

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



Análisis de los métodos de reaprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, 2015 - 2020

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

AUTOR

Jorge Omar Navarro Montoya

ASESOR

Hector Augusto Gamarra Uceda

<https://orcid.org/0000-0002-3653-1394>

Chiclayo, 2020

Índice

Resumen	3
Abstract.....	4
Introducción.....	5
Revisión de literatura.....	8
Antecedente del problema	8
Bases teóricas	12
Materiales y métodos.....	15
Tipo de estudio y diseño de contrastación de hipótesis	15
Población, muestra de estudio y muestreo	15
Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
Procesamiento para análisis de datos	16
Resultados y discusión	17
Relación de estudios sobre infraestructura para los residuos sólidos.....	17
Métodos de reaprovechamiento como propuestas de solución	18
Población beneficiaria.....	19
Conclusiones.....	20
Recomendaciones	21
Referencias bibliográficas	22
Anexos	24

Resumen

En la siguiente investigación se describen los resultados de tesis desarrolladas con respecto al reaprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, el mal manejo de dichos residuos y la inadecuada disposición final de dichos residuos sólidos, lo que genera focos de contaminación, afectando a los principales recursos naturales (agua, suelo, aire), afectando contra la salud de la población cercana a la disposición de dichos residuos.

El estudio tiene como objetivo principal determinar los beneficios generados mediante el reaprovechamiento de los residuos sólidos tanto orgánicos como inorgánicos. Teniendo en cuenta como muestra, la revisión de seis (6) tesis ejecutadas con respecto al tema, tesis que se desarrollaron en las regiones de Puno, Loreto, Ayacucho, Ancash, Huancavelica y Cajamarca.

Palabras Claves: Residuos sólidos, residuos sólidos orgánicos, residuos sólidos inorgánicos, tratamiento de residuos sólidos, disposición final, reaprovechamiento de residuos sólidos.

Abstract

The following research describes the results of theses developed regarding the reuse of organic and inorganic solid waste, the mismanagement of said waste and the inadequate final disposal of said solid waste, which generates sources of contamination, affecting the main natural resources (water, soil, air), affecting the health of the population close to the disposal of said waste.

The main objective of the study is to determine the benefits generated through the reuse of both organic and inorganic solid waste. Taking into account as a sample, the review of six (6) theses executed on the subject, this theses was executed in the regions of Puno, Loreto, Ayacucho, Ancash, Huancavelica y Cajamarca.

Keywords: Solid waste, organic solid waste, inorganic solid waste, solid waste treatment, final disposal, solid waste reuse.

Introducción

Desde hace tiempos inmemorables, el ser humano mediante las actividades diarias que realiza, ya sean de tipo doméstico, comercial o industrial produce mediante procesos, una gran diversidad de productos, y del mismo modo, se producen desechos, dichos desechos se consideran como inaprovechable, y del mismo modo, se pueden denominar residuos.

Los residuos se clasifican del siguiente modo: residuos según el estado (ya sea líquido, sólido o gaseoso), residuos según su origen (doméstico, industrial, entre otros), residuos según su manejo (peligrosos e inertes), residuos según su composición (orgánico e inorgánico). [1]

Se pueden considerar a los residuos sólidos como los desperdicios que se originan a partir de las actividades practicadas por el hombre, es decir, los materiales que son productos de los procesos tanto de producción como procesos de consumo, cuyo dueño ya no considera de valor, y lo desecha como basura, sin embargo, si se logra hacer un tratamiento apropiado de los residuos sólidos originados, se logrará determinar el beneficio que se puede obtener a través de su tratamiento. [2]

Los residuos sólidos, en particular, los residuos sólidos (de origen orgánico) son una gran problemática, ya que, sobre todo en ciudades de grandes poblaciones, las generaciones de estos residuos están fatigando a la población, con todos los residuos que se generan, la población se ve afectada y no tolera los olores putrefactos, enfermedades, infecciones vectores que se originan, y que a su vez perjudica a la población. [3]

Según el “Decreto Legislativo N° 1278” [4], las autoridades pertinentes de los Gobiernos Locales deberán fomentar la gestión integral de residuos sólidos dentro del recinto de su potestad, de tal forma, la proposición de un plan de valorización de residuos sólidos municipales (de origen orgánico). tiene como propósito el de favorecer con la utilización de residuos sólidos, de tal manera que se pueda promover el impacto mediante la producción de compost, como una opción tecnológica de valorización.

