

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL**



**T E S I S**

**Situación actual de la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de  
Pozuzo, Oxapampa-Perú, 2022**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero Ambiental**

**Autor: Bach. Melani Edith GUILLEN CRISANTO**

**Asesor: Dr. Hitlser Juan CASTILLO PAREDES**

**Oxapampa – Pasco – Perú – 2022**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL**



**T E S I S**

**Situación actual de la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de**

**Pozuzo, Oxapampa-Perú, 2022**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

Dr. Luis Alberto PACHECO PEÑA

**PRESIDENTE**

---

Mg. Jesús Marino GOMEZ MIGUEL

**MIEMBRO**

---

Mg. Edson Valery RAMOS PEÑALOZA

**MIEMBRO**

## **DEDICATORIA**

A Angel y Edith, mis padres, mis mejores ejemplos de trabajo y esfuerzo; quienes estuvieron apoyándome en cada momento.

A Matthews, mi sobrino, que está en el cielo; quien me regaló tanto amor.

Por ello, en su memoria, y en agradecimiento a mis padres, muestro este trabajo fruto de mi esfuerzo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios nuestro creador, por brindarme la vida, por darme salud y por permitirme disfrutar de su creación. Por todo ello, en agradecimiento le brindo mis conocimientos para cuidar de su creación, la madre naturaleza.

A mis padres, mis mejores pilares que la vida me dio. Mis ejemplos a seguir y por quienes seguiré adelante. Agradecida por permitirme seguir mis sueños, por forjar mi carácter y por la educación que me brindaron.

A mi asesor de tesis el Blgo. Hitlser Juan Castillo Paredes, por brindarme sus conocimientos y por su paciencia adnegada.

A mis amistades por su apoyo, buena energía y ánimos para concluir con esta investigación.

## RESUMEN

La presente investigación fue realizada con el objetivo de describir la situación actual de la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo, Oxapampa-Perú, 2022. Para esto, se elaboraron dos cuestionarios, uno para conocer la valorización de los residuos orgánicos, y el otro para analizar el conocimiento de la población sobre el manejo del compost casero, ambos se aplicaron a la muestra de 240 personas en los sectores de Prusia, La Colonia y Montefuner. Además, para cumplir con el objetivo general, se consideró los registros de pesos de residuos orgánicos que ingresaron a la terraza del relleno sanitario en los años 2020 y 2021, en donde se usó el instrumento mecánico de la balanza. Para el análisis de las variables se realizó los estadísticos de prueba Chi cuadrado ( $\text{Chi}^2$ ) y T-Student.

Los resultados de la investigación demuestran que la valorización de los residuos orgánicos es inadecuada dado que el 47.08% de la población destina los residuos al camión recolector, residuos que pasan a disposición final del relleno sanitario sin ningún tratamiento, además que hay un margen de 3.33% que aún desconocen el día de recolección de los residuos orgánicos y un 4.58% que aun desconocen el color de bolsa destinada para estos residuos. Asimismo, se demuestra que hubo una variación de 31.44 t de residuos orgánicos que ingresaron a la terraza del relleno entre los años 2020 y 2021, siendo de 93.97 y 125.41 t respectivamente. Finalmente, la población del distrito de Pozuzo no conoce el manejo adecuado del compost casero dado a que el 60% de la población conoce a cerca de la importancia del compost casero, sólo el 26.7% conoce a cerca de la técnica y un 22.9% sabe cómo construir una compostera casera en casa.

### **Palabras clave:**

Valorización, residuos orgánicos, compost y relleno sanitario.

## **ABSTRACT**

The present investigation was carried out with the objective of describing the current situation of the recovery of organic waste in the district of Pozuzo, Oxapampa-Peru, 2022. For this, two questionnaires were elaborated, one to know the recovery of organic waste, and the other to analyze the knowledge of the population about the management of home compost, both were applied to the sample of 240 people in the sectors of Prusia, La Colonia and Montefuner. In addition, to meet the general objective, the records of weights of organic waste that entered the terrace of the landfill in the years 2020 and 2021 were considered, where the mechanical instrument of the scale was used. For the analysis of the variables, the Chi-square ( $\chi^2$ ) and T-Student test statistics were performed.

The results of the investigation show that the recovery of organic waste is inadequate given that 47.08% of the population sends the waste to the collection truck, waste that goes to the final disposal of the sanitary landfill without any treatment, in addition to the fact that there is a margin of 3.33 % who still do not know the day of collection of organic waste and 4.58% who still do not know the color of the bag destined for this waste. Likewise, it is shown that there was a variation of 31.44 t of organic waste that entered the landfill terrace between the years 2020 and 2021, being 93.97 and 125.41 t respectively. Finally, the population of the Pozuzo district does not know the proper handling of home compost given that 60% of the population knows about the importance of home compost, only 26.7% knows about the technique and 22.9% knows how to build a homemade composter at home.

### **Keywords:**

Recovery, organic waste, compost and landfill.

## INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos desde hace mucho se ha vuelto una problemática a nivel mundial, ya que su aumento se ve afectado principalmente por el incremento demográfico de la población. De estos residuos sólidos, la mayor fracción es orgánica, residuos que para muchos es considerado no aprovechable, y pasa a botaderos y en el mejor de los casos, a la disposición final de un relleno sanitario. Pero, nace la interrogante ¿es la disposición final la respuesta a este problema? Pues muchos dirán sí, es lo más sencillo. Pero, ¿qué pasa con esos residuos en el relleno sanitario? Estos van a disminuir la capacidad de la vida útil del relleno sanitario y también al descomponerse forman lixiviados tóxicos al tener contacto con otros tipos de residuos; y luego ¿qué pasa con estos lixiviados?, pues tienen que ser tratados con insumos químicos costosos. Pero más allá, del costo, no analizamos el valor que tienen estos residuos orgánicos, la importancia que estos tienen en la estructura del suelo.

Es por ello que la presente investigación se orienta en describir la situación actual de la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo, a través de la aplicación de cuestionarios y registros de pesos de residuos orgánicos que ingresan a la terraza del relleno sanitario.

Los resultados de esta investigación permitieron conocer la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo, determinar la variación del peso de los residuos orgánicos que ingresan a la terraza del relleno sanitario y analizar el conocimiento de la población del distrito de Pozuzo sobre el manejo del compost casero, permitiendo de esta forma crear una propuesta a futuro en el que se instale una planta de valorización de residuos orgánicos donde se produzca compost, una propuesta que debe partir desde el interés de la autoridad distrital.



