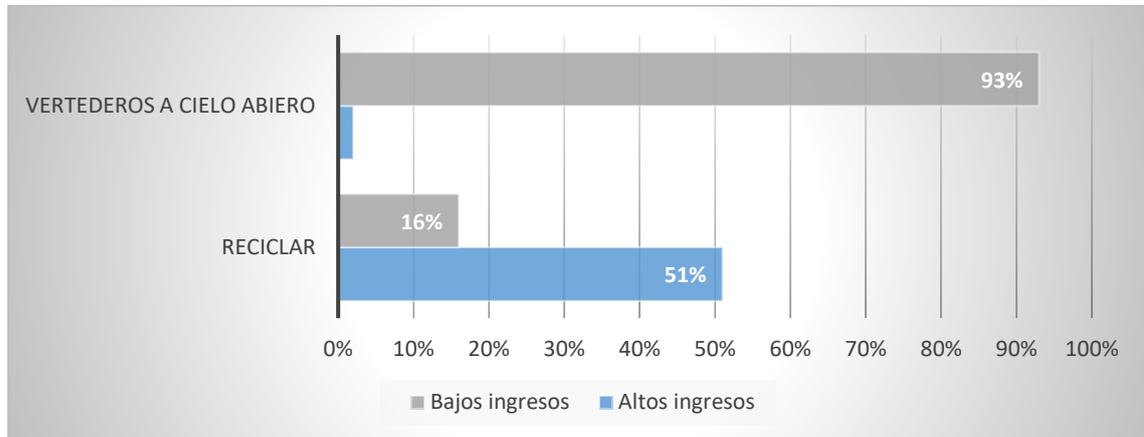


Figura 3. Porcentaje de reciclaje y vertederos a cielo abierto en países con mayores ingresos y países con pocos ingresos.

Según estudios se demuestra que los países con mayores ingresos tienen mayor hábito del reciclaje y los vertederos a cielo abierto son en un porcentaje mínimo, mientras que en países con bajos ingresos el hábito de reciclaje es mínimo el porcentaje de vertederos a cielo abierto es mayor lo cual agrava la situación ambiental que es causante de múltiples enfermedades (Figura 3). Por esta razón los métodos termoquímicos y bioquímicos que convierten los desechos en energía (conversión bioquímica), contribuyen a solucionar la problemática, sin embargo, este solo puede ser usados en países en desarrollo por el gran consumo energético que esta requiere por lo cual conlleva a tres procedimientos de alto consumo energético que intentan reducir el volumen de residuos convirtiéndolos en gas o combustibles (Figura 4). La conversión bioquímica se ocupa de descomponer desechos con ayuda del calor convirtiendo así la biomasa en combustible (Shovon et al., 2024).

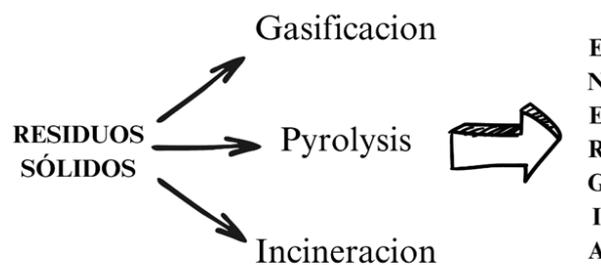


Figura 4. Conversión de residuos sólidos para convertirlos en energía.

- **Biorrefinería**

La generación de residuos sólidos ha incrementado significativamente debido al incremento de nivel de vida, por la situación financiera y la estructura industrial de una región o país, causando desafíos socioeconómicos, efectos al medio ambiente y a la salud. Sin embargo una adecuada gestión de residuos sólidos haciendo uso de métodos como la pirolisis, la incineración y la gasificación liberan contaminantes gaseosos y altas demandas energéticas , por otro lado existe un método que consta del uso de seres vivos para transformar desechos en productos de base biológica como la tecnología de bioconversión que al descomponer desechos sólidos orgánicos obtiene bioproductos tal como se observa en la tabla 1, siendo así un método simple, de bajo costo, efectivo y sostenible (Adetunji et al., 2023).

**Tabla 1**

*Conversión de residuos sólidos.*

<b>Residuos</b>	<b>Componentes</b>	<b>Producto</b>	<b>Bioconversión</b>
<b>Agrícolas</b>	Celulosa	Cascaras de frutas	Bioetanol
	Lignina Hemicelulosa	Residuos de cultivo	
<b>Ganaderos</b>	Nitrógeno	Excremento de animales	Biogás
		Mataderos	Biofertilizantes
<b>Industriales</b>		Industria láctea	Biocombustibles Acido orgánico Enzimas Lacasa Esterasa
		Industria de pulpa y papel	
		Plantas procesadoras de frutas y verduras	
		Maderera Pesca	

**Interpretación:** Debido a la conversión de residuos sólidos como observamos en la tabla optimiza el aprovechamiento de distintos desechos agrícolas, ganaderos e industriales; lo cual ayuda a obtener distintos componentes químicos para el uso y sobre todo para el beneficio ambiental.

- **Gestión de residuos sólidos mediado por enzimas una práctica sostenible para el reciclaje**

Los residuos sólidos causan daños irreversibles al medio ambiente estos son producidos constantemente para satisfacer las necesidades de una población que está en constante aumento.

Los residuos sólidos producidos en su mayoría contienen compuestos tóxicos que al aplicarles un tratamiento químico que degrade estos desechos muchas veces resulta perjudicial debido a que puede aumentar su toxicidad lo que representa un peligro para las especies que se puedan encontrar alrededor. Por ello las enzimas son significativamente importantes para la descomposición y transformación de residuos sólidos debido a ser un proceso inofensivo que consta del uso de enzimas para la degradación de residuos sólidos logrando transformar la materia orgánica en materiales de desecho tal como podemos observar en la tabla 2.

**Tabla 2**

*Conversión de residuos sólidos a través de enzimas.*

<b>Desechos</b>	<b>Elementos Degradativos</b>	<b>Productos Recuperados</b>	<b>Usos</b>
<b>Periódicos</b>	Levadura (saccharomyces cerevisiae) Celobiohidrolasa Endoglucanasa $\beta$ -glucosidasa	Etanol	Combustible, Industria cervecera.
<b>Residuos Textiles</b>	Celulasa $\beta$ -glucosidasa	Glucosa Poliéster	Agente retenedor de humedad, edulcorante, producción de tejidos, prendas.
<b>Residuos Plásticos</b>	Esterasa Polihidroxibutirato Prolicaprolactona Poli (succinato de butileno-adipato de butileno)	Cutinasa Depolimerasa	Abono de hojas y ramos.
<b>Residuos Alimentarios</b>	Amilasa NS22109 Celulasa	Bioetanol	
<b>Residuos Lácteos</b>	$\beta$ -Galactosidasa	Glucosa	

**Interpretación :** Sin duda el uso de enzimas es una alternativa de solución frente a la problemática de residuos sólidos al ser un recurso de biorremediación, sin embargo esta es sumamente costosa ya que se necesitan grandes cantidades de enzimas lo cual representa una inversión significativa.(Janeeshma et al., 2024)

## Elaboración de un plan de acción ambiental, orientado a la reutilización de materiales de construcción y demolición



**Figura 5:** Un jardín utilizando materiales reciclados de residuos de construcción.

El propósito de este proyecto es proporcionar en plan de gestión ambiental, para la gestión y aprovechamiento adecuado de los residuos generados por las actividades de construcción. Este plan se basa en un análisis de una normativa vigente ante un principio de una gestión integral de residuos sólidos, con el propósito de una evaluación de tecnologías para transformar de manera eco amigable (Figura 5), de la misma forma valorizar y disponer de estos residuos, teniendo en cuenta que hay acciones para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos negativos del proyecto de este modo incluyendo el plan de seguimiento, monitoreo, contingencia y un cierre adecuado. (De et al., 2017)

- **Planta de tratamiento de reciclaje en aparatos electrónicos**

La generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) a nivel mundial se está experimentando un aumento descontrolado. Estos residuos incluyen una variedad de materiales peligrosos que contienen, metales pesados, plomo, mercurio, cadmio, que son químicos peligrosos y PVC (policloruro de vinilo) y este tipo de plástico es muy tóxico y su manipulación requiere mucho cuidado (Figura 6). Lo que nos conlleva que su

disposición inadecuada constituya un riesgo significativo para el medio ambiente y a la salud pública.