Se considera como manejo de residuos sólidos a aquella acción técnica efectiva de residuos sólidos que implica manejo, adaptación, movimiento, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro método de carácter técnico y operativo que sea empleado desde la producción hasta su adecuada disposición final de los residuos sólidos. [5]

De acuerdo con el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), el Perú ha tenido un incremento en la generación de residuos sólidos por año. Además, SINIA nos muestra la variación en aumento de los residuos a nivel nacional desde el año 2014 (aproximadamente 6 904 950.41 toneladas) al año 2018 (aproximadamente 7 374 821022 toneladas). Con respecto a la región Puno, al año 2014 se generó 209 927.61 tn, al año 2019 que se generó una cantidad de 165 958.1 tn; Loreto, el año 2014 se generó 218 770.73 tn, al año 2019 que se generó 209 926 tn; Ayacucho, al año 2014 se registró una cantidad de 99 210.48 tn, con respecto al año 2019 que se obtuvo 106 202.6tn; Ancash, al año 2014 se generó una cantidad de 192 847. 69tn, al año 2019 que se generó 217 680.4tn; Huancavelica, al año 2014 se obtuvo una cantidad de 38 399.33 tn, al año 2019 que se registró 20 588 tn; Cajamarca, se generó aproximadamente 145 616.56 tn al año 2014, con respecto al año 2019 que se generó una cantidad de 115 177.6 tn.

Cuando la disposición final de los residuos sólidos es de manera inadecuada, se dan problemas, entre los cuales se tienen focos de infección, enfermedades gastrointestinales, enfermedades respiratorias y micóticas. Además, la inapropiada disposición final de residuos sólidos trae consigo problemas al ambiente, los efectos que se dan son: polución de las aguas subterráneas y superficiales, deterioro estético y la devaluación del terreno y de áreas vecinas, también se producen molestias originadas por los malos olores producto de la descomposición de los mismos residuos. [6]

Frente a la problemática expuesta se plantea: ¿Cómo realizar un adecuado reaprovechamiento para los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos? Para ello, la investigación tiene como objetivo determinar los beneficios generados mediante el reaprovechamiento de los residuos sólidos tanto orgánicos como inorgánicos.

La justificación de esta investigación se encuentra enmarcada en los siguientes aspectos: en lo técnico, permite tener un tratamiento adecuado para los residuos sólidos generados; en lo social permite recopilar información de distintos estudios para saber el reaprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos; en lo ambiental, con la contribución con la mitigación del medio ambiente, es decir, los impactos ambientales negativos producidos serán disminuidos; en lo económico, por los ingresos que puedan generar los productos generados a través del reaprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

Se considerará a todos los documentos relacionados con una problemática sobre el reaprovechamiento de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

Revisión de literatura

Antecedente del problema

Nivel internacional

“Diseño de una Planta de Valorización de Residuos Urbanos para el área de gestión A6 de la comunitat valenciana, 2018 - 2019”

El presente proyecto, tiene como objetivo el diseño de una Planta de Tratamiento de Residuos, que introduce los procesos de triaje y compostaje. En este tipo de plantas se dan tratamiento a los residuos urbanos que se recolectan por parte de la gestión de las municipalidades, y, por ende, se debe dar prioridad a la valorización de dichos residuos urbanos en lo posible. La valorización que se pretende abarca desde el reciclaje o reutilización hasta el reaprovechamiento energético de los residuos. Además, se busca un diseño integral, que abarca desde la localización hasta la maquinaria necesaria. [7]

“Diseño de un sistema de Residuos Sólidos Inorgánicos (plástico y vidrio) para el Gobierno Municipal del Cantón Palora, provincia de Morona Santiago”

El presente trabajo se realizó por la necesidad de constituir un sistema adecuado de manejo de los residuos sólidos inorgánicos, privando mayor importancia tanto al plástico como el vidrio. Para ello, se ejecutó una investigación de campo con el objetivo de recopilar información sobre la basura que se genera, además, se hizo una investigación de mercado para conocer la aceptación del proyecto, con la necesaria caracterización y porcentajes de residuos sólidos encontrando que el material con mayor proporción es el plástico tipo PET (Polietileno Tereftalato). [8]

“Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos como sustrato para el crecimiento de *Bacillus thuringiensis* mediante fermentación en estado sólido. Aplicación a la fracción orgánica de Residuos Municipales para la producción de compost con efecto biopesticida, 2016”

El presente proyecto tiene como finalidad primordial, diagnosticar la viabilidad de usar residuos orgánicos sin pretratamiento a una progresión piloto. Se realizaron cuatro fases principales, en el siguiente orden: Primera fase, se usó residuo de procesado de soja a escala

laboratorio y en reactores de 10 litros mediante FES; Segunda fase se usó la fracción orgánica de residuos municipales de recolección selectiva (FORM) esterilizada y sin esterilizar, mediante fermentación sumergida (FmS); Tercera fase, se usó FORM esterilizada y sin esterilizar mediante diferentes estrategias de fermentación en estado sólido (FES); Cuarta y última fase se procedió a utilizar residuos de frutas y verduras a escala real en compostador doméstico. Además, en la última fase del proyecto se procedió a evaluar la toxicidad del compost generado para su utilización como enmienda orgánica en el suelo. [9]

Nivel Nacional

“Cuantificación de Residuos Sólidos Orgánicos domiciliarios generados en el centro poblado de Nina Rumi, como fuente de valoración – Distrito San Juan Bautista – Perú, 2018”

La investigación tiene como finalidad evaluar y cuantificar la generación de residuos sólidos domiciliarios orgánicos que se generan en el centro poblado de Nina Rumi, obtenidos como consecuencia de la actividad antrópica en la comunidad. [10]