## ÍNDICE

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTOS**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

**INTRODUCCIÓN**

**ÍNDICE**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del Problema.....	1
1.2.	Delimitación de la investigación .....	2
1.3.	Formulación del Problema .....	3
1.3.1.	Problema General .....	3
1.3.2.	Problemas Específicos.....	3
1.4.	Formulación de Objetivos .....	3
1.4.1.	Objetivo General .....	3
1.4.2.	Objetivos Específicos .....	3
1.5.	Justificación de la investigación.....	4
1.6.	Limitaciones de la investigación .....	4

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1.	Antecedentes de estudio .....	5
2.1.1.	Internacional .....	5
2.1.2.	Nacional.....	6
2.2.	Bases teóricas-científicas.....	8
2.2.1.	Residuos sólidos .....	8
2.2.2.	Las operaciones de los residuos sólidos .....	8
2.2.3.	Valorización de los residuos sólidos .....	8
2.2.4.	Valorización de los residuos orgánicos municipales.....	9
2.2.5.	Beneficios del aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos.....	9
2.2.6.	El compostaje: una alternativa aeróbica de valorización de residuos orgánicos .....	10
2.2.7.	Planta de valorización de residuos orgánicos .....	14
2.3.	Definición de Términos .....	18
2.4.	Formulación de Hipótesis.....	19
2.4.1.	Hipótesis General .....	19
2.4.2.	Hipótesis Específica .....	19
2.5.	Identificación de Variables.....	19
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores.....	20

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

3.1.	Tipo de Investigación .....	21
3.2.	Nivel de Investigación.....	22
3.3.	Métodos de Investigación.....	22

3.4. Diseño de Investigación .....	22
3.5. Población y Muestra .....	23
3.5.1 Población .....	23
3.5.2 Muestra .....	23
3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	24
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	24
3.8. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos .....	25
3.9. Tratamiento Estadístico .....	25
3.10. Orientación ética, filosófica y epistémica .....	26

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1. Descripción del trabajo de campo .....	27
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	27
4.2.1. Conocimiento de la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo .....	27
4.2.2. Determinación de la variación del peso de los residuos orgánicos que ingresan a la terraza del relleno sanitario. ....	35
4.2.3. Análisis del conocimiento en la población del distrito de Pozuzo para realizar compost casero. ....	36
4.3. Prueba de hipótesis .....	48
4.3.1. Conocimiento de la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo .....	48
4.3.2. Determinación de la variación del peso de los residuos orgánicos que ingresan a la terraza del relleno sanitario. ....	51

4.3.3. Análisis del conocimiento de la población del distrito de Pozuzo sobre el manejo del compost casero.....	53
4.4. Discusión de resultados .....	61

**CONCLUSIONES**

**RECOMENDACIONES**

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Riesgos en procesos de compostaje no finalizados correctamente .....	11
<b>Tabla 2.</b> Monitoreo de oxígeno en el proceso de compostaje. ....	13
<b>Tabla 3.</b> Porcentajes de humedad óptimos .....	13
<b>Tabla 4.</b> Parámetros de pH óptimos.....	14
<b>Tabla 5.</b> Criterios técnicos importantes para la implementación de una planta de valorización. ....	15
<b>Tabla 6.</b> Aspectos técnicos para la implementación de una planta de valoración de residuos sólidos orgánicos.....	16
<b>Tabla 7.</b> Terminología .....	18
<b>Tabla 8.</b> Definición operacional de variable e indicadores. ....	20
<b>Tabla 9.</b> Distribución estratificada de la muestra. ....	24
<b>Tabla 10.</b> Segregación de los residuos orgánicos.....	28
<b>Tabla 11.</b> Destino de los residuos orgánicos. ....	29
<b>Tabla 12.</b> Destino de los residuos orgánicos que cada tipo de establecimiento le otorga.....	30
<b>Tabla 13.</b> Color de bolsa destinada para los residuos orgánicos. ....	32
<b>Tabla 14.</b> Día de recolección de los residuos orgánicos.....	34
<b>Tabla 15.</b> Registro de residuos orgánicos generados durante el año 2020 y 2021.....	35
<b>Tabla 16.</b> Nivel de conocimiento de la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo.....	37
<b>Tabla 17.</b> Nivel de conocimiento de la disposición final de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo .....	38
<b>Tabla 18.</b> Nivel de importancia de contar con una planta de valorización de residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo. ....	39

<b>Tabla 19.</b> Nivel de tenencias de plantas. ....	40
<b>Tabla 20.</b> Destino de los restos vegetales de las áreas verdes domiciliarias. ....	40
<b>Tabla 21.</b> Nivel de conocimiento de la importancia del compostaje casero.....	42
<b>Tabla 22.</b> Nivel de conocimiento de la técnica del compostaje en el distrito de Pozuzo. ....	42
<b>Tabla 23.</b> Nivel de conocimiento sobre la construcción de una compostera casera.....	43
<b>Tabla 24.</b> Nivel de interés sobre capacitación en compost casero.....	44
<b>Tabla 25.</b> Espacio de creación de consciencia sobre segregación de residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo.....	46
<b>Tabla 26.</b> Nivel de importancia sobre estímulo por la segregación de residuos orgánicos. ....	47
<b>Tabla 27.</b> ¿Realiza usted la segregación de sus residuos orgánicos? .....	48
<b>Tabla 28.</b> ¿A dónde destina sus residuos orgánicos segregados?.....	49
<b>Tabla 29.</b> ¿Si usted no valoriza en casa los residuos orgánicos, a que día corresponde la recolección de residuos orgánicos? .....	49
<b>Tabla 30.</b> ¿Qué color de bolsa corresponde a la segregación de residuos orgánicos? ...	49
<b>Tabla 31.</b> Elementos de prueba de hipótesis.....	49
<b>Tabla 32.</b> Estadísticas de grupo .....	52
<b>Tabla 33.</b> Prueba de muestras independientes .....	52
<b>Tabla 34.</b> Prueba de igualdad de varianzas.....	52
<b>Tabla 35.</b> Prueba de T-Student .....	53
<b>Tabla 36.</b> ¿Sabe usted que es valorización de residuos orgánicos?.....	54
<b>Tabla 37.</b> ¿Conoces la disposición final de los residuos orgánicos?.....	54
<b>Tabla 38.</b> ¿Considera Ud. de importancia contar con una planta de valorización de residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo?.....	54

<b>Tabla 39.</b> ¿Tiene Ud. jardín, huertos, plantas en macetas en casa?.....	54
<b>Tabla 40.</b> ¿Qué haces con los restos vegetales de tus áreas verdes u otro.....	54
<b>Tabla 41.</b> ¿Sabe Ud. la importancia del compostaje casero?.....	55
<b>Tabla 42.</b> ¿Conoce Ud. acerca de la técnica del compostaje? Si la respuesta es sí pasar a la pregunta 8. ....	55
<b>Tabla 43.</b> ¿Sabe usted como construir una compostera casera?.....	55
<b>Tabla 44.</b> ¿Te gustaría recibir capacitaciones para hacer compost casero?.....	55
<b>Tabla 45.</b> ¿Dónde se crearía consciencia más efectiva en la segregación de los residuos orgánicos?.....	56
<b>Tabla 46.</b> ¿Considera Ud. importante que la municipalidad le entregue compost a cambio de una correcta segregación de residuos?.....	56
<b>Tabla 47.</b> Elementos de prueba de hipótesis.....	56