**Figura 6.** El impacto laboral del reciclaje de residuos electrónicos



## *La investigación en ciencias y arte.*

### **SECUELAS DERIVADAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

#### **Impactos ambientales y de salud en la ciudad de lima**

Se han identificado los impactos ambientales y sobre la salud humana, como una herramienta que permite reconocer los efectos de los diferentes aspectos generados durante el proceso del reciclaje (Suárez Salinas et al., 2022)

#### **Contaminación de suelo**

El suelo se describe como un material no consolidado formado por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos, que abarca la capa

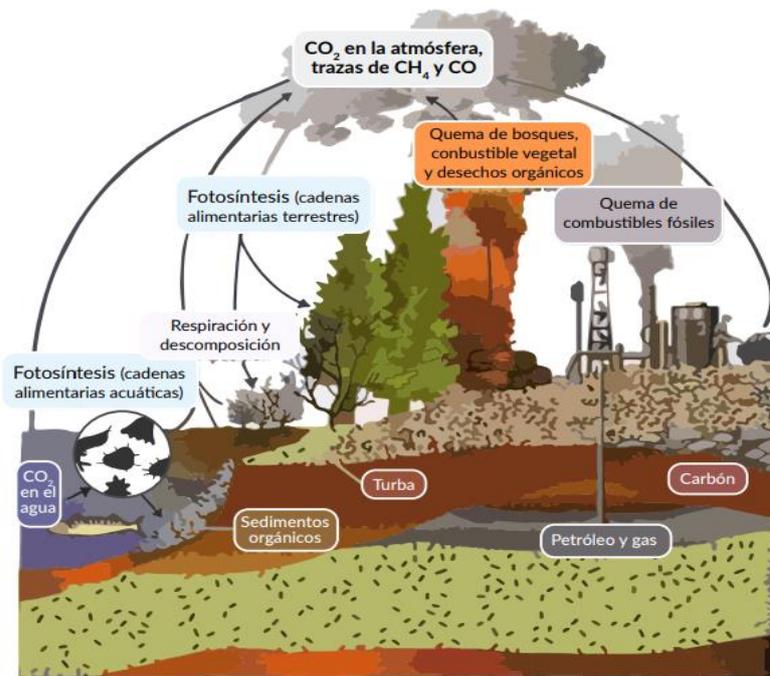
superior de la superficie terrestre hasta varias profundidades. Por otro lado, un suelo contaminado contiene uno o más materiales peligrosos o residuos de diversas naturalezas, representando un posible riesgo para el medio ambiente y la salud.(Contaminantes, 2001)

### **Contaminación de agua**

La deficiente conservación del agua es un problema evidente en nuestra ciudad de lima mientras que algunos sectores derrochan y contaminan el agua sin control, otros sufren desabastecimiento e incluso, en ocasiones carecen de este servicio por completo. Además, el mal manejo de la basura, que provoca el deterioro paisajístico, malos olores, pérdida de turismo, riesgo de incendios, proliferación de insectos y roedores y la aparición de enfermedades (Ticona & Ter, n.d.).

### **Contaminación de aire**

En el estudio de carga de enfermedades por factores ambientales realizado por la organización mundial de salud (OMS) en el 2018, se estimó incidentes como accidentes cardiovasculares, enfermedades pulmonar obstructiva crónica así como podemos observar en la tabla 3 y 4, asma infantil, cáncer de pulmón, enfermedad coronaria isquémica y enfermedades respiratorias de vías aéreas inferiores pueden estar relacionados con la contaminación del aire debido a las grandes cantidades de carbono en el ambiente (Figura 7). La exposición al humo de tabaco en entornos inadecuados, la falta de educación higiénicas es deficiente y entre otros factores ambientales, como el clima que puede contribuir a la manifestación de estos eventos. (Sedimentos, 2019)



**Figura 7.** Ciclo atmosférico del carbono.

**Tabla 3**

*Impacto ambiental en la ciudad de lima*

Impacto Ambiental	
Contaminación del suelo	13.40%
Contaminación del aire	31.60%
Deterioro Ambiental	20.80%

**Interpretación:** Los datos de tabla nos muestran que la contaminación del aire es el principal problema en la ciudad de lima, seguidamente el segundo que afronta con frecuencia es el deterioro ambiental.

**Tabla 4**

*Impacto en la salud en la ciudad de lima*

Impacto a la salud	
Enfermedades respiratorias	49.50%
Casos asmáticos	18.20%
Enfermedades diarreicas	15.80%
Enfermedades protozoarias	14.80%
Cáncer	1.70%

**Interpretación:** La tabla muestra las enfermedades que atraviesan con mayor frecuencia en la capital Lima, como podemos observar que las enfermedades

respiratorias tienen mayor impacto en el ámbito de salud ya que la contaminación del aire es muy frecuente.

La correcta gestión de residuos sólidos en la ciudad de Asella es deficiente debido a ser un país en desarrollo puesto que para la implementación de una correcta gestión de residuos sólidos se necesita una inversión. En dicha ciudad el tratamiento de residuos sólidos consta de recolección, transporte y eliminación en espacios abiertos, lo que generó un alto índice de contaminación ambiental y por ende contagios de enfermedades lo que resulta una amenaza para la vida de los seres vivos. Debido a que los botaderos informales de residuos sólidos genero la producción masiva tanto de roedores como insectos quienes son capaces de transportar enfermedades.(Eshete et al., 2024)

### **Enfermedades producidas por residuos solidos**

La poca responsabilidad respecto al manejo de los residuos sólidos es el principal factor de múltiples enfermedades, si remontamos años atrás podemos ver que enfermedades como el cólera, fiebre tifoidea, malaria, etc. Fueron epidemias causadas por la picadura de moscas infectadas estas que a su vez viven cerca de la materia orgánica conocida también como basura.

Las enfermedades más comunes son:

#### **El dengue**

Es una enfermedad vírica que es transmitida por la picadura de mosquitos infectados, a nivel mundial se producen alrededor de 100 a 400 millones de muertes debido a que no existe un tratamiento específico y en muchos casos llega a ser mortal.

Generalmente la acumulación de residuos sólidos húmedos sirve de nido y zona de incubación para los mosquitos contribuyendo así a la propagación de los mismos.

### **Infecciones respiratorias**

Esta es causada principalmente por bacterias, paracitos y la contaminación del aire que afecta los pulmones generando enfermedades como el asma y en algunos casos se agrava y podría llegar a causar cáncer al pulmón.

Uno de los países con mayor contaminación del aire es China seguido de Estados Unidos.

### **Infecciones intestinales**

Entre las principales enfermedades producidas por la acumulación de basura se encuentran las gastrointestinales como infecciones de estómago e intestinos, así como la amibiasis, cólera, diarrea y tifoidea, entre otras. La acumulación de residuos sólidos al aire libre es un ambiente favorable para que ratas, moscas, hongos y bacterias se desarrollen en cantidades inimaginables en corto tiempo generando así focos de infección, comunes en terrenos baldíos y calles. El aire es capaz de transportar microorganismos de la basura y estos al ser inhalados provocan infecciones en las vías respiratorias causando enfermedades como laringitis y faringitis.

### **¿Cómo afectó el Covid-19 en el aumento o disminución de residuos sólidos?**

Durante la pandemia del covid-19 se sufrieron grandes alteraciones respecto a los residuos debido a que se tenía como medida principal proteger la salud antes que la conservación del medio ambiente. Si bien es cierto los problemas ambientales ya estaban en un nivel alto, sin embargo, la pandemia del covid-19 agrava más la situación por el incremento de uso de mascarillas, guantes desechables y demás objetos para la protección personal generando principalmente desechos de plástico, además se sufrió un cambio de estilo de vida lo que conllevó al aumento de basura mostrándonos así que el porcentaje de basura antes de la pandemia era menor a años posteriores a la pandemia. La gran demanda de artículos para la protección se convirtió en una problemática debido a el déficit en gestión de residuos sólidos por lo que era común encontrar toneladas de desechos como mascarillas, guantes en carreteras y vertederos informales lo que representa un riesgo para la salud ya que al ser desechos médicos deberían de haber sido manipulados y eliminados de manera que no representen ningún riesgo para la salud.

A pesar de la reducción de actividades económicas durante la pandemia que significó la reducción de residuos, varios países aumentaron la cantidad de desechos producidos principalmente desechos domésticos con predominio la contaminación plástica, por lo mismo que muchos países tomaron la iniciativa de eliminar el uso de plástico como en Ruanda, Tanzania, Ghana, Etiopía, Lesoto. (Olawade et al., 2024)

### **Efectos de los botaderos de basura**

Los botaderos son lugares en donde se acumula residuos, sin algún tipo de control ni autorización de las autoridades que controlan su funcionamiento, evitando todo proceso técnico para su correcta gestión. Estos lugares son ilegales y suelen ser invadidos por personas que desechan residuos caseros, desperdicios de animales, etc. convirtiendo el lugar, en un foco infeccioso con altos niveles de contaminación y propagación de enfermedades tanto en la población, flora y fauna.

En los botaderos es común ver la quema de los mismos con el fin de disminuirlos sin embargo lo que se hace es agravar más la situación debido a que incrementa la contaminación del aire y con ello las enfermedades afectando así a la población aledaña. Otro de los factores es el turismo, principalmente en zonas costeras donde se ha observado el aumento de basura en las playas lo que agrava más la problemática puesto que afecta potencialmente la degradación del paisaje y los seres vivos que habitan en ella.

Por ello se ha estado tomando medidas que ayuden a disminuir los efectos como la promulgación de leyes que imponen multas sin embargo esto no es suficiente nos encontramos en una situación grave puesto que las toneladas de basura recolectadas a diario no tienen un tratamiento adecuado. La erradicación de botaderos es considerado difícil por el costo, sin embargo, es importante la creación de nuevos rellenos sanitario y la restauración de estas zonas.

## CAPÍTULO IV

### SEGREGACIÓN EN FUENTE, RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS Y CULTURA AMBIENTAL, DISTRITO DE HUANCAYO-JUNIN

La investigación que se realizó tuvo como fin, el propósito de definir la relación que se tiene entre la recolección selectiva y la cultura ambiental que se da en el distrito de Huancayo. Por medio de estudios globales realizados se ha mostrado que se presenta una insuficiencia en la acción de la minimización de grandes cantidades de desechos sólidos, esto debido a que no son tratados de la manera correcta. Por ende, se planea integrar recicladores formales para la reducción del arrojamiento de basura en los lugares públicos, que tiene como resultado el peligro inminente para el entorno ambiente, el proceso de segregación de residuos sólidos, recolección selectiva debe convertirse en un modelo favorable para la reducción de puntos de acopio.