“Caracterización de los Residuos Sólidos Domiciliarios Reciclables y su Valoración económica ambiental en la ciudad de Ayaviri, Melgar – Puno, 2014”

El proyecto tiene como objetivos, el determinar la cantidad de los residuos sólidos domiciliarios reciclables que se recolectan en la ciudad de Ayaviri, determinar el valor económico de los residuos sólidos domiciliarios reciclables recolectados en la ciudad de Ayaviri. En la metodología aplicada, el tamaño de muestra fue de 95 viviendas que se asignó de forma aleatoria 04 zonas del cercado de la ciudad, cuyos miembros de la familia fueron censados, encuestados y capacitados, para ello, se les asignó insumos (bolsas de rafia para la segregación de residuos sólidos como papel, plástico PET y metal), se pegó un sticker de reconocimiento en la puerta de cada familia como reconocimiento, los residuos fueron recolectados por recicladores en 04 periodos entre los meses de octubre a diciembre, la recolección se hizo en moto carga. [11]

“Propuesta de Gestión de Residuos Sólidos para Sacsamarca, Ayacucho”

La presente tesis tiene como finalidad, crear un Plan de Manejo de Residuos Sólidos “ad hoc”, cuyos referentes será la población del C.P. de Sacsamarca en la Región de Ayacucho. Con respecto a dicho plan que se procura crear, se tendrá en cuenta la información que se obtuvo en campo, todo esto se realizó con la aplicación del enfoque ecosistémico que se pudieron obtener a raíz de las percepciones, necesidades e intereses de los habitantes de Sacsamarca. Además, se propone una alternativa cercana a ellos, que pueda considerarse una alternativa socioeconómicamente viable. La propuesta se da a raíz de los datos obtenidos en el lugar de aplicación, además en la descripción y análisis de disposición de Sasamarca. El plan que se plantea crear, se tienen en cuenta 3 fases, las cuales son: minimización y separación en la fuente; recuperación, reutilización y reciclaje; y educación ambiental. Las dos primeras fases consisten en alternativas económicas y socialmente favorable para desarrollar la gestión de residuos sólidos. La tercera y última fase se propone sesiones de aprendizaje, cuyos destinatarios son los pobladores de Sacsamarca, dichas sesiones serán claves para el manejo de residuos sólidos en el poblado. El manejo de residuos sólidos dentro del poblado, permitirá concientizar y sensibilizar a los beneficiaros, y a su vez, se dé inicio al cambio de la comunidad hacia la mejora continua. [12]

“Propuesta de un programa de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales – Cutervo, 2018”

El proyecto deberá motivar a la gestión integral de residuos sólidos que formen parte de su jurisdicción, teniendo en cuenta lo que está establecido en el D:L N° 1278. Se tiene como objetivo una propuesta de valorización para residuos sólidos orgánicos del ámbito de gestión municipal, además, tener participación con la disminución de impactos ambientales con la obtención de productos a raíz de los residuos sólidos orgánicos (el producto será el compost) en la ciudad de Cutervo. El programa tiene como finalidad desarrollar mediante buenos hábitos de consumo y manejo de residuos sólidos por parte de la población de Cutervo. [4]

“Aprovechamiento de los Residuos Orgánicos y la implementación de bio huertos domiciliarios en el asentamiento humano Millpo Ccachuana del distrito de Ascensión – Huancavelica”

El presente estudio, tiene como finalidad definir la influencia del reaprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos, esto con el objetivo de poner en marcha la adición de bio huertos domiciliarios, que serán establecidos en el lugar de estudio. Además, se pretende describir los tipos de reaprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos que se logran de la implementación de dichos bio huertos. Antes de la implementación de bio huertos, los resultados fueron los siguientes: 51% de los hogares, el reaprovechamiento de residuos sólidos es deficiente, esto debido que no se genera segregación de los residuos orgánicos dentro del hogar. A partir de la implementación de los bio – huertos, el 96% de los hogares, el reaprovechamiento de los residuos orgánicos fue eficiente, debido a la segregación que se hacía con los residuos orgánicos generados en el hogar. Para concluir, el aprovechamiento de los residuos orgánicos tendrá un impacto significativo en la implementación de bio – huertos domiciliarios, mediante compost. [3]

“Tratamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos del mercado central Virgen de Fátima Huaraz – Ancash, optimizando el proceso de compostaje”

El presente proyecto de investigación radica en la optimización del tratamiento de los residuos sólidos orgánicos del mercado central “Virgen de Fátima”, dicha optimización será a partir del compostaje, cuya finalidad será de mejorar las condiciones del mismo. Para la ejecución del proyecto, se cuantificó la generación de residuos sólidos que se da en cada uno de los puestos que conforman el mercado, además, se optimizó cada uno de los procesos, mejorando las condiciones de la estructura y humedad del compost producido a raíz de los residuos sólidos orgánicos generados por puesto; asimismo, el proceso de compostaje tuvo que hacerse un seguimiento. Se comparó el proceso de tres tratamientos que se realizaron, y se obtuvo como resultado los siguiente: que, mejorando la estructura del compost, y con la adición de un inóculo, el proceso de compostaje se optimiza, teniendo un tiempo de degradación de 42 días. [2]