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Hongo indicador de la fase mesófila II .....	12
<b>Figura 2.</b> Temperatura, oxígeno y pH en el proceso de compostaje. ....	12
<b>Figura 3.</b> Balanza digital usada para el peso diario de residuos orgánicos. ....	25
<b>Figura 4.</b> Respuestas acerca de la segregación de los residuos orgánicos. ....	28
<b>Figura 5.</b> Destino de los residuos orgánicos segregados en los tres sectores muestreados .....	29
<b>Figura 6.</b> Destino de los residuos orgánicos segregados .....	30
<b>Figura 7.</b> Destino de los residuos orgánicos que cada tipo de establecimiento le otorga. .....	31
<b>Figura 8.</b> Respuestas por sectores del color de bolsa que corresponde a los residuos orgánicos.....	33
<b>Figura 9.</b> Porcentaje de respuestas del color de bolsa .....	33
<b>Figura 10.</b> Respuesta por sectores de los días que corresponde la recolección de los residuos orgánicos. ....	34
<b>Figura 11.</b> Porcentaje de respuestas del día de recolección de los residuos orgánicos .	35
<b>Figura 12.</b> Gráfico de columnas de residuos orgánicos acopiado por meses. ....	36
<b>Figura 13.</b> Gráfico de barras del nivel de conocimiento de valorización de residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo .....	37
<b>Figura 14.</b> Gráfico de barras del nivel de conocimiento de la disposición final de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo.....	38
<b>Figura 15.</b> Gráfico de barras del nivel de importancia de contar con una planta de valorización de residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo. ....	39
<b>Figura 16.</b> Gráfico de barras del nivel de tenencia de plantas en el distrito de Pozuzo.	40
<b>Figura 17.</b> Destino de los restos vegetales de las áreas verdes domiciliarias.....	41



<b>Figura 18.</b> Gráfico de barras del nivel de conocimiento de la importancia del compostaje casero.....	42
<b>Figura 19.</b> Gráfico de barras del nivel de conocimiento de la técnica del compostaje en el distrito de Pozuzo. ....	43
<b>Figura 20.</b> Gráfico de barras del nivel de conocimiento sobre la construcción de una compostera casera.....	44
<b>Figura 21.</b> Gráfico de barras del nivel de interés sobre capacitación en compost casero en el distrito de Pozuzo. ....	45
<b>Figura 22.</b> Gráfico de barras sobre el espacio para la creación de consciencia sobre segregación de residuos orgánicos .....	46
<b>Figura 23.</b> Gráfico de barras sobre el nivel de importancia sobre estímulo por la segregación de residuos orgánicos. ....	48

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Identificación y determinación del Problema

Al respecto, sobre los desechos orgánicos:

La generación de residuos orgánicos urbanos se ha convertido en una problemática mundial que afecta la biodiversidad, la economía y la seguridad alimentaria en los países, las causas no son siempre las mismas, sin embargo; se relacionan con el incontrolado consumo de alimentos y mal uso de los mismos, la migración de personas del área rural al área urbana, el crecimiento de la población humana, los cambios en el estilo de vida y el desarrollo económico poco planificado (Mata-Alvarez J *et al.*, 2000; Suthar S y Singh P., 2015, citado en Ramirez N *et al.*, 2017, p. 2).

En países de bajos ingresos, el 75% de la basura descartada procede de la materia orgánica, mientras que en países más desarrollados ese índice es del 36% (Pon J, citado en ONU, 2017).

En el Perú, la gestión del manejo de los residuos sólidos está centrada principalmente en su recolección, sin darle la debida importancia a la

recuperación de los mismos, este enfoque trae como consecuencia un resultado desfavorable, puesto que en los rellenos sanitarios sólo se encuentra el 55% de los residuos generados en el país, mientras que el restante lo disponen en botaderos (Duran Feliciano, 2021).

En el Perú la generación de residuos orgánicos refleja el 56.29% conforme al Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL) de la Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos (DGRS) del Ministerio del ambiente; donde sólo se valoriza el 0,78% de estos residuos, conformado por 697 municipalidades; una cifra deficiente que contempla el 37% de los municipios a nivel nacional (MINAN, 2020).

No ajena a esta problemática se encuentra el distrito de Pozuzo, que en el año 2018 en el Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales (EC-RSM), reflejó que; el 57.3% de la composición de sus residuos es orgánico (Municipalidad Distrital de Pozuzo, 2018); residuos que hasta el momento no son valorizados y se disponen en el relleno sanitario como residuos no aprovechables, un problema inminente y preocupante para el medio ambiente, la salud pública y la vida útil del relleno sanitario.

En tal sentido, la presente investigación pretende analizar los indicadores de valorización de los residuos sólidos orgánicos, de la zona urbana del distrito de Pozuzo; con la finalidad de que en del futuro se implemente una planta de valorización y extienda la vida útil del relleno sanitario.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

**Espacial**, el área de influencia será la zona urbana el distrito de Pozuzo (“La Colonia”, “Prusia” y “Montefuner”), provincia de Oxapampa y región Pasco.

**Temporal**, la investigación se llevará a cabo en cinco meses (de enero a mayo del 2022).

**Conceptual**, se abarcará aspectos de valorización de los residuos orgánicos, la variación del peso de los residuos orgánicos que ingresan al relleno sanitario y el nivel de conocimiento de la población.

### **1.3. Formulación del Problema**

#### **1.3.1. Problema General**

¿Cuál es la situación actual de la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo, Oxapampa-Perú, 2022?

#### **1.3.2. Problemas Específicos**

- ¿Cómo es la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo?
- ¿Cómo varía el peso de los residuos orgánicos que ingresan a la terraza del relleno sanitario?
- ¿Cuál es el conocimiento de la población del distrito de Pozuzo sobre el manejo de compost casero?

### **1.4. Formulación de Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo General**

Describir la situación actual de la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo, Oxapampa-Perú, 2022.

#### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Conocer la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo.
- Determinar la variación del peso de los residuos orgánicos que ingresan a la terraza del relleno sanitario.
- Analizar el conocimiento de la población del distrito de Pozuzo sobre el manejo del compost casero.

### **1.5. Justificación de la investigación**

Con el acelerado crecimiento urbanístico y el aumento de la demanda turística; los residuos empiezan a adquirir una mayor importancia en el distrito de Pozuzo lo que conlleva a la necesidad de aprovechar principalmente los residuos orgánicos ya que son los que se generan en mayor proporción y disminuyen la vida útil del relleno sanitario. Por otro lado, en la actualidad no existe ningún trabajo de investigación en la zona relacionado a la valorización de los residuos orgánicos, razones que motivaron en mayor medida a realizar el diagnóstico.

Asimismo, describir la situación actual de la valorización de los residuos orgánicos va a permitir conocer y analizar el destino final de los residuos orgánicos y así, crear una propuesta a futuro en el que se instale una planta de valorización de residuos orgánicos donde se produzca compost, una propuesta que debe partir desde el interés de la autoridad distrital.