#### Residuos sólidos

La ley de gestión integral de residuos sólidos D.L. n 1278 (2017), define mediante su artículo a los residuos sólidos como toda materia, sustancia, elemento u objeto o producto que incluya la fase sólida o semi sólida que fue usado para una satisfacción de una necesidad o fue resultado de un servicio del consumo.

#### Clasificación de los residuos sólidos por su origen

La clasificación se da por medio del tratado al ser peligroso y no peligroso, como también de acuerdo a la gestión municipal y con ello generar reglamentos de acuerdo a las normas vigentes por el origen de residuos.

- **Domiciliario**

Desechos que son producidos por las actividades domésticas como puede ser los residuos de alimentos, revistas, botellas, descartables, latas, pañales periódicos, entre otros.

- **Comercial**

Residuos de lugares como: tiendas, supermercados, restaurantes, centros de abasto, bares o discotecas, bancos, oficinas de trabajo. Generalmente son desechos de materiales recuperables.

- **Limpieza de espacios públicos**

Barrios, pistas, veredas, plazas, alamedas entre otras áreas que son de dominio público.

- **Establecimiento de salud**

Los residuos de estos ambientes son caracterizados por abarcar una amplia concentración de microorganismos peligrosos esto podemos encontrar en ambientes tales como: hospitales, clínicas, centros de salud, laboratorios clínicos. Los desechos pueden ser agujas hipodérmicas, gasas, algodones, medios de cultivo, órganos patológicos entre otros materiales de laboratorio.

- **Industrias**

Muchas de las industrias (minera, química, energética, pequeña, entre otras) pueden generar residuos sólidos tales como el vidrio, madera, fibras, papel, cartón, escorias metales, ceniza, lodo, etc.

- **Actividad de construcción**

Dicho de la misma manera son residuos generados por las construcciones que se realizan también pueden generar en demoliciones de dicha obra que pueden ser de puentes, carreteras, canales, casas, entre otros

- **Agropecuario**

En el entorno agropecuario el cual abarca el sector agrícola y ganadero puede generar residuos tales como envases de plaguicidas, bolsas de fertilizantes.

Clasificación de los Residuos Sólidos está dada por la autoridad competente según el D.L. N° 1278 (2017).

### **Por el ámbito de gestión Municipal**

Los residuos domésticos generados en los hogares domésticos procedentes de actividades comerciales y del resto de actividades del sector servicios procedentes de limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, los animales domésticos muertos y los vehículos abandonados. Los residuos domésticos procedentes de actividades industriales y los comerciales no peligrosos, pertenecen al ámbito municipal (Figura 8).



**Figura 8.** Residuos municipales

**Residuos de ámbito no municipal**

No son parte de la gestión municipal o no es parte de su obligación por lo general son considerados como residuos peligrosos.



**Figura 9.** Gestión de residuos municipales y no municipales.



## Segregación en origen considera como generadores

Según la norma del Art. 32 especifica los siguientes procesos u operaciones que el manejo de los residuos atraviesa, dichas operaciones en el manejo de los residuos sólidos de gestión municipal (Figura 10) (Fuente: programa de segregación en fuente MINAM).

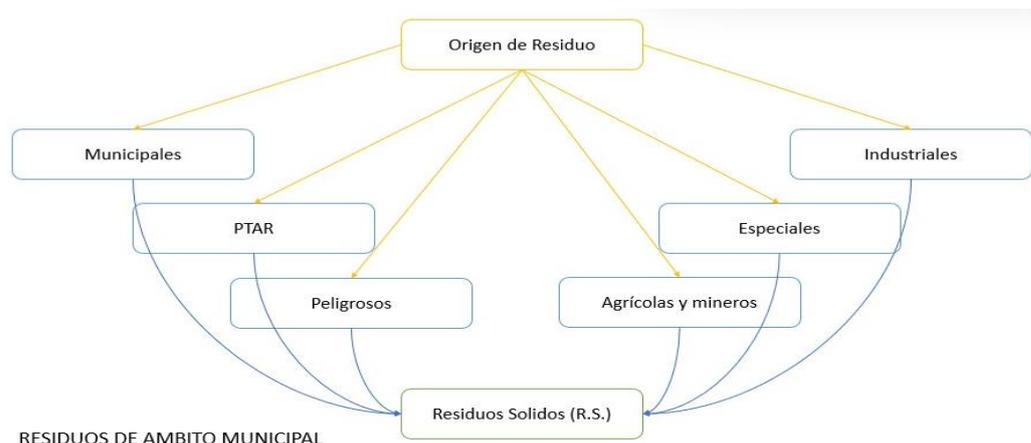


Figura 10. Gestión integral de residuos sólidos.

### Municipales

Se entrega los desechos al destinado de servicio de limpieza pública, clasificado de forma correcta con el propósito de facilitar su reaprovechamiento (Figura 11), las autoridades municipales realizan actividades de sensibilización, promoción de la obligación de segregación en fuente, conservación y entrega de residuos sólidos.

### No municipales

Se caracteriza por entregar al operador designado con la el propósito de asegurar que los desechos estén debidamente clasificados para su posteriormente valorización, esto garantiza que acuerdo a la norma se esté aportando con una adecuada gestión

### Gestión y manejo de residuos sólidos municipales

#### Gestión de residuos sólidos

En el Perú se establece que las responsabilidades en la administración y gestión de residuos es de las municipalidades y que con un proceso mayormente formal

y sería, dirigiendo ya mayor parte de su concentración en las zonas céntricas. Teniendo en cuenta con una coordinación íntimamente ligada entre las autoridades y los sectores sociales.

### **Financiamiento para actividades de limpieza y recolección**

Las autoridades provinciales y distritales son los encargados de asegurar la implementación de arbitrios en busca del aseguramiento en la parte financiera para el servicio de limpieza de áreas y sectores públicos

### **Manejo integral de residuos sólidos**

El conjunto municipal debe de tener como objetivo durante su gestión de planes operativos el manejo y dirección positiva en la segregación de residuos sólidos, en el cual se encuentran integradas la administración presupuestaria en coordinación con el enfoque con los objetivos nacionales que establece el MINAM, así mismo, el compromiso de la participación constante de las juntas vecinales en todo momento.

### **Constante información**

Las municipalidades deben de realizar reportes acerca de los avances en relación a la gestión de residuos con la observación y evaluación constante del MINAM de forma regular.

### **La información que se debe de proporcionar son las siguientes:**

- Datos estadísticos del lugar de cobertura y lugar de desarrollo
- Minimización en origen a fin de evitar llevar más volúmenes a las IDF de residuos
- Elevar los procesos de valorización de los residuos y contribuir con la política nacional como: Actividades de valorización orgánica e inorgánica.
- Incrementar la formalización de asociaciones de recicladores.
- Ampliar paulatinamente el servicio de limpieza.
- Establecer sistemas o métodos para obtener ingresos adicionales o incentivos que motiven y generen estímulos favorables
- Asesoramiento del personal en torno a su desarrollo e implementación de su desempeño laboral personal.

## **Recicladores**

Es crucial que los recicladores individuales de igual manera las entidades formales, formen parte de los programas de minimización en torno a la gestión de los municipios en relación a los acuerdos previamente establecidos por la misma municipalidad en un determinado tiempo y que cuenten con términos legales y transparentes. Información sobre el manejo de residuos sólidos, educación y participación ciudadana. Ley de Gestión Integral de residuos sólidos D.L N° 1278 (2017), resalta acerca de la importancia que se debe considerar sobre el manejo, educación e incluso la participación de la población con un único objetivo general, el logro de metas con respecto a la segregación en fuente y la recolección selectiva de residuos sólidos. Se menciona también acerca del sistema de información para gestión de residuos (SIGERSOL) para el ámbito municipal y no municipal, el cual es un instrumento oficial para redactar información acerca de la planificación, gestión y manejo de residuos con el fin de difusión de información ambiental al público con mención a los residuos sólidos. Nombrar a un encargado puntual en el manejo de los desechos por parte de la autoridad. Este encargado recibe y evalúa los reportes generados regularmente en gestión a los residuos en coordinación previamente.

### **Programa de segregación en fuente y recolección selectiva.**

Tal y como se menciona en la Guía Metodológica para PSF, MINAM (2017) es una estrategia creada y dirigida por las autoridades municipales con la finalidad la realización de una correcta de la recolección de residuos correctamente separadas en cada vivienda y entregar dichos residuos en los horarios previamente establecidos a los recolectores formales, con el propósito de aumentar y mejorar los niveles de minimización de desechos, puesto a que al ser separados y entregados en su debido momento a los recicladores formales se estaría generado un sistema formal y ordenado, con ello mejorando la limpieza y orden en las zonas urbanas, el implemento y sofisticación de disposiciones finales con el propósito de la eficiencia y la generación de beneficios económicos.