Bases teóricas

- **Botadero**

Sitio impropio para disposición final de residuos sólidos en zonas urbanas, campestre o deshabitadas que producen problemas sanitarios y/o ambientales. [13]

- **Contaminación Ambiental**

Es el resultado de las actividades del hombre, mediante la adición de contaminantes en exceso al medio ambiente, teniendo en cuenta el carácter aglomerativo o concordante de los contaminantes en el medio ambiente. [13]

- **Disposición Final**

Procedimiento para cuidar y colocar en un lugar los desechos como curso final del manejo de residuos sólidos, un proceso adecuadamente sanitaria y ambientalmente fiable. [5]

- **Fuentes de Contaminación**

Es el sitio donde una sustancia que perjudica al medio ambiente es liberada. Se consideran de tres tipos, fuentes de contaminación puntuales, dispersas y móviles. [13]

- **Gestión de Residuos Sólidos**

Planear, armonizar, diseñar, aplicar y evaluar las políticas, técnicas, planes y actividades de un adecuado manejo de residuos sólidos del ámbito ya sea de carácter municipal como no municipal, todo a nivel nacional, regional o local. [13]

- **Planta de Valorización de Residuos**

Es aquella infraestructura cuya finalidad es la del reaprovechamiento ya sea material o de forma energética de los residuos sólidos, previo tratamiento de los mismos. [14]

- **Reaprovechamiento**

Consiste a la técnica mediante cual se logra un beneficio, ya sea un bien, artículo, elemento, entre otros. Entre las principales técnicas de reaprovechamiento destacan: reciclaje, recuperación y reutilización. [13]

- **Recurso Natural**

Es aquel bien perteneciente a la naturaleza, que puede ser utilizado por el hombre, con la finalidad de satisfacer sus necesidades, tanto con valor actual o con potencial de mercado. [13]

- **Residuos Sólidos**

Se considera a aquellos componentes, productos o subproductos que pueden presentarse en estado sólido o semisólido, de donde procede o se obliga a disponer. A lo que se establece en la norma nacional o en los riesgos que se producen a en el medio ambiente y/o salud, a raíz de los residuos. Dicha definición se puede considerar a los residuos provenientes por eventos naturales”. [13]

Según su origen se clasifican en:

- **Residuos municipales**

La generación de residuos municipales se modifica en función de factores culturales adjunto a los niveles de ingreso, costumbre de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población. Se generan mayores volúmenes de residuos sólidos en los sectores de más altos ingresos, y dichos residuos que se han generado poseen un valor mayor, que aquellos residuos que se han generado en sectores más pobres de población. [15]

- **Residuos industriales**

Son aquellos residuos que se han generado a raíz de actividades industriales, la generación de residuos está en función de los procesos productivos, calidad de los productos que se generan, propiedades físicas y químicas de los materiales empleados, entre otros procesos. [15]

Según sus características:

- **Residuos Orgánicos**

Se pueden considerar como tal a las verduras, cáscaras de huevos o frutas, entre otros. El residuo de esta clasificación representa la materia prima para poder establecer un programa que permita actividades de reaprovechamiento, se pueden

considerar procesos de compostaje, por lo que es ideal realizar la segregación de los residuos netamente orgánicos. [15]

- **Residuos no Orgánicos:**

Se consideran como tal a las hojas de papel, empaques de plástico, cartón, aluminio o lata, entre otros similares. Estos residuos se pueden considerar como aquellos residuos que se pueden reciclar, y dicha actividad es el principal objetivo de este tipo de residuos. [15]

• **Reciclar**

El reciclaje conforma un método de valorización del tipo material, cuya finalidad es la de transformar los residuos sólidos en productos que puedan ser utilizados para una finalidad. [5]

• **Valorización**

Se basa en la acción, cuya finalidad es que el residuo, ya sea orgánico o inorgánico, sean reaprovechados y puedan tener un fin conveniente al reemplazar a otros materiales o recursos en las actividades que consiste procesos de producción. La valorización puede ser de tipo material o energético. [14]

Materiales y métodos

Tipo de estudio y diseño de contrastación de hipótesis

La investigación es de tipo descriptiva: este proyecto adoptó un diseño no experimental; se realizará un análisis bibliográfico en el que se determina y evalúa diversos aspectos concernientes al reaprovechamiento de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. Los resultados de esta investigación son a partir de estudios anteriores que se aplican para obtener los objetivos planteados.

Población, muestra de estudio y muestreo

La población son las investigaciones previas que evaluaron el reaprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. Se ha escogido como muestra las tesis realizadas concernientes al reaprovechamiento de dichos residuos sólidos. En ellos se analizarán los diferentes métodos de reaprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

Población: tesis donde se ha investigado reaprovechamiento de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

Tamaño de muestra: seis (6) tesis ejecutadas sobre el reaprovechamiento de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 1: Método de recolección de datos

TÉCNICA	INSTRUMENTO	ELEMENTO DE LA POBLACIÓN
Análisis documental	Ficha de análisis	Tesis

Fuente: Elaboración propia, 2020

Procesamiento para análisis de datos

Se realiza la búsqueda de tesis en distintas bases de datos, revistas, repositorios de tesis y otros. Luego esta información será seleccionada mediante las fichas de análisis, donde serán evaluadas las variables como: caracterización de residuos sólidos y métodos de reaprovechamiento.