### **1.6. Limitaciones de la investigación**

Dentro de las limitaciones se tendrá aspectos económicos y de salud por la presencia de alguna emergencia sanitarias o riesgo biológico, que limite su ejecución, restricciones que se sabrá afrontar.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

##### **2.1.1. Internacional**

Gallego Otalvaro y Rivera Murillo (2019) formulan una propuesta de aprovechamiento de residuos orgánicos como aporte a una gestión ambiental sostenible en Facatativá Colombia, donde el 84% de los residuos sólidos, son orgánicos según lo estimado por Pastor Silva (2017). En conclusión, determinan, al vermicompostaje como alternativa favorable, aportando así a una gestión ambiental sostenible desde una visión holística de las dimensiones ecológicas, sociales y económicas articulando cada uno de sus actores involucrados.

Cueto Codomiú (2017) en Santiago de Chile, evalúa tecnologías para la reutilización, valorización y disposición de residuos orgánicos, en vista de que se generan más de 16 millones de toneladas de residuos al año, de las cuales 6.5% corresponden a residuos sólidos municipales, que a su vez están compuestos en más de un 50% por residuos orgánicos principalmente dispuestos en rellenos sanitarios; se evalúan tres tecnologías diferentes: el compostaje en un PFR

(Reactor de Flujo Pistón Vertical), la biodigestión seca termofílica y la gasificación, donde concluye que, la tecnología del compostaje tiene los menores impactos relativos, obteniendo los valores mínimos en ambos indicadores con 164 [t CO<sub>2</sub>e] emitidas y 0 [m<sup>3</sup>] de agua neta consumida anualmente y con una satisfacción social estimada del 77%.

Asimismo, Muñoz Negret (2018) en Ceará Brasil, analiza la viabilidad económica de la alternativa de implantación de un patio de compostaje en la Universidad de Fortaleza para el tratamiento de residuos generados dentro del campus, donde determina que, el 50% de los residuos es orgánico y el cual es enviado para los rellenos sanitarios sin ningún tratamiento. También reporta, la identificación de la metodología y la técnica de compostaje a través de composteras testes, es una opción efectiva para la reducción y aprovechamiento, ya que puede ser aplicada con bajos costos generando ingresos, resultando ser un proceso económicamente viable.

### **2.1.2. Nacional**

Cárdenas Vidal y Tejada Marín (2020) en la determinación de alternativas de valorización de los residuos sólidos orgánicos municipales generados por las actividades de poda de las áreas verdes del distrito de Alto Selva Alegre, Arequipa Perú, determinan que, se generan un total de 26.17 t/mes y 314.05 t/año a partir de las 109 fuentes de generación que conforman un total de 187 448.4 m<sup>2</sup>, a su vez, se identifican y evalúan los impactos ambientales que se originan por el actual sistema de disposición, luego se realiza la evaluación de diferentes alternativas de valorización, las cuales fueron biogás, pellets, biochar y compostaje, resultando esta última la mejor alternativa para aprovechar los

residuos de poda y que además logra mitigar los impactos significativos encontrados.

García Campos (2020) evalúa la obtención de compost a partir de residuos orgánicos segregados desde la fuente, en el distrito de Bambamarca, Chiclayo-Perú, 2019 y determina la influencia de éstos, por medio del proceso de valorización de residuos orgánicos, por lo cual se realiza la construcción de una planta de compostaje con geomembrana, asimismo, se opta por acelerar la descomposición de la materia orgánica utilizando EM (microorganismos eficientes) - compost, con resultados de tres meses para la cosecha, obteniendo 4 800 kg/mes de compost, donde concluye que, los residuos orgánicos representan el 50% del total de residuos sólidos generados, porcentaje que es considerable y que puede ser aprovechado en mayor medida si son segregados desde la fuente.

Torres Yabar (2019) evalúa el compost a partir de los residuos orgánicos del Centro de Abastos Grau para el mejoramiento de suelos del distrito la Yarada, Los Palos, Tacna-Perú, 2018, donde se realizó la caracterización de los residuos orgánicos (verduras y frutas); es por ello, que se propuso como tratamiento el compostaje aeróbico de dichos residuos, con dos tratamientos de compost; tratamiento 1 (80% verduras+20% frutas) y tratamiento 2 (50% verduras + 50% frutas), como inductor se utilizó estiércol de ovino, se evaluó tres veces a lo largo de 86 días, la temperatura, humedad, pH, CE y la densidad del compost de ambos tratamientos, el tratamiento 2 presentó un mayor rendimiento de compost (684 kg) el cual rinde para 171 m<sup>2</sup> de terreno, el compost del tratamiento 1 (661 kg) el cual rinde aproximadamente para 165 m<sup>2</sup> de terreno.



## **2.2. Bases teóricas-científicas**

### **2.2.1. Residuos sólidos**

Según el MINAM (2016) los residuos sólidos están considerados como cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, desechados por el consumidor, para ser manejados priorizando la valorización de éstos y en último caso su disposición final, diferenciándose por el tipo de residuo (aprovechables orgánicos, aprovechables inorgánicos y no aprovechables).

### **2.2.2. Las operaciones de los residuos sólidos**

De acuerdo al MINAM (2020) el manejo de los residuos sólidos comprende las siguientes operaciones: segregación, barrido y limpieza de espacios públicos, recolección selectiva, transporte, almacenamiento, acondicionamiento, valorización, transferencia, tratamiento y disposición final.

### **2.2.3. Valorización de los residuos sólidos**

El MINAM (2020) reporta que, la valorización constituye la alternativa de gestión y manejo que debe priorizarse frente a la disposición final de los residuos, operación que se refiere a la selección física y/o mecánica y la transformación química y/o biológica de los residuos sólidos, los que se constituyen de manera total o parcial, como insumos, materiales o recursos en los diversos procesos; así como en la recuperación de componentes o materiales y poder brindarle una segunda oportunidad a los residuos.

En el artículo 48 del Decreto legislativo 1278, según el MINAM (2016) indica que, las formas de valorización pueden ser de dos tipos: valorización material (como es la reutilización, el reciclado, el compostaje, la recuperación de aceites, bio-conversión, entre otras) y por otro lado la valorización energética

(tales como el coprocesamiento, la coincineración, la generación de energía en base a procesos de biodegradación, el biochar, entre otros).

#### **2.2.4. Valorización de los residuos orgánicos municipales**

Con respecto a los residuos orgánicos el MINAM (2016) indica que, las municipalidades deben valorizar, prioritariamente, los residuos orgánicos provenientes del mantenimiento de áreas verdes y mercados municipales, así como, de ser factible, los residuos orgánicos de origen domiciliario; con el fin de que los programas de parques y jardines de las municipalidades sean los beneficiarios principales.