**Etapas para elaborar e implementar un programa de segregación en fuente y recolección selectiva de residuos sólidos municipal. (Fuente: guía metodológica para elaboración PSF. MINAM (2017)).**

- Etapa de organización local y planificación:
  - ❖ Designar el equipo técnico responsable de la implementación.
  - ❖ Coordinación institucional.
  - ❖ Coordinación interinstitucional.
  - ❖ Elaborar el plan de trabajo.
- Etapa de diseño y programa de segregación:
  - ❖ Determinar objetivos.
  - ❖ Determinar los residuos a segregar.
  - ❖ Proyectar y valorizar los residuos a segregar.
  - ❖ Determinar el tipo de recolección dentro de la implementación del programa.
  - ❖ Identificar y seleccionar la zona de implementación del programa.
  - ❖ Determinar los tipos de dispositivos de almacenamiento.
  - ❖ Determinar las características técnicas del programa.
  - ❖ Determinar las características técnicas, legales y administrativas para la comercialización de residuos.
  - ❖ Insertar a recicladores a los programas de segregación en la fuente y segregación selectiva.
  - ❖ Determinar las actividades de comunicación y sensibilización.
  - ❖ Determinar los deberes y derechos de los actores involucrados.
  - ❖ Aplicar incentivos para la promoción de la participación ciudadana.
  - ❖ Elaborar el plan operativo del programa.
  - ❖ Elaborar el presupuesto y búsqueda de fuentes de financiamiento.
- Etapa de implementación del programa:
  - ❖ Aprobar y publicar el Decreto de alcaldía y/o instrumento legal.
  - ❖ Realizar el evento de lanzamiento del programa.
  - ❖ Capacitar al personal.
  - ❖ Empadronar y sensibilizar a los predios participantes (viviendas). Implementar la recolección selectiva.
  - ❖ Reaprovechar y/o comercializar los residuos sólidos re aprovechables

- Etapa de sistematización de resultados:
  - ❖ Sistematizar resultados.
  - ❖ Monitorear el programa.
  - ❖ Elaborar el informe de resultados

### **Beneficios del programa**

Estos programas que han sido diseñados por el estado de la mano con el Ministerio Ambiente (MINAM), con el propósito de mejorar los procesos de limpieza pública y la inserción de beneficios sociales, económicos, ambiental y cultural.

#### **Ambientales**

- Reducción considerada de residuos sólidos y reduciendo el factor de peligrosidad.
- Cuidado y valoración de los recursos
- Extinción permanente de áreas de residuos.
- Entorno social comprometida con la limpieza.

#### **Sociales**

- Promueve a la cultura de la limpieza y orden ambiental en la zona.
- Promueve a la salud mental y social.
- Genera hábitos limpios y saludables en los pobladores.
- La integración de la sociedad en las actividades y programas para familiarizarse.
- Generar valores y principios relacionados a la recolección de residuos en casa
- Debido a los incentivos, compensaciones y estímulos los trabajadores son más eficientes.
- Implemento en el sector sanitario con proyectos preventivos.

#### **Económico**

- Genera empleo de trabajo con formalización de recicladores.
- Optimiza y promueve los canales de ingreso.
- Ofrece diferentes visiones lucrativas para las personas

## Organización institucional para el desarrollo del programa de segregación.

La gerencia de medio ambiente, dirección de servicios públicos, unidad de residuos sólidos o su equivalente está dirigido por el coordinador del programa como el equipo de coordinación municipal (ECM) o la comisión ambiental municipal (CAM) quienes se ocupan de los asistentes de sensibilización y recolección selectiva de todos los residuos sólidos con la cadena de desechos (Figura 12), que está a cargo de la municipalidad (Administración directa), asociación de recicladores y la empresa comercializadora de residuos sólidos. (Fuente: guía metodológica para elaboración PSF MINAM (2017))



**Figura 11.** Ruta de la cadena del reciclaje

## Manejo de residuos sólidos mediante la segregación en fuente de mitigación.

Es válido decir que se concluye el método de trabajo empleado para minimizar los desechos tendrá gran impacto siempre y cuando se emplee y promueve el trabajo de sensibilización de la ciudadanía con el propósito asegurar la eficacia en los programas debido a la facilidad con el cual se puede cumplir los proyectos.

**Tabla 5**

*Ventajas y desventajas de las técnicas de minimización de residuos sólidos*

TECNICA	VENTAJA	DESVENTAJA
<b>Segregación en fuente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No requiere alta inversión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Requiere proceso de sensibilización.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe mercado.</li> <li>• El recojo lo realiza la asociación de recicladores.</li> <li>• Disminuye el consumo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperación de inversión lenta.</li> <li>• Requiere un servicio aparte de recolección.</li> </ul>
<b>Reciclaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe mercado.</li> <li>• Disminuye el consumo de recursos naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requiere alta inversión.</li> <li>• Requiere proceso de sensibilización.</li> <li>• Requiere implementar servicio aparte de recolección.</li> </ul>
<b>Incineración</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No requiere de sensibilización.</li> <li>• Se puede usar el servicio regular de recolección</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inversión alta.</li> <li>• Se imposibilita el reciclaje de algunos materiales.</li> <li>• Existe peligro de contaminación.</li> </ul>
<b>Compostaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayuda a la agricultura local.</li> <li>• No requiere altos costos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se puede aplicar a todo tipo de residuos.</li> <li>• Requiere mucha sensibilización.</li> </ul>
<b>Centros de acopio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe mercado.</li> <li>• No requiere alta inversión.</li> <li>• La recolección lo realiza la empresa operadora de residuos.</li> <li>• Disminuye el consumo de recursos naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El vecino debe llevar sus residuos al centro de acopio.</li> <li>• Requiere de mucha sensibilización.</li> <li>• Recuperación de inversión es lenta.</li> <li>• Requiere implementar un servicio aparte de recolección.</li> </ul>

**Interpretación:** Cada solución ambiental que requiera o se emplee como se puede en la tabla 5 tiene ventajas y desventajas de las técnicas de minimización de residuos sólidos. (Fuente: manejo de residuos sólidos mediante segregación en fuente en Lima. Alfonso 2002).

### Manejo sostenible de residuos sólidos

En el trabajo de investigación que desempeñó Gómez (2014) plantea lo siguiente:

Se debe de trabajar en la elaboración de variados instrumentos que promueven con la mejoría de la labor en la gestión de residuos vinculando la parte técnica y operativa, visualizando factores benéficos con un punto de vista de reducción y actividad propia para la recuperación enfatizando en la valoración de los residuos sólidos. Esto debido a que es un factor principal para la oportunidad de ingresos económicos formales.

En Brasil- Curitiba que cuenta con alrededor de 1.8 millones de habitantes genera al día 1200 toneladas de residuos sólidos, entre los años de 1990 y 2001 la generación de residuos aumento cerca de 1.6% en promedio anual además que la recolección de residuos sólidos no llegaba a las favelas. Por ello se tomaron medidas para contrarrestar esta situación. Al año 2000 el 99,5% de los hogares tenían cobertura de recolección además que crearon un programa dirigido a los recolectores independientes “Compra de basura” y “Intercambio verde”: ofrece pasajes en transporte público y libros escolares a cambio de bolsas de basura traídas de las favelas

Colombia-Bogotá una ciudad que alberga a 7.7 millones de habitantes que generan 6000 toneladas de residuos sólidos al día por la deficiencia en el diseño del relleno sanitario Doña Juana. Además, solo se reciclaba el 10% de residuos sólidos reciclables. Por ello se hizo el Plan Maestro para el manejo integral de los residuos sólidos, también se creó un programa “Basura cero “que se basa en que el 100% de los residuos sólidos se incorpora al ciclo productivo. Segregación en la fuente, tres erres (reducir, reusar, reciclar), consumo responsable

## **DEFINICION DE TERMINOS BASICOS**

### **CULTURA**

Según Barrios, Alegría (2013) hoy se define como conjunto total de los actos humanos en una comunidad dada, ya sea prácticas, económicas, artísticas, científicas, ambientales, sostenibles u otras.

### **CULTURA AMBIENTAL**

Según Córdova (2017) Las corrientes del conocimiento humano como la cultura ambiental y la transmisión del conocimiento pretenden generar en las personas mejores hábitos y responsabilidades. Estos elementos deben se servir como

soportes de una población más responsable, comprometida con su ciudad y grupos de interés con actitud reflexiva y responsable.

## **MINIMIZACION**

Según el Decreto Legislativo N° 1278 – MINAM (2017) define como. Procedimiento en la actividad generadora, acción de reducir la generación de los sólidos al mínimo posible, a través de cualquier método o técnica utilizada estrategia preventiva.

## **PROGRAMA DE SEGREGACION EN FUENTE Y RECOLECCION SELECTIVA**

Según la guía metodológica para PSF – MINAM (2017) menciona. La municipalidad implementa un sistema, para la recolección desde los hogares de manera selectiva, la población es un elemento importante realizando las labores de segregación de sus residuos y realizando almacenamiento temporal del mismo hasta su entrega a los recicladores formales.

## **RESIDUOS MUNICIPALES**

Según el decreto ya dicho menciona que: Los residuos domiciliarios y los provenientes de barrido y limpieza de espacios públicos, además, incluyendo zonas de distracción costera y otras actividades diferentes no domiciliarias cuyos residuos están en la capacidad de ser recolectados por el servicio de limpieza pública hasta los límites de su jurisdicción.