Utilizando los softwares: Word y Excel.

Se hará una descripción de acuerdo con los resultados de la problemática y la solución para esta (reaprovechamiento de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos) obtenidos por los casos estudiados. Finalmente, un resumen.

Resultados y discusión

Relación de estudios sobre infraestructura para los residuos sólidos

Se presenta la relación de tesis de acuerdo con el año publicado, encontradas en repositorios de tesis de distintas universidades. La numeración N° nos servirá para la elaboración de otras tablas respectivamente aplicando la técnica del análisis documental.

Tabla 2: Relación de tesis de pregrado revisadas

N°	TIPO	AUTOR	TEMA	CIUDAD	UNIVERSIDAD	AÑO
1	Tesis Pregrado	Coquinche Anthony	Cuantificación de Residuos Sólidos Orgánicos Domiciliarios generados en el centro poblado de Nina Rumi, como fuente de valoración – Distrito de San Juan Bautista – Perú, 2018.	Iquitos	UNAP	2019
2	Tesis Pregrado	Limachi Abel	Caracterización de los Residuos Sólidos Domiciliarios Reciclables y su Valoración económica ambiental en la ciudad de Ayaviri, Melgar – Puno, 2014.	Puno	UNA	2015
3	Tesis Pregrado	Murga Christian	Propuesta de Gestión de Residuos Sólidos para Sacsamarca, Ayacucho.	Ayacucho	PUCP	2017
4	Tesis Pregrado	Vásquez Carlos y Esperanza Sheyla	Propuesta de un programa de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales – Cutervo, 2018.	Cutervo	UDL	2018
5	Tesis Pregrado	Torres Yovana	Aprovechamiento de los Residuos Orgánicos y la implementación de bio – huertos domiciliarios en el asentamiento humano Millpo Ccachuana del distrito de Ascensión – Huancavelica.	Huancavelica	UNH	2018
6	Tesis Pregrado	Ortiz Domitila y González Teresa	Tratamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos del mercado central Virgen de Fátima Huaraz – Ancash, Optimizando el proceso de compostaje.	Huaraz	UNASAM	2015

Fuente: Elaboración propia, 2020

Métodos de reaprovechamiento como propuestas de solución

Para cada tesis analizada se verificó que como solución a la problemática que causa los residuos sólidos, ya sea por el inadecuado manejo y su disposición final en lugares con pésimas condiciones, se harán métodos de reaprovechamiento para así evitar la contaminación que causan los residuos sólidos a diario.

Tabla 3: Problemática y métodos de reaprovechamiento como solución

Nº	LUGAR	DEPARTAMENTO	PROBLEMÁTICA	MÉTODO DE REAPROVECHAMIENTO
1	San Juan Bautista	LORETO	Crecimiento poblacional que genera aumento de residuos sólidos, por ende, aumento de la generación per cápita.	- Compostaje
2	Ayaviri	PUNO	Residuos sólidos dispuestos al ambiente	- Formas de reciclaje. - Valorización de residuos sólidos.
3	Sacsamarca	AYACUCHO	No se cuenta con un plan de manejo de residuos sólidos.	- Uso de las 3R (recuperación, reutilización y reciclaje). - Educación ambiental.
4	Cutervo	CAJAMARCA	Residuos sólidos depositados en botaderos a cielo abierto sin previo tratamiento.	- Programa de valorización de residuos sólidos orgánicos municipales. - Recolección selectiva. - Educación ambiental.
5	Ascensión	HUANCAVELICA	Formación de botaderos no autorizados, lo que generan impactos ambientales negativos y afecta la salud de los seres vivos.	- Implementación de bio huertos. - Compostaje y lombricultura.
6	Huaraz	ANCASH	Inadecuada práctica de una gestión de residuos sólidos, que conlleva a la proliferación de focos infecciosos, riesgo para la salud, contaminación ambiental y deterioro del paisaje.	- Compostaje. - Reciclaje.

Fuente: Elaboración propia, 2020

Población beneficiaria

Se muestra a continuación la población beneficiaria con los métodos de reaprovechamiento de residuos sólidos.