#### **2.2.5. Beneficios del aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos**

La Universidad Nacional de Colombia (2016) considera que el aprovechamiento de los residuos orgánicos otorga beneficios ambientales (reduciendo la cantidad de residuos que llegan al relleno sanitario, contribuyendo a la regulación del pH y la recuperación de suelos, y a la mitigación de los gases de efecto invernadero), de salud humana (facilitando la obtención de alimentos orgánicos libres de contaminación por agroquímicos, permitiendo disponer de sustratos orgánicos para el cultivo de plantas aromáticas medicinales, las cuales serían una alternativa natural a los productos farmacológicos y previniendo la aparición y transmisión de enfermedades que se generan con un manejo inadecuado de los recursos orgánicos), económicos (posibilitando la consolidación de proyectos productivos para la generación de ingresos alrededor de la producción de abonos y alimentos orgánicos y reduciendo los gastos de la canasta familiar al facilitar la producción de alimentos, plantas medicinales y materias primas naturales que dejan de ser compradas), de soberanía alimentaria (permitiendo el acceso y la disponibilidad de alimentos de calidad para las

comunidades, al disponer de abonos orgánicos para su producción ecológica y natural) y finalmente, sociales (posibilitando la organización de las comunidades alrededor de proyectos comunitarios que generan cambios culturales y transforman los valores en los grupos comprometidos en liderar este tipo de iniciativas y preparando a las comunidades para un desarrollo humano sostenible y un consumo responsable a nivel local).

## **2.2.6. El compostaje: una alternativa aeróbica de valorización de residuos orgánicos**

### **2.2.6.1. Definición**

Muñoz Negret (2019) define al compostaje como una biooxidación aerobia de un sustrato orgánico heterogéneo, caracterizado por la producción de CO<sub>2</sub>, agua, liberación de sustancias minerales y formación de materia orgánica estable.

En cambio, la FAO (2013) menciona que, no todos los materiales que han sido transformados aeróbicamente son considerados compost; debido a que el proceso de compostaje incluye diferentes etapas que deben cumplirse correctamente y cuando esto no ocurre, se produce fitotoxicidad, bloqueo biológico del nitrógeno, reducción de oxígeno radical, y exceso de amonio y nitratos en las plantas y contaminación de fuentes de agua (Tabla 1).

**Tabla 1.** *Riesgos en procesos de compostaje no finalizados correctamente*

<b>Riesgos</b>	<b>Descripción</b>
<b>La fitotoxicidad</b>	En un material que no haya terminado el proceso de compostaje correctamente, el nitrógeno está más en forma de amonio en lugar de nitrato; el amonio en condiciones de calor y humedad se transforma en amoniaco, creando un medio tóxico para el crecimiento de semillas y plantas; y dando lugar a malos olores.
<b>El bloqueo biológico del nitrógeno</b>	Ocurre en materiales que no han llegado a una relación carbono-nitrógeno equilibrada y que tienen material mucho más rico en carbono que en nitrógeno; por lo tanto, cuando se aplica al suelo, los microorganismos consumen el C presente en el material y rápidamente incrementan el consumo de N, agotando las reservas de N en el suelo.
<b>La reducción de oxígeno radicular</b>	Es cuando se aplica al suelo un material que aún está en fase de descomposición, entonces los microorganismos utilizarán el oxígeno presente en el suelo para continuar con el proceso, agotándolo y no dejándolo disponible para las plantas.
<b>El exceso de amonio y nitratos en las plantas y contaminación de fuentes de agua</b>	Cuando un material con exceso de nitrógeno en forma de amonio, tiende a perderlo por infiltración en el suelo o volatilización y contribuye a la contaminación de aguas superficiales y subterráneas, igualmente, puede ser extraído por las plantas del cultivo, generando una acumulación excesiva de nitratos (ablandamiento y bajo tiempo postcosecha), con consecuencias negativas sobre la calidad del fruto y la salud humana (sobre todo en las hortalizas de hoja)

Fuente: FAO (2013).

### **2.2.6.2. Fases del compostaje**

La FAO (2013) menciona, que las diferentes fases del compostaje según la temperatura se dividen en fase mesófila (donde la temperatura de los residuos orgánicos aumenta hasta los 45° C, condición que es importante para la desintegración de compuestos

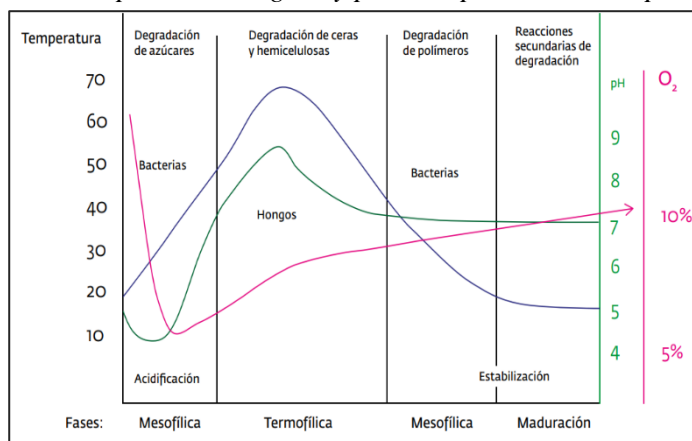
químicos por los microorganismos mesófilos y dura entre dos y ocho días), fase termófila o de higienización (Cuando la temperatura de los residuos orgánicos asciende por encima de los 45 °C, los microorganismos termófilos actúan facilitando la degradación de fuentes más complejas de carbono y destruye bacterias y contaminantes de origen fecal, puede durar de unos días hasta meses), fase de enfriamiento o mesófila II (Cuando la temperatura desciende hasta los 40-45 °C; aquí continúa la degradación de polímeros, y un indicador es el que se aprecia en la Figura 1); finalmente, la fase de maduración (período que tarda meses a temperatura ambiente con la formación de ácidos húmicos y fúlvicos), Figura 2.

**Figura 1.** Hongo indicador de la fase mesófila II



Fuente: FAO (2013)

**Figura 2.** Temperatura, oxígeno y pH en el proceso de compostaje.



Fuente: Universidad Nacional de Colombia (2016)

### 2.2.6.3. Factores que afectan el proceso de compostaje

Según la FAO (2013) existen diversos factores, que afectan el correcto funcionamiento del proceso de compostaje, estos factores son oxígeno (Tabla 2), el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), la humedad (Tabla 3), la temperatura, el pH (Tabla 4), relación Carbono-Nitrógeno (C:N), tamaño de partícula y tamaño de la pila o volumen en compostaje.

**Tabla 2.** Monitoreo de oxígeno en el proceso de compostaje.

Porcentaje de aireación (%)	Consecuencias	Soluciones
< 5 baja aireación	Se origina insuficiente evaporación de agua, además de generación de exceso de humedad y un ambiente de anaerobiosis.	Volteo de la mezcla y/o adición del material estructurante.
5 - 15 rango óptimo	--	--
> 15 exceso de aireación	Se produce una disminución en la temperatura y evaporación del agua, ocasionando la interrupción del proceso.	Picado del material para reducir el tamaño. Se debe regular la humedad añadiendo agua o bien material fresco con mayor contenido de agua.