## **RECOLECCION**

El decreto Nacional define que la acción de recoger los residuos mediante un medio de transporte apropiado, y luego continuar ciclo de tránsito para finalmente ser entregada a canales formales de tratamiento o su confinamiento final en IDF formales debidamente operadas.

## **RECOLECCION SELECTIVA**

El decreto ya dicho menciona que el procedimiento por el cual se recolectan los residuos con fines de valorización, estos pueden ser entregados a los recicladores formales o en su defecto al propio administrador del servicio.

## **RECICLAJE**

La actividad de transformación industrial que podrá obtener un producto diferente al original para poder ser utilizado de acuerdo al fin que se obtuvo en el proceso de transformación.

## **RESIDUO SOLIDO**

Toda materia de diferente composición el cual ha llegado a cumplir su ciclo de vida para quien lo ha utilizado o consumido, este puede tener propiedades óptimas para volver a recuperarse o puede ser deteriorado llegando a finalizar como materia.

## **RECICLADORES ORGANIZADOS**

Cualquier persona mayor de edad que decide formalizarse a través de la constitución de una sociedad que puede partir desde dos personas a más, luego pasar por el proceso de registro e inscripción en registros públicos para proceder a incorporarse a los gobiernos locales en recolección selectiva previo trámite de orden regular.

## **VALORIZACION**

Según el Decreto Legislativo N° 1278- MINAM (2017) define. Cualquier operación cuyo objetivo sea que el residuo, uno o varios de los materiales que lo componen, sea aprovechado y sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales o recursos en los procesos productivos. La valorización puede ser material o energética.

## **OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES**

### **Variable (x)**

Segregación En Fuente, Recolección Selectiva De Residuos Sólidos, según los residuos Sólidos del Ámbito Municipal. (2011). Define que los Programas de Segregación en fuente sirven para el reaprovechamiento de residuos sólidos desde la generación en la fuente; velando que en él participe la población de un determinado ámbito geográfico mediante la separación de sus residuos, su almacenamiento y entrega al personal encargado de realizar la recolección en tres dimensiones, segregación de fuente, recolección selectiva y el programa de

segregación en fuente, recolección selectiva en donde se considera los siguientes indicadores:

- Gestión de residuos sólidos Uso de las 3Rs
- Consumo sostenible Reducción de la generación de residuos
- Residuos sólidos recuperables
- Residuos sólidos no recuperables
- Residuos sólidos orgánicos
- Residuos sólidos peligrosos
- Recicladores formales
- Recicladores informales

### **Variable (y)**

Cultura Ambiental, La cultura ambiental Folch (1998). Menciona: Es la diversidad socio ambiental de un grupo en particular. Es la cultura en la que se ven reflejada la cosmovisión, los usos y costumbres de una sociedad y su relación con el entorno; donde se consideran los siguientes indicadores:

- Generación y almacenamiento de residuos
- Conocimiento ambiental Investigación en temas ambientales
- Posee información de gestión de residuos
- Malos hábitos de arrojo de residuos
- Conocimiento empírico de los contaminantes
- Gestión ambiental
- Evaluación de los impactos ambientales
- Evaluación de conductas

## CAPÍTULO V

### DISEÑO METODOLOGICO

#### TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

##### TIPO DE INVESTIGACION

El tipo de investigación realizada en el estudio fue aplicado, debido a que tal como refiere Oseda (2011) este menciona. La investigación pretende conocer las causas en el estudio se trabaja en situaciones reales pero circunstanciales

##### NIVEL DE INVESTIGACION

El trabajo tuvo un alcance correlacional, tal como lo señala Mucha (2018) se utiliza. Cuando se tiene como propósito conocer la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular. Ofrece predicciones, explican la relación entre variables, cuantifican relaciones entre variables.

##### MÉTODOS DE INVESTIGACION

El método de investigación que se realizó fue el método científico porque nos va permitir descubrir y determinar las propiedades del objeto de estudio, también porque el problema contiene definiciones, hipótesis, variables e indicadores Oseda (2011). Lo define como camino. Si lo entendemos como tal esto indica que para enmarcarnos se debe de seguir secuencialmente y en tiempos en consecuencia se puede trazar dos vías.

- El trazo de un camino pre establecido para alcanzar lo planificado.
- La actividad física para desplegar esfuerzos en el logro de lo planificado.

##### Método general

El método científico fue utilizado siguiendo sus distintos pasos, primero se identificó la problemática: ¿Cuál es la relación entre la segregación en fuente, recolección selectiva de residuos sólidos y cultura ambiental de la población del distrito de Huancayo?, una vez diagnosticada la realidad, se procedió a buscar información sobre los mismos (antecedentes y bases teóricas-científicas), luego en base al marco teórico revisado se formuló la hipótesis de investigación, para

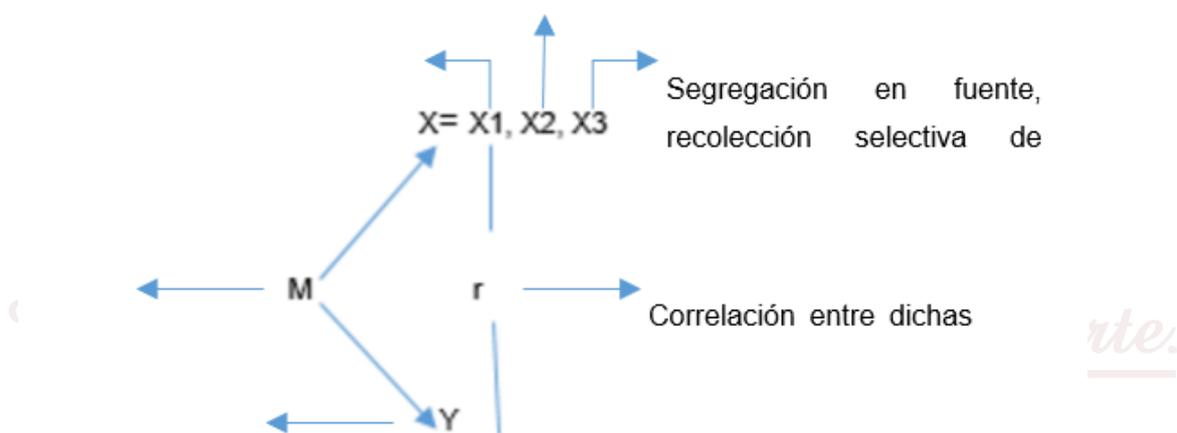
el cual se diseñó y construyó instrumento de investigación, con los criterios de confiabilidad y validez, posteriormente se aplicó los mismos y en base al análisis estadístico se contrastó la hipótesis de investigación, obteniéndose las conclusiones respectivamente del trabajo de investigación.

### **Método específico**

El método específico es el descriptivo; para la investigación, se recolectaron procesaron y analizaron los datos a través de cuadros estadísticos para describir las características de cada variable y luego determinar su relación entre ellas sin descartar que aborde rasgos de causalidad. El método descriptivo, según Mucha, (2018) afirma. Pretende encontrar rasgos importantes, como características en cualquier fenómeno observado y evaluado.

### **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Se aplicó el diseño descriptivo correlacional que es una metodología de investigación que se centra en describir y analizar las relaciones entre variables (Figura 13), por lo cual este enfoque es útil para identificar patrones entre variables de diferentes tipos de estudio.



**Figura 12.** Diseño descriptivo correlacional

### **POBLACIÓN Y MUESTRA**

Para el trabajo de investigación fue compuesta por viviendas del ámbito del distrito metropolitano de Huancayo como se muestra en la tabla 6, quienes vienen participando con el plan de acción SEPARE denominado por la Municipalidad Provincial de Huancayo.

**Tabla 6**

*Ubicación de la investigación*

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>Junín</b>
<b>PROVINCIA</b>	Huancayo
<b>DISTRITO</b>	Huancayo
<b>URBANIZACION Y BARRIOS</b>	San Luis, Belén, San Carlos, Centenario, Santa Beatriz, La Merced, San Juan, Chorrillos, San Antonio, Corona del Fraile, Enace, obelisco de Giráldez, cercado de Huancayo, centro de Huancayo, Giráldez, Real, Coronel Santibáñez, La Rivera, Goyzueta, La Av. Daniel Alcides Carrión, Jr. Cusco, Jr. Arequipa, Jr. Loreto, Jr. Puno, Jr. Cusco, Jr. Ica, Jr. Moquegua, Jr. Arequipa, Jr. La Libertad, Jr. Junín, Jr. Tarapacá, Jr. Nemesio Ruez, Av. Huancavelica, Vista al Mantaro, Jr. Piura, Jr. Angaraes, zona Yanama, Cajas Chico, Cerrito de La Libertad, Zona centro de la ciudad

**Fuente:** Plan de acción SEPARE, Municipalidad Provincial de Huancayo (2018)

**MUESTRA**

Se realizó un tipo de muestra no probabilístico con una técnica intencionada. La muestra estuvo determinada por 4200 viviendas familiares de los barrios o rutas que actualmente vienen participando con el programa de segregación en fuente, recolección selectiva.

Los días de recolección son de lunes a sábado en el horario de 7:00 a.m.-4:30 p.m. con los siguientes recorridos: Cajas Chico, Av. Huancavelica, Jr. Lima, Ica Antigua; Cerrito de La Libertad, Giráldez; Vista al Mantaro, Av. Daniel Alcides Carrión; Yanama; Centro de la ciudad, Av. Huancavelica, Av. Real; Av. Giraldez, Real, Jr. Ayacucho; San Carlos; UPLA, Alrededores del Parque de Identidad Huanca; San Carlos; Corona y Enace. Según Plan SEPARE, Municipalidad Provincial de Huancayo.