Tabla 4: Población beneficiaria

Nº	MÉTODO DE REAPROVECHAMIENTO	POBLACIÓN
1	- Compostaje	Población del centro poblado Nina Rumi.
2	- Formas de reciclaje. - Valorización de residuos sólidos.	24 452 hab
3	- Uso de las 3R (recuperación, reutilización y reciclaje). - Educación ambiental.	1 797 hab
4	- Programa de valorización de residuos sólidos orgánicos municipales. - Recolección selectiva. - Educación ambiental.	Población de Cutervo.
5	- Implementación de bio huertos. - Compostaje y lombricultura	Población del asentamiento humano Millpo Ccahuana
6	- Compostaje. - Reciclaje.	Población proveniente del mercado central Virgen de Fátima Huaraz

Fuente: Elaboración propia, 2020

Conclusiones

- ❖ Se observó que el principal problema de los residuos sólidos que se generan en el país, es su inadecuada disposición final, como lo son botaderos no autorizados a cielo abierto sin ningún control.
- ❖ Además de la inadecuada disposición final de los residuos sólidos, otro problema es el inadecuado manejo de residuos sólidos, es decir, disponer los residuos sólidos en lugares no adecuados sin previo tratamiento.
- ❖ La gestión inadecuada de los residuos sólidos pone en riesgo al personal de salud y a la población cercana donde se acumulen dichos residuos, dado que no se cumple con los protocolos y normatividad establecida, siendo la etapa de tratamiento la más importante.
- ❖ Para el reaprovechamiento de residuos sólidos, ya sean orgánicos e inorgánicos se pueden realizar métodos de valorización, reciclaje, recuperación, reutilización.

Recomendaciones

- ❖ Es necesario contar con un estudio de caracterización de residuos sólidos, previo a proponer una alternativa de manejo de residuos sólidos.
- ❖ Incentivar la educación ambiental para con la población beneficiaria.
- ❖ Desarrollar programas de generación de empleo en la etapa de manejo de residuos sólidos, incorporando como parte del sistema a familias segregadoras.
- ❖ Implementar servicio de recojo de residuos sólidos, que permita la no acumulación de los mismos en sitios de disposición no autorizados.

Referencias bibliográficas

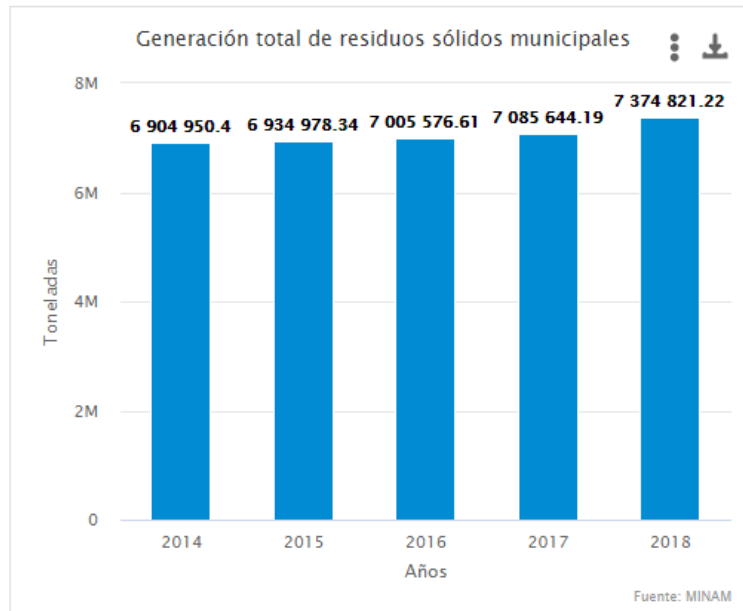
- [1] S. Pineda, «Manejo y Disposición de Residuos Sólidos,» Bogotá, 1998.
- [2] D. A. Ortiz Perez y T. P. Gonzalez Chavez, «Tratamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos del mercado central Virgen de Fátima Huaraz- Anchas, optimizando el proceso de compostaje,» Huaraz, 2015.
- [3] Y. Torres Gonzales, «Aprovechamiento de los Residuos Orgánicos y la Implementación de bio - huertos domiciliarios en el asentamiento humano Millpo Ccachuana del distrito de Ascensión - Huancavelica,» Huancavelica, 2018.
- [4] S. E. Carlos Vásquez, «Propuesta de un Programa de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales - Cutervo, 2018,» Cutervo, 2018.
- [5] MINAM, «Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario manual,» Lima, 2008.
- [6] G. Á. Román Guillén, «Evaluación del Diseño de la infraestructura de Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales del ámbito Municipal de cajamarca, Distrito de Jesús, Provincia de Cajamarca, Departamento de Cajamarca,» 2011.
- [7] C. Amutio Máñez, «Diseño de una Planta de Valorización de Residuos Urbanos para el área de gestión A6 de la comunitat valenciana,» Valencia, 2018 - 2019.
- [8] M. I. Fuentes Barrionuevo y J. C. Silva Canseco, «Diseño de un sistema de Residuos Sólidos Inorgánicos (plástico y vidrio) para el gobierno municipal de Cantón Palora, provincia de Morona Santiago,» Riobamba, 2009.
- [9] C. V. Ballardo Matos, «Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos como sustrato para el crecimiento de *Bacillus thuringiensis* mediante fermentación en estado sólido.

Aplicación a la fracción orgánica de Residuos Municipales para la producción de compost con efecto biopesticida,,» Barcelona, 2016.