Fuente: Adaptado de FAO (2013)

**Tabla 3.** Porcentajes de humedad óptimos

Porcentaje de humedad (%)	Consecuencias	Soluciones
< 45 humedad insuficiente	Se puede detener el proceso por falta de agua.	Adición de material fresco o agua.
5 - 15 rango óptimo	--	--

<b>&gt; 60% oxígeno insuficiente</b>	Material muy húmedo donde el oxígeno queda desplazado.	Volteo de la mezcla y adición de material secante como aserrín, paja u hojas secas.
--------------------------------------	--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Adaptado de FAO (2013)

**Tabla 4.** *Parámetros de pH óptimos*

<b>pH</b>	<b>Consecuencias</b>	<b>Soluciones</b>
<b>&lt; 4,5 exceso de ácidos orgánicos</b>	Acidificación del medio.	Adición de material rico en nitrógeno hasta lograr una adecuada relación C:N.
<b>4,5 – 8,5 rango óptimo</b>	--	--
<b>&gt; 8,5 exceso de nitrógeno</b>	Producción de amoníaco, por lo tanto, el medio se vuelve alcalino.	Adición de material secante y con mayor contenido en carbono (restos de poda, aserrín y hojas secas).

Fuente: Adaptado de FAO (2013)

### 2.2.7. Planta de valorización de residuos orgánicos

Según el MINAM (2016) es la infraestructura destinada a reaprovechar material o energéticamente los residuos, previo tratamiento. En tanto, el MINAM (2017) determina las siguientes condiciones y características con las que debe contar una planta de valorización de residuos orgánicos (Tabla 5).

**Tabla 5. Criterios técnicos importantes para la implementación de una planta de valorización.**

<b>Criterios</b>	<b>Descripción</b>
<b>Condiciones mínimas</b>	No deben ubicarse en áreas de zonificación residencial, comercial o recreacional.
	No obstaculizar el tránsito vehicular o peatonal.
	Disponer de un sistema de lavado, limpieza, fumigación y control de vectores.
	Contar con canales para la evacuación de aguas de lluvia, según corresponda.
<b>Características mínimas</b>	Contar con áreas para la maniobra y operación de vehículos y equipos sin perturbar las actividades operativas
	Independización del área de manejo de residuos del área administrativa y de los laboratorios.
	Contar con sistemas de iluminación y ventilación.
	Contar con paredes y pisos impermeables y lavables.
	Contar con sistemas contra incendio.

Fuente: MINAM (2016)

De acuerdo al MEF (2021) las plantas de valorización de residuos orgánicos deben establecerse en base al rango de acopio de residuos orgánicos recolectados (Toneladas/día) (Tabla 6).



**Tabla 6.** Aspectos técnicos para la implementación de una planta de valoración de residuos sólidos orgánicos.

Rango de acopio residuos orgánicos recolectados (t/día)		Área de planta de valorización de residuos orgánicos (m <sup>2</sup> )	Características de la planta de valorización de residuos orgánicos
Desde	Hasta	Hasta	
0.01	0.13	<b>50-129</b>	<p>1. Las dimensiones de las pilas de compostaje tendrán una altura mínima de 0.7 metros (recomendable) de alto y un ancho mínimo de 1 metro(recomendable).</p> <p>2. Techado con un material impermeable con una inclinación considerable para el escurrimiento del agua pluvial.</p> <p>3. Deberá ser delimitado a través de un cerco perimétrico que delimite el área de compostaje.</p> <p>4. Contar con un letrero de señalización de la planta de compostaje.</p> <p>5. Balanza, pala, machete, rastrillo, equipos de protección personal, zaranda, costales y otros que considere necesarios.</p>
0.13	0.33	<b>130-249</b>	
0.33	0.66	<b>250-499</b>	
0.66	1.33	<b>500</b>	<p>1. Las dimensiones de las pilas de compostaje tendrán una altura mínima de 1 metro (recomendable) de alto y un ancho mínimo de 2 metros (recomendado).</p> <p>2. Techado con calaminas u otro material impermeable con una inclinación considerable para el escurrimiento del agua pluvial.</p> <p>3. Contar con canales para la evacuación de aguas de lluvia, según condiciones climáticas de la zona.</p>
1.33	2.99	<b>Mayor a 500</b>	

- 
4. Deberá ser delimitado a través de un cerco perimétrico considerando las áreas administrativas, laboratorio, almacenes y otros.
  5. Contar con letreros y señalización de las diferentes áreas de la planta de compostaje.
  6. Balanza, pala, machete, trinche, equipos de protección personal (considerar mascarillas contra vapores orgánicos), termómetro, carretilla, zapa, zarandas, costales y otros que se vea necesario según las características de la planta.
- 

**Fuente:** MEF (2021)

### 2.3. Definición de Términos

De acuerdo a MINAM (2016) y MINAM (2017), se consideran los siguientes términos:

**Tabla 7. Terminología**

<b>Terminología</b>	<b>Descripción</b>
<b>Valorización</b>	Es el ejercicio cuyo fin principal consiste en que los residuos sirvan a un fin útil y sean reaprovechados en los procesos productivos, al suplir a otros recursos y así minimizar el promedio de desechos que llegan al botadero de basura. (Corropoli, 2002 p. 3).
<b>Disposición final</b>	Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos, como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.
<b>Tratamiento</b>	Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente, con el objetivo de prepararlo para su posterior valorización o disposición final.
<b>Relleno sanitario</b>	Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos, destinados en la superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.
<b>Procesos de degradación de residuos sólidos orgánicos</b>	Es el proceso de digestión, asimilación y metabolización de un compuesto orgánico llevado a cabo por bacterias, hongos y otros organismos; dichos procesos pueden ser aeróbicos o anaeróbicos.
<b>Economía circular</b>	La creación de valor no se limita al consumo definitivo de recursos, considera todo el ciclo de vida de los bienes; debe procurarse eficientemente la regeneración y recuperación de los recursos dentro del ciclo biológico o técnico, según sea el caso.
<b>Gestión integral de residuos</b>	Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias,

---

	planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos.
<b>Residuos municipales</b>	Los residuos municipales, están conformados por los residuos domiciliarios y los provenientes del barrido y limpieza de espacios públicos, incluyendo las playas, actividades comerciales y otras actividades urbanas no domiciliarias cuyos residuos se pueden asimilar a los servicios de limpieza pública, en todo el ámbito de su jurisdicción.

---

**Fuente:** elaboración propia con base en el MINAM (2016) y MINAM (2017).

## 2.4. Formulación de Hipótesis

### 2.4.1. Hipótesis General

La situación actual de la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo, Oxapampa-Perú-2022 no es adecuada.

### 2.4.2. Hipótesis Específica

- La valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo es inadecuada.
- El peso de los residuos orgánicos que ingresan a la terraza del relleno sanitario varía en relación al tiempo.
- La población del distrito de Pozuzo no conoce el manejo adecuado del compost casero.

## 2.5. Identificación de Variables

Dado a que el proyecto de investigación es de carácter descriptivo; es decir, que se va a evaluar indicadores tal como se presentan en la realidad, la variable es de tipo descriptiva, en este caso “**valorización de residuos orgánicos**”.