Para el cálculo de tamaño de la muestra del estudio se utilizará la siguiente fórmula:

$$n_0 = \frac{Z^2 N \cdot P \cdot Q}{Z^2 P \cdot Q + (N - 1) E^2}$$

**Donde:**

n0: número de elementos de la muestra

N: número de elementos de la población y/o muestra

P/Q: probabilidades con las que se presenta el fenómeno

Cuando el valor de P y de Q sean desconocidos o cuando la encuesta abarque diferentes aspectos en los que estos valores pueden ser desiguales, es conveniente tomar el caso más adecuado, es decir, aquel que necesite el máximo tamaño de la muestra. Esto ocurre para:

$P=Q=50$ , luego,  $P=50$  y  $Q=50$

$Z^2$ =nivel de confianza 95%=1.96

E= margen de error permitido

Numero de muestra de viviendas del programa segregación en fuente - plan de acción separe-M.P.H.

### Tabla 7

*Datos para determinar el tamaño de la muestra*

<b>Nº Total de viviendas</b>	<b>4200</b>
<b>P/Q</b>	50
<b>Z<sup>2</sup></b>	1.96
<b>E</b>	6%
<b>Nº de muestras</b>	251

**Interpretación:** Distribución de muestras como se observa en la tabla 7, donde se desarrolla el programa segregación en fuente y recolección selectiva de la M.P.H.

La ruta 5B con el recorrido de Cajas Chico, Av. Huancavelica, Jr. Lima, Ica Antigua, se realizaron 25 cuestionarios; en la ruta 7A, Cerrito de La Libertad, Giráldez se realizaron 24 cuestionarios; en la ruta 5 A, Vista al Mantaro, Av. Daniel Alcides Carrión se realizaron 24 cuestionarios; en la ruta 6 A, Yanama se realizaron 25 cuestionarios; en la ruta 6B, Centro de la ciudad, Av. Huancavelica, Av. Real se realizaron 40 cuestionarios; en la ruta 3A, Av. Giraldez, Real, Jr. Ayacucho se realizaron 30 cuestionarios; en la ruta 4A, San Carlos se realizaron 24 cuestionarios; en la ruta 3B, UPLA, Alrededores del Parque de Identidad

Huanca se realizaron 34 cuestionarios; en la ruta 3B, Corona y Enace y finalmente en la ruta 4B San Carlos donde se realizaron 25 cuestionarios.

## TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOPIACION DE DATOS

- Cuestionario de entrevistas:  
Se aplicó la técnica del cuestionario de entrevista, donde el investigador busca recopilar información mediante un instrumento diseñado previamente, no modificando las condiciones ni el entorno.
- Instrumentos de recolección de datos:  
Cuestionario es un instrumento utilizado para recoger información, está diseñado para cuantificar y universalizar la información además de estandarizar el procedimiento en la entrevista. Con la finalidad de conseguir la comparabilidad de la información.
- Instrumentos de recolección de datos

### Validez

Para ser aplicado requiere su validez por profesionales expertos por cual se validan tal y como se muestra en la tabla 8.

### Tabla 8

*Lista de profesionales validadores*

VALIDADOR	PROFESIONAL	PERTINENCIA
Validador N°1	Mg. José Claros Cuadrado	Pertinente
Validador N°2	Dr. Luis Mucha Hospinal	Muy pertinente
Validador N°3.	Mg. Emilio Osorio Berrocal	Muy pertinente

**Interpretación:** La validez se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide.

### Coeficiente de Confiabilidad

La confiabilidad de consistencia se realizó mediante el coeficiente de alfa de Cronbach como se puede observar en la tabla 9, aplicado a 20 viviendas que conforman los beneficiarios del plan de acción SEPARE de la Municipalidad. El mismo Mucha (2018)

- Prueba de confiabilidad de Cronbach:

Según la prueba de estadística de fiabilidad se obtiene; (,840) Alfa de Cronbach con 20 elementos, para la variable segregación en fuente, recolección selectiva de residuos sólidos.

Según la prueba de estadística de fiabilidad se obtiene; (,907) Alfa de Cronbach con 20 elementos, para la variable cultura ambiental de la población en el distrito de Huancayo.

**Tabla 9**

*Escala de confiabilidad de Cronbach*

ESCALA	CONFIABILIDAD
0,53 a menos	Confiabilidad nula
0,54 a 0,59	Confiabilidad baja
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy confiable
0,72 a 0,99	Excelente confiabilidad
1.0	Confiabilidad perfecta

## **TECNICA DE PROCESAMIENTO DE DATOS**

Primero se procedió a elaborar el cuestionario, luego se realizó una prueba piloto para luego proceder a realizar las encuestas en el campo donde se realizó la investigación.

### **Análisis de resultados.**

Los resultados obtenidos fueron analizados en el nivel descriptivo correlacional y en el nivel inferencial según los objetivos y las hipótesis formuladas. En el nivel descriptivo correlacional, se utilizó frecuencias y porcentajes para determinar los niveles predominantes de la segregación en fuente, recolección selectiva de residuos sólidos y de la cultura ambiental en las familias del programa de segregación en fuente y recolección selectiva de la M.P de Huancayo; en el nivel inferencial se hizo uso de la estadística.

## CAPÍTULO VI

### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADO

#### PRESENTACIÓN DE RESULTADOS SEGREGACIÓN EN FUENTE, RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS DE POBLADORES EN EL DISTRITO DE HUANCAYO

Tabla 10

*Segregación en fuente, recolección selectiva de residuos de pobladores en el Distrito de Huancayo*

Segregación en fuente, recolección selectiva de residuos	Frecuencia	Porcentaje
NUNCA	4	1.6
CASI NUNCA	41	16.3
A VECES	148	59.0
CASI SIEMPRE	53	21.1
SIEMPRE	5	2.0
Total	251	100



**Figura 13.** Resultados porcentuales segregación en fuente, recolección selectiva de residuos de pobladores en el distrito de Huancayo.

Interpretación. En la figura es posible observar que “A Veces” en la segregación en fuente, recolección selectiva de residuos es dominante por parte de la población del distrito de Huancayo.

En la tabla 10 se puede observar que el 59% de la muestra tomada para el estudio donde participan los pobladores del distrito de Huancayo participantes del programa notan que la población involucrada en el plan de acción SEPARE

de la municipalidad Provincial de Huancayo “A veces “ realiza segregación en fuente, recolección selectiva de manera correcta, el 16,3% indica “Casi nunca”, sin embargo el 21,1% menciona que “casi siempre” los Pobladores se involucran en el plan de acción SEPARE , mientras que solo el 2% señala que “Siempre” cumplen de manera adecuada.

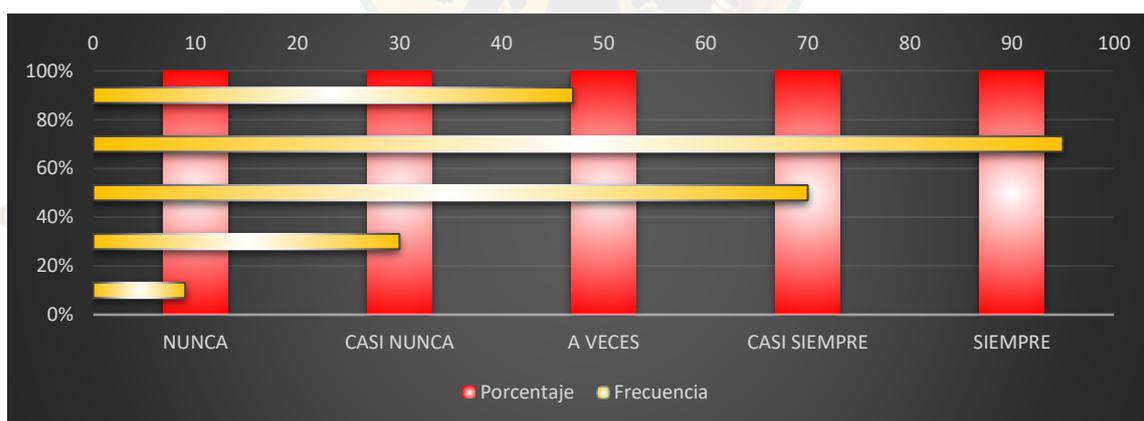
Se concluye que la población que forma parte del plan de acción SEPARE desconocen cómo debería de ser desarrollada la minimización de los residuos sólidos del distrito, debido a que la población no está identificada con el programa por un déficit en la sensibilización.

### PRESENTACIÓN DE RESULTADOS, SEGREGACIÓN EN FUENTE PERCIBIDAS POR LOS POBLADORES EN EL DISTRITO DE HUANCAYO

**Tabla 11**

*Segregación en fuente percibidas por los pobladores en el Distrito de Huancayo*

Segregación en fuente	Frecuencia	Porcentaje
NUNCA	9	3.6
CASI NUNCA	30	12.0
A VECES	70	27.9
CASI SIEMPRE	95	37.8
SIEMPRE	47	18.7
Total	251	100



**Figura 14.** Segregación de fuente percibidas por los pobladores en el distrito de Huancayo.

#### Interpretación.

La frecuencia de la opinión “Casi siempre” participa la población en la segregación en fuente de residuos del Distrital de Huancayo

En la tabla 11 es posible observar que el 37,8% de la muestra de estudio conformada por pobladores del distrito de Huancayo pueden observar familias que realizan Segregación en fuente “Casi siempre “, el 3,6% menciona “Nunca”, por otro lado, el 27,9% menciona que “A veces” las poblaciones se involucran en la segregación en fuente, pero el 18,7% señalan que siempre participa en la segregación en fuente de desechos de manera correcta.