- [10] A. R. Conquinche Grandez, «Cuantificación de Residuos Sólidos Orgánicos domiciliarios generados en el centro poblado de Nina Rumi, como fuente de valoración – Distrito San Juan Bautista – Perú,» San Juan Bautista, 2019.
- [11] A. M. Limachi Condori, «Caracterización de los Residuos Sólidos Domiciliarios Reciclables y su Valoración económica ambiental en la ciudad de Ayaviri, Melgar – Puno, 2014,» Ayaviri, 2014.
- [12] C. J. Murga Cotrina, «Propuesta de Gestión de Residuos Sólidos para Sacsamarca, Ayacucho,» Sasamarca, 2017.
- [13] MINAM, «Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2016 - 2024),» Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos, Lima, 2016.
- [14] MINAM, «Decreto Legislativo que Aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos,» 2017.
- [15] R. Churata Zarate, «Determinación y Dimensionamiento de Relleno Sanitario para el distrito de Sicuani; Cusco, 2016,» UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN, Arequipa, 2017.

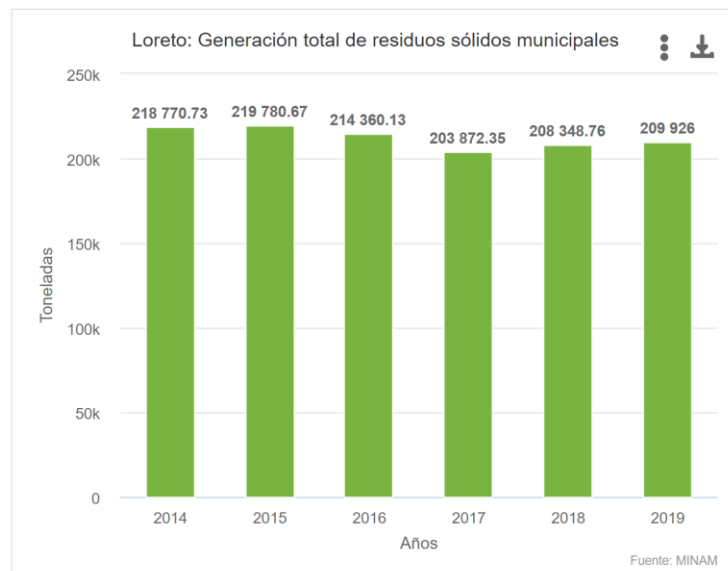
Anexos

Figura 1: Generación total de residuos sólidos municipales a nivel Nacional



Fuente: SINIA