## 2.6. Definición operacional de variables e indicadores

**Tabla 8.** Definición operacional de variable e indicadores.

Variable	Dimensión	Indicador	Instrumento
Conocimiento de los residuos orgánicos		Segregación de residuos orgánicos	Cuestionario
		Color de bolsa para los residuos orgánicos	
		Destino de los residuos orgánicos	
		Día de recolección de residuos orgánicos	
Variación del peso de los residuos orgánicos		Peso diario*	Balanza
Valorización de residuos orgánicos	Nivel de conocimiento	Nivel de conocimiento de valoración de residuos orgánicos	Cuestionario
		Nivel de conocimiento de la disposición final de los residuos orgánicos	
		Nivel de importancia de contar con una planta de valorización de residuos orgánicos.	
		Nivel de tenencia de plantas.	
		Nivel de conocimiento de la técnica del compostaje.	
		Nivel de conocimiento de la importancia del compostaje casero.	
		Nivel de conocimiento sobre la construcción de una compostera casera.	
		Nivel de interés sobre capacitación en compost casero	
		Destino de los restos vegetales de las áreas verdes domiciliarias	
		Espacio de creación de conciencia sobre segregación de residuos orgánicos	
Nivel de importancia sobre estímulo por la segregación de residuos orgánicos			

\*El peso de los residuos esta registrado en los días lunes y jueves, días correspondientes para su recolección.

**Fuente:** Elaboración propia.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

De acuerdo a Ccanto Mallma (2014) el presente estudio reúne las siguientes condiciones:

- De acuerdo a su profundidad; la presente investigación es de tipo descriptiva, porque está orientada al conocimiento de la realidad, de cómo es y cuáles son las características del fenómeno estudiado; es decir de describir la situación actual de la valorización de los residuos sólidos orgánicos en el distrito de Pozuzo.
- Por su fuente; es una investigación mixta, porque combina información tanto de datos de fuentes primarias, las cuales serán recogidas mediante cuestionarios y fuentes secundarias que son los datos recogidos por otras personas, en este caso del reporte de indicadores de recolección de residuos sólidos de los años 2020 y 2021 que maneja el área de residuos sólidos de la Municipalidad distrital de Pozuzo.

- Por su carácter; es de tipo cuantitativo, porque se va a recolectar y analizar datos a través de los cuestionarios y del peso de los residuos, y así responder a las hipótesis de investigación planeados en la investigación.

### **3.2. Nivel de Investigación**

El nivel de investigación es descriptivo, porque pretende recolectar información y especificar características de la valorización de los residuos sólidos orgánicos, del peso de los residuos que ingresan a terraza y del conocimiento en la población para realizar compost casero y así describir la situación actual de la valorización de los residuos sólidos orgánicos en el distrito de Pozuzo (Hernández Sampieri et al, 2017).

### **3.3. Métodos de Investigación**

Para la ejecución de la presente tesis se recurrió al método de investigación deductivo, ya que esta forma de razonamiento permite el planteamiento del problema de investigación y la definición de los objetivos para resolver la premisa a cerca de la valorización de residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo (Hernández Sampieri et al, 2017).

### **3.4. Diseño de Investigación**

Se utilizó el diseño de investigación de tipo no experimental transeccional descriptivo ya que las variables de estudio no han sido manipuladas y se describen en el momento y tiempo único; para finalmente poder describir la situación actual de la valorización de los residuos sólidos orgánicos en el distrito de Pozuzo (Hernández Sampieri et al, 2017).

A continuación, se presenta el esquema del diseño no experimental transeccional descriptivo.

M-----O

Donde:

M: Es la muestra en que se realiza la investigación.

O: Información o datos que se obtiene al aplicar los instrumentos en la muestra.

### **3.5. Población y Muestra**

#### **3.5.1. Población**

El presente estudio de investigación está orientado a la zona urbana del distrito de Pozuzo.

Para el caso de la observación indirecta se trabajó con la población (N), de 635 habitantes en la zona urbana del distrito de Pozuzo, entre los 18 y 70 años según el (Instituto Nacional de estadística e Informática, 2007).

Para determinar la variación del peso de los residuos orgánicos que ingresan a la terraza del relleno sanitario se recurrió al reporte de indicadores de recolección de residuos sólidos de la Municipalidad distrital de Pozuzo.

#### **3.5.1 Muestra**

La muestra (n) para las encuestas se determinó de acuerdo a SurveyMonkey (2022) en 240 habitantes, considerando estadísticamente la siguiente relación:

Tamaño de población = 635

Nivel de confianza (%) = 95

Margen de error (%) = 5

Se eligió el muestreo probabilístico ya que todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser elegidos, además es de tipo muestra estratificada porque la muestra se distribuyó en diferentes sectores (Hernández Sampieri et al, 2017), los cuales se detallan a continuación:



**Tabla 9.** *Distribución estratificada de la muestra.*

<b>Sector</b>	<b>N° de habitantes</b>	<b>Proporción</b>	<b>Muestra</b>
La Colonia	356	56.1%	134
Prusia	164	25.8%	62
Montefuner	115	18.1%	44
<b>Total</b>	<b>635</b>	<b>1.0000</b>	<b>240</b>

Fuente: Elaboración propia.

Para conocer la variación de pesos, la muestra se consideró en base a los registros de residuos orgánicos disponibles en el reporte de indicadores de recolección de residuos sólidos de los años 2020 y 2021.

### **3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Para conocer la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo y analizar el nivel de conocimiento de la población del distrito de Pozuzo sobre el manejo del compost casero se utilizó la técnica de la encuesta y su instrumento el cuestionario, luego, para determinar la variación del peso real de los residuos orgánicos que ingresan a la terraza del relleno sanitario se recurrió a la técnica de la observación mediante el instrumento mecánico de la balanza (Supo, 2017), datos recolectados por el personal técnico del relleno sanitario y proporcionados por el jefe de la unidad de gestión de residuos sólidos de la municipalidad distrital de Pozuzo, contenido en los reportes del año 2020 y 2021.

### **3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación**

Siendo que el instrumento es de carácter nominal se realizó una validación del contenido, la redacción y el diseño en base a las opiniones del asesor (con posgrado en gestión ambiental), al juicio de profesionales ambientales con maestría y por personal profesional con experiencia en manejo y gestión de residuos sólidos municipales.

Para la confiabilidad de los instrumentos (cuestionarios) no fue posible usar el famoso Alfa de Cronbach debido a que esta escala se usa solo en instrumentos con respuestas politómicas como de tipo Likert (Milton Quero, 2010).

Para el caso, de la variable peso, se usó una balanza marca PRECIX-WEIGHT con una sensibilidad de cada diez kg.

**Figura 3.** *Balanza digital usada para el peso diario de residuos orgánicos.*



Fuente: Propia.

### **3.8. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos**

Para el procesamiento y el análisis de datos se hará uso de la revisión de los cuestionarios y del registro de residuos orgánicos, la codificación textual de datos y la interpretación de datos. Para tal efecto se recurrió a la estadística descriptiva e inferencial.

### **3.9. Tratamiento Estadístico**

El procesamiento de los datos obtenidos se alimentará a una base de datos utilizando la herramienta digital Microsoft Excel y el software estadístico SPSS.

### **3.10. Orientación ética, filosófica y epistémica**

El presente trabajo de investigación ha sido redactado respetando la guía de citación y referenciación de la norma APA 7.ª edición (Universidad Central, 2020) y el sistema internacional de unidades (Pérez D'Gregorio, 2002); también se tuvo en cuenta los requisitos que establece el Reglamento General de Investigación (UNDAC, 2019a), el Reglamento de la Propiedad Intelectual (UNDAC, 2019b), el Código de Ética para la investigación (UNDAC, 2019c) y el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión (UNDAC, 2021).