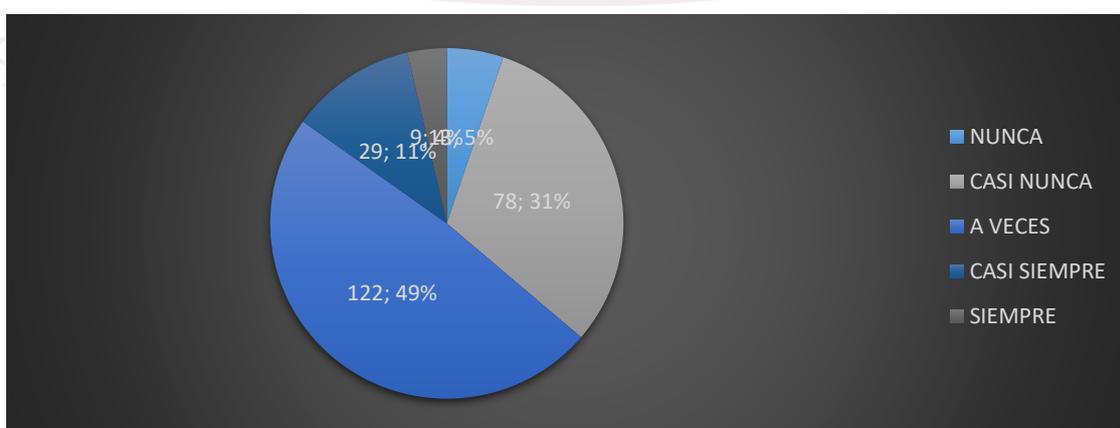
“Casi siempre” es dominante en el estudio, por lo cual se concluye que la población viene cumpliendo con la segregación en fuente al margen del programa ya que las familias que representan el 37,8% lo realizan como una acción cultural con el fin de inculcar a sus familiares cultura de conservación.

### PRESENTACIÓN DE RESULTADOS, RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS PERCIBIDAS POR LOS POBLADORES EN EL DISTRITO DE HUANCAYO

**Tabla 12**

*Recolección selectiva de residuos percibidas por los pobladores en el Distrito de Huancayo*

Recolección selectiva	Frecuencia	Porcentaje
NUNCA	13	5.2
CASI NUNCA	78	31.1
A VECES	122	48.6
CASI SIEMPRE	29	11.6
SIEMPRE	9	3.6
<b>Total</b>	<b>251</b>	<b>100</b>



**Figura 16.** Recolección selectiva de residuos percibidas por los pobladores en el Distrito de Huancayo

## Interpretación.

Vemos la prevalencia de la opinión A Veces participan los recicladores formales en la recolección selectiva de residuos del Distrital de Huancayo.

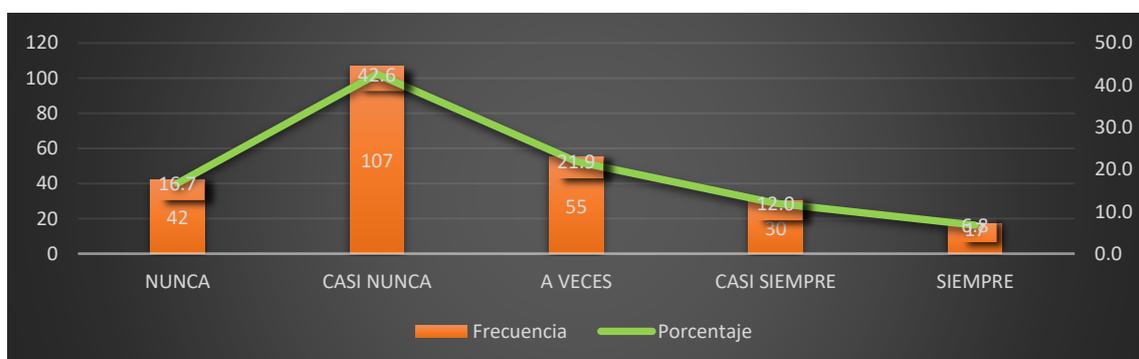
En la tabla 12 se observa que el 48,6% de la muestra de estudio conformada por pobladores del distrito de Huancayo perciben que la Municipalidad Distrital a través del programa de acción SEPARE, de la municipalidad viene realizando A veces la recolección selectiva de los residuos entregados por la población, el 3,6% menciona “Siempre” , sin embargo el 31,1% menciona que “Casi nunca” los Recicladores del programa de acción SEPARE realizan la recolección selectiva, pero el 11,6% mencionan que Siempre cumplen con la recolección selectiva de manera eficiente. En la opinión “A veces” es dominante en la muestra estudiada, por lo cual se concluye que los recicladores formales quienes vienen laborando en el plan de acción SEPARE no cumplen eficientemente con su labor quienes deberían de involucrarse en la recolección selectiva de residuos para poder asegurar el éxito del programa.

## PRESENTACIÓN DE RESULTADOS, VARIABLE CULTURA AMBIENTAL

Tabla 13

*Cultura ambiental de los pobladores del Distrito de Huancayo*

Cultura ambiental	Frecuencia	Porcentaje
NUNCA	42	16.7
CASI NUNCA	107	42.6
A VECES	55	21.9
CASI SIEMPRE	30	12.0
SIEMPRE	17	6.8
Total	251	100



**Figura 17.** Cultura ambiental de los pobladores del Distrito de Huancayo

## **Interpretación.**

En la figura 15 se observa la prevalencia de la opinión Casi nunca se cumple en contribuir con cultura ambiental dentro del plan SEPARE llevando a que la población no obtenga de este programa una mejora en cuanto a cultura ambiental, sumándose a que la población no tiene suficientes conocimientos o no entiende sobre las bondades del plan SEPARE.

En la tabla 13 se observa que el 42,6% de la muestra de estudio conformada por pobladores del distrito de Huancayo perciben que la Municipalidad Distrital a través del programa de acción SEPARE, de la comuna mencionada “Casi nunca” contribuye en mejorar la cultura ambiental de la población participante del programa, el 16,7% menciona “Nunca”, sin embargo, el 12,0% menciona que casi siempre los “Pobladores” se involucran en el fomento a la cultura ambiental. A la opinión “Casi nunca” es mayoritaria en la muestra estudiada, se concluye que los pobladores quienes vienen participando en el plan de acción SEPARE y quienes son los encargados de asimilar el programa del distrito, este no les contribuye con mejorar su cultura ambiental además existe en la población mucho desconocimiento en temas relacionados así como una indiferencia a mejorar respecto a tener mayor participación, esto genera que no se llegue a lograr crear cultura ambiental en la población.

## **ESTUDIO CORRELACIONAL POR VARIABLE Y DIMENSIONES: SEGREGACIÓN EN FUENTE, RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS Y CULTURA AMBIENTAL DE LA POBLACIÓN EN EL DISTRITO DE HUANCAYO**

El propósito del estudio correlacional fue con el fin de evaluar los objetivos propuestos al formular el problema general y los problemas específicos y las pruebas de hipótesis estadísticas formuladas como respuestas anticipadas al problema.

## Correlación entre las variables segregación en fuente, recolección selectiva de residuos sólidos y cultura ambiental.

### Objetivo general

- Determinar la relación entre segregación en fuente, recolección selectiva de residuos sólidos y cultura ambiental de la población del distrito de Huancayo.

La tabla 14 muestra la interpretación del coeficiente de correlación. El coeficiente de correlación es una medida estadística que describe la relación lineal entre dos variables. La tabla muestra el significado del coeficiente de correlación en función de su valor. Por ejemplo, un coeficiente de correlación de 1.00 indica una correlación positiva perfecta, mientras que un coeficiente de correlación de 0.00 indica que no existe correlación.

**Tabla 14**

*Baremo de interpretación del coeficiente de correlación*

Coeficiente de determinación para correlaciones lineales	Significado
1.00	Correlación positiva perfecta
0.90 a 0.99	Correlación positiva muy fuerte
0.70 a 0.89	Correlación positiva fuerte
0.40 a 0.69	Correlación positiva moderada
0.20 a 0.39	Correlación positiva débil bajo
0.00 a 0.19	Probablemente no existe correlación

**Fuente:** Procesamiento de datos estadísticos. Dr. Mucha, (2018)

**Tabla 15**

*Cálculo del coeficiente de correlación*

		SEGREGACIÓN EN FUENTE, RECOLECCIÓN SELECTIVA	CULTURA AMBIENTAL
<b>Tau de Kendall</b>	SEGREGACIÓN EN FUENTES, RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	0,207**
		N	.
			,000
		251	251

CULTURA AMBIENTAL	Coeficiente de correlación	0,207**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	251	251

**\*\*La correlación es significativa al nivel 0,01(bilateral).**

### Interpretación

El resultado muestra  $\tau = 0,207$  con una significación bilateral de  $p = 0,000$  este p valor hallado es menor que  $p < 0,01$  en consecuencia el valor hallado  $\tau = 0,207$  no es significativo, y de acuerdo al índice de interpretación el coeficiente indica una correlación positiva débil bajo o nula. Se concluye que no existe una relación significativa entre las variables segregación en fuente, recolección selectiva de residuos sólidos y cultura ambiental de la población del distrito de Huancayo. Prueba de hipótesis para la variable segregación en fuente, recolección selectiva de residuos sólidos y cultura ambiental tal y como se muestra en la tabla 15.