Figura 2: Generación total de residuos sólidos en el departamento de Loreto



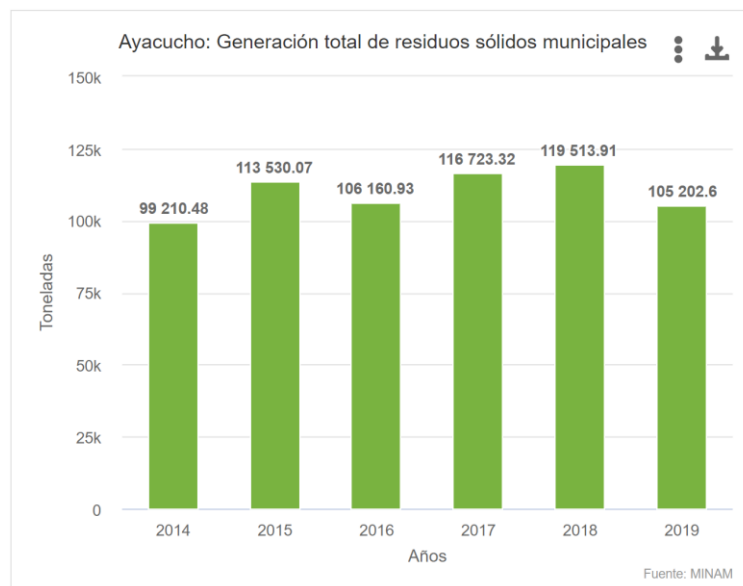
Fuente: SINIA

Figura 3: Generación total de residuos sólidos en el departamento de Puno



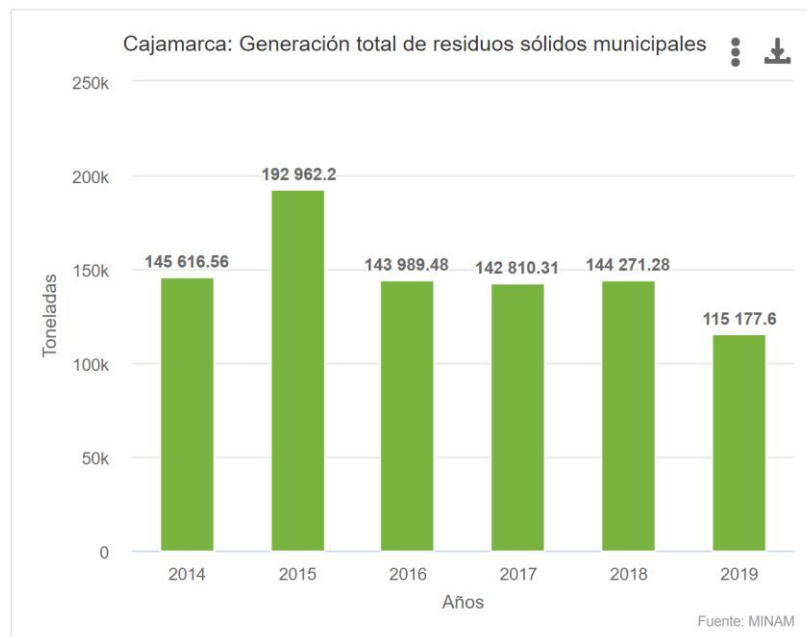
Fuente: SINIA

Figura 4: Generación total de residuos sólidos en el departamento de Ayacucho



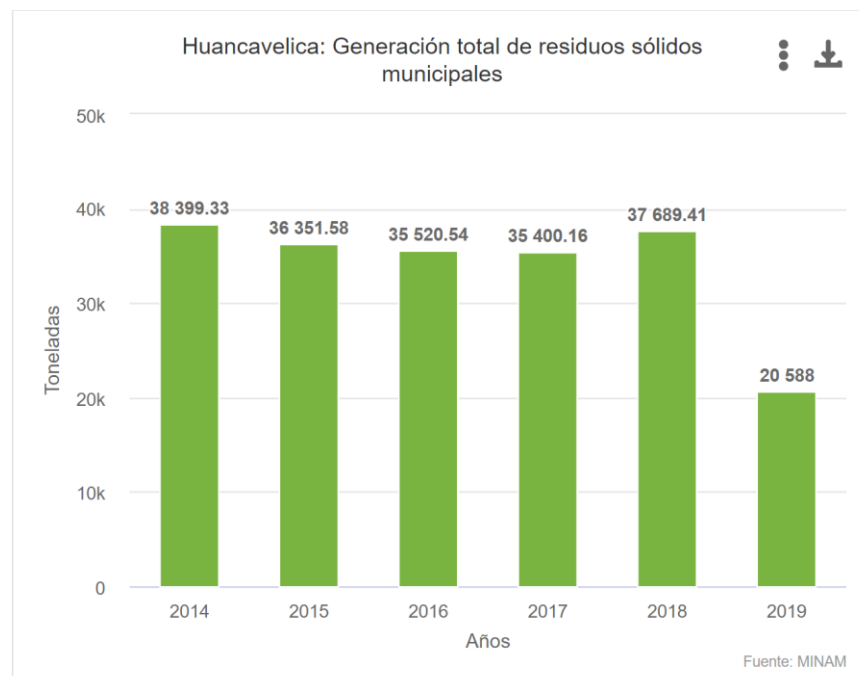
Fuente: SINIA

Figura 5: Generación total de residuos sólidos en el departamento de Cajamarca



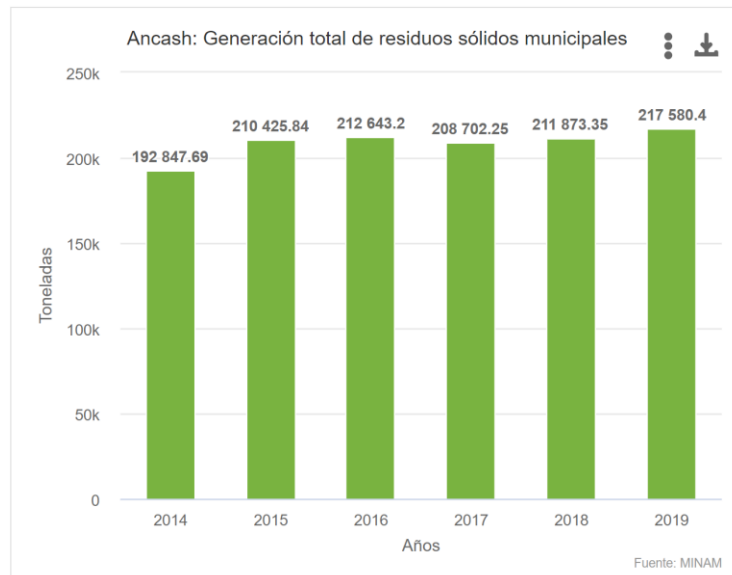
Fuente: SINIA

Figura 6: Generación total de residuos sólidos en el departamento de Huancavelica



Fuente: SINIA

Figura 7: Generación total de residuos sólidos del departamento de Ancash



Fuente: SINIA

Ficha 1: Ficha de análisis de tesis

TÍTULO DE LA TESIS	
UNIVERSIDAD	
FECHA	
AUTOR(ES)	
TIPO DE INFORME (tesis doctoral para..., Tesis maestría para etc.)	
Cuidad y País de origen	
PROBLEMA QUE SOLUCIONO LA INVESTIGACIÓN	
SOLUCIÓN PROPUESTA	
METODOLOGÍA, MÉTODOS, TÉCNICA, NORMAS, PRUEBAS, DIAGRAMAS etc., HERRAMIENTAS QUE UTILIZA EL ING. CIVIL indicar el nombre y para que utilizo en la investigación	
CONCLUSIONES	