En el tema de valorización de residuos sólidos, se cumple de acuerdo a la normativa ambiental nacional en gestión integral de residuos sólidos y su modificatoria (MINAM, 2016), (MINAM, 2017) (MINAM, 2020), y en función a la ordenanza municipal que regula la gestión integral de residuos sólidos en el Distrito de Pozuzo (Municipalidad Distrital de Pozuzo, 2019b), así como también a tres documentos importantes que maneja la Municipalidad Distrital de Pozuzo: el plan de manejo de residuos sólidos 2020-2024 (Municipalidad Distrital de Pozuzo, 2019a) que tiene como base primordial el manejo adecuado de los residuos sólidos; el programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos municipales 2019-2022 (Municipalidad Distrital de Pozuzo, 2019c) y al estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del ámbito urbano, instrumento que proporciona la información básica de los residuos sólidos (Municipalidad Distrital de Pozuzo, 2018).

En efecto, se garantiza una tesis verídica y genuina.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

El trabajo en campo se llevó a cabo después de determinada la muestra e impresión de los cuestionarios. La aplicación de los cuestionarios: determinación de la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo y análisis del conocimiento en la población del distrito de Pozuzo para realizar compost casero, se inició en el centro poblado de Prusia encuestando a 62 personas, luego en la Colonia encuestando a 134 personas y finalmente en Montefuner encuestando a 44 personas.

#### **4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados**

##### **4.2.1. Conocimiento de la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo**

Para conocer la valorización de los residuos orgánicos se aplicó el cuestionario N° 1 (Anexo 2), en el cual se formularon 4 preguntas:

Ante la pregunta N°1 ¿Realiza usted la segregación de los sus residuos orgánicos? las respuestas fueron todas positivas (Tabla 10, Figura 4). En el cual

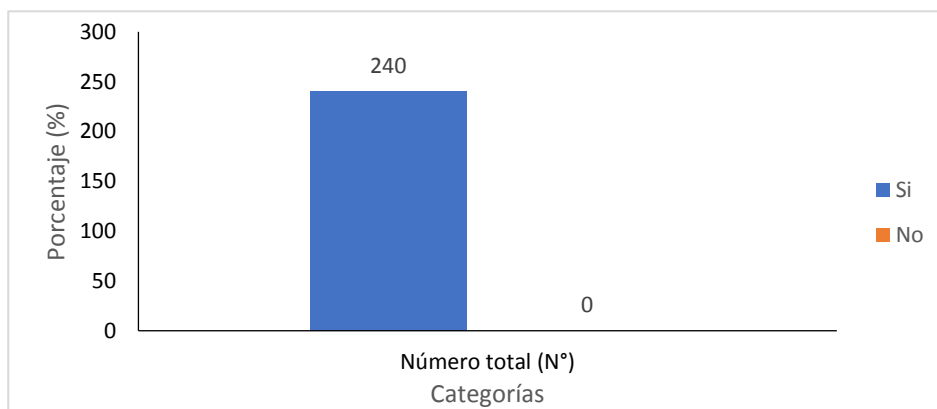
la población encuestada de los diferentes tipos de establecimiento y sectores afirman que segregan sus residuos orgánicos; es decir los separan de acuerdo a la NTP 900.058.2019.

**Tabla 10.** Segregación de los residuos orgánicos.

Segregación	Sector			Número total (N° total)	Porcentaje total (% total)
	Prusia	La Colonia	Montefuner		
	Número(N°)	Número(N°)	Número(N°)		
Si	62	134	44	240	100
No	0	0	0	0	0
Total	62	134	44	240	100
				240	100

**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 4.** Respuestas acerca de la segregación de los residuos orgánicos.



**Fuente:** Elaboración propia.

En la pregunta N° 2 ¿A dónde destina sus residuos orgánicos segregados? Tal como se evidencia en la tabla 11 y figura 5 se observa la distribución por sectores del destino de los residuos orgánicos, siendo el sector de La Colonia con un 32.92%(79) que más destina sus residuos al camión recolector. El sector de Prusia con un 12.5%(30) es el sector que más emplea sus residuos como alimento

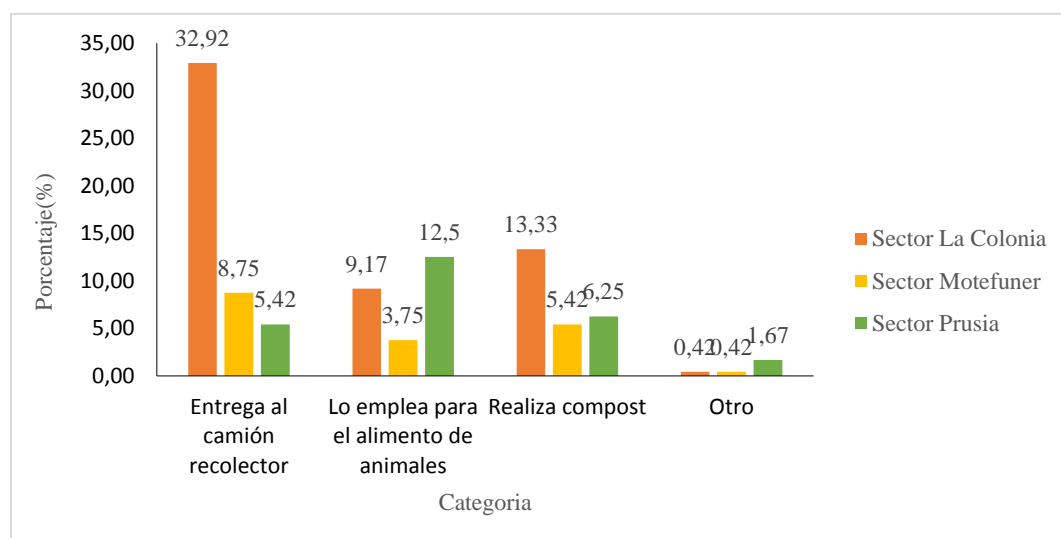
de animales, la Colonia con un 13.33%(32) que realiza compost y finalmente el sector de Prusia con 1.67%(4) que destina a otros.

**Tabla 11.** Destino de los residuos orgánicos.

Destino de los residuos orgánicos	Sector						Número total (N° total)	Porcentaje total (% total)
	La Colonia		Motefuner		Prusia			
	Número(N°)	Porcentaje(%)	Número(N°)	Porcentaje(%)	Número(N°)	Porcentaje(%)		
Entrega al camión recolector	79	32.92	21	8.75	13	5.42	113	47.08
Lo emplea para el alimento de animales	22	9.17	9	3.75	30	12.5	61	25.42
Realiza compost	32	13.33	13	5.42	15	6.25	60	25
Otro	1	0.42	1	0.42	4	1.67	6	2.50
							240	100

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 5.** Destino de los residuos orgánicos segregados en los tres sectores muestreados