### Hipótesis general formulada:

Existe relación entre segregación en fuente, recolección selectiva de residuos sólidos y cultura ambiental de la población del distrito de Huancayo.



*La investigación, su esencia y arte.*

## BIBLIOGRAFÍA

- Adetunji, A. I., Oberholster, P. J., & Erasmus, M. (2023). From garbage to treasure: A review on biorefinery of organic solid wastes into valuable biobased products. *Bioresource Technology Reports*, 24(August), 101610. <https://doi.org/10.1016/j.biteb.2023.101610>
- Ambiental, D. C. (2000). Capítulo 10.0 plan de manejo de residuos. *Domus*, IV, 1–19.
- America-Futura. (2021). *Como Reciclar en America*.
- Contaminantes, E. D. E. L. O. S. (2001). *4 Antecedentes 4.1*. 15–35.
- De, E. A. P., Zuly, A., Herrera, M. A., Vargas, K. E., Asesor, M., & Arévalo Gómez, W. (2017). *UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA, METALÚRGICA Y GEOGRÁFICA Gestión ambiental para el aprovechamiento y disposición adecuada de los residuos de la construcción y demolición. Caso: distrito de San Bartolo TES*.
- Earth.org. (2020). *Plastic Isue*.
- El-Saadony, M. T., Saad, A. M., El-Wafai, N. A., Abou-Aly, H. E., Salem, H. M., Soliman, S. M., Abd El-Mageed, T. A., Elrys, A. S., Selim, S., Abd El-Hack, M. E., Kappachery, S., El-Tarabily, K. A., & AbuQamar, S. F. (2023). Hazardous wastes and management strategies of landfill leachates: A comprehensive review. *Environmental Technology and Innovation*, 31, 103150. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2023.103150>
- Eshete, A., Haddis, A., & Mengistie, E. (2024). Investigation of environmental and health impacts solid waste management problems and associated factors in Asella town, Ethiopia. *Heliyon*, 10(6), e28203. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28203>
- Heidari-Maleni, A., Taheri-Garavand, A., Rezaei, M., & Jahanbakhshi, A. (2023). Biogas production and electrical power potential, challenges and barriers from municipal solid waste (MSW) for developing countries: A review study in Iran. *Journal of Agriculture and Food Research*, 13(October 2022). <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100668>
- Janeeshma, E., Habeeb, H., Sinha, S., Arora, P., Chattaraj, S., Das Mohapatra, P. K., Panneerselvam, P., & Mitra, D. (2024). Enzymes-mediated solid waste management: A sustainable practice for recycling. *Waste Management Bulletin*, 1(4), 104–113. <https://doi.org/10.1016/j.wmb.2023.10.007>
- Kolawole, T. O., Iyiola, O., Ibrahim, H., & Isibor, R. A. (2023). Contamination, ecological and health risk assessments of potentially toxic elements in soil around a municipal solid waste disposal facility in Southwestern Nigeria.

*Journal of Trace Elements and Minerals*, 5(July 2022), 100083.  
<https://doi.org/10.1016/j.jtemin.2023.100083>

*La prohibición de importación de residuos sólidos ayudará a desarrollar la industria China del reciclaje.* (2018). 2018.

Marquez-benavides, L. (2016). *Residuos sólidos Volumen 1: Vol. I* (Issue December).

Molecular, Y. (n.d.). *En L.*

Nanda, S., & Berruti, F. (2021). Municipal solid waste management and landfilling technologies: a review. *Environmental Chemistry Letters*, 19(2), 1433–1456.  
<https://doi.org/10.1007/s10311-020-01100-y>

Olawade, D. B., Wada, O. Z., Ore, O. T., Clement David-Olawade, A., Esan, D. T., Egbewole, B. I., & Ling, J. (2024). Trends of solid waste generation during COVID-19 Pandemic: A review. *Waste Management Bulletin*, 1(4), 93–103.  
<https://doi.org/10.1016/j.wmb.2023.10.002>

Pérez, E. C., Omar, O. M. V. R., Rodríguez, C., & Javie, G. B. D. (2020). *Biopilas a Escala Semi-Piloto*. 3BY, B., AT, B. y BENÍTEZ, O.G., 2020. Biopilas a.

Rodríguez-Gonzales, A., Zárate-Villarroe, S. G., & Bastida-Codina, A. (2022). Biodiversidad bacteriana presente en suelos contaminados con hidrocarburos para realizar biorremediación. In *Revista de Ciencias Ambientales* (Vol. 56, Issue 1). <https://doi.org/10.15359/rca.56-1.9>

Salas Salazar, M. L., San Martin Del Angel, P., Cuervo González, R., Jiménez Torres, A. C., & Hernández Herrera, R. I. (2017). Efecto de la temperatura sobre la bioacumulación de hidrocarburos en el Ostión americano *Crassostrea virginica*. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 4(11), 299.  
<https://doi.org/10.19136/era.a4n11.1006>

Samreen, S., Agarwal, M. K., Gautam, A. K., & Khajanchi, Y. (2024). Comprehensive review of solid waste management strategies and disposal approaches. *Multidisciplinary Reviews*, 6(2023), 2023ss076.  
<https://doi.org/10.31893/multirev.2023ss076>

Sedimentos, T. (2019). *La contaminación del aire, un problema de todos*. 67(2), 189–191.

Shovon, S. M., Akash, F. A., Rahman, W., Rahman, M. A., Chakraborty, P., Hossain, H. M. Z., & Monir, M. U. (2024). Strategies of managing solid waste and energy recovery for a developing country – A review. *Heliyon*, 10(2), e24736. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24736>

Suárez Salinas, J., García Gamboa, C., Velasco Urdiales, M., & Huiman Cruz, A. (2022). Impactos en la salud humana y ambiental generados por la actividad de construcción de edificios multifamiliares en la ciudad de Lima. *Revista*

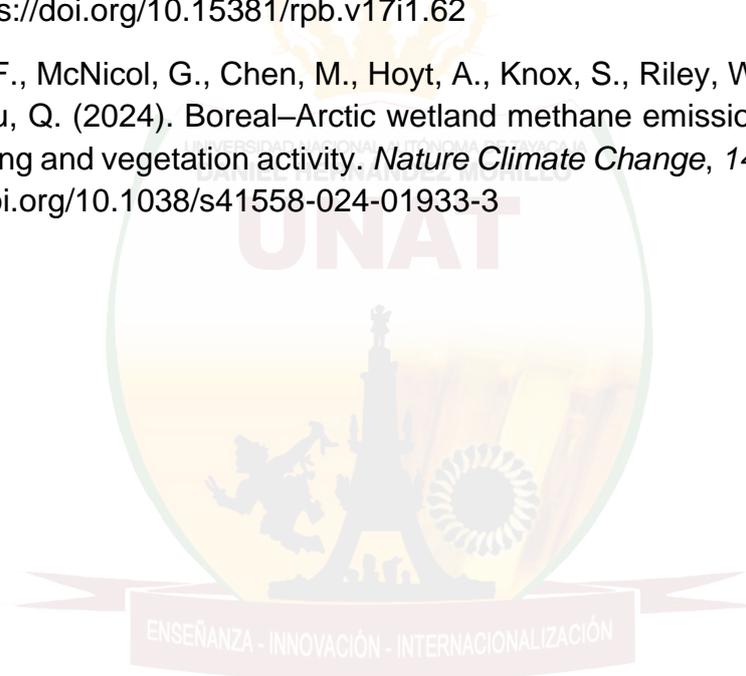
*Del Instituto de Investigación de La Facultad de Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas, 25(50), 481–486. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v25i50.24320>*

Tekman, M., Walther. Bruno, Peter, C., Gutow, L., & Bergmann, M. (2022). Impacts of Plastic Pollution in the Oceans on Marine Species, Biodiversity and Ecosystems. *WWF Germany, Berlín*, 1–221. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5898684>

Ticona, S., & Ter, M. M. (n.d.). *EL AGUA Y RESIDUOS SÓLIDOS ENVIRONMENTAL EDUCATION TO CONSERVE Raúl Salas Ticona / Miriam Madera Terán*. 86–95.

Uribe, D., Giraldo, D., Gutiérrez, S., & Merino, F. (2011). Biodegradación de polietileno de baja densidad por acción de un consorcio microbiano aislado de un relleno sanitario, Lima, Perú. *Revista Peruana de Biología, 17(1)*, 133–136. <https://doi.org/10.15381/rpb.v17i1.62>

Yuan, K., Li, F., McNicol, G., Chen, M., Hoyt, A., Knox, S., Riley, W. J., Jackson, R., & Zhu, Q. (2024). Boreal–Arctic wetland methane emissions modulated by warming and vegetation activity. *Nature Climate Change, 14(3)*, 282–288. <https://doi.org/10.1038/s41558-024-01933-3>



*La investigación, su esencia y arte.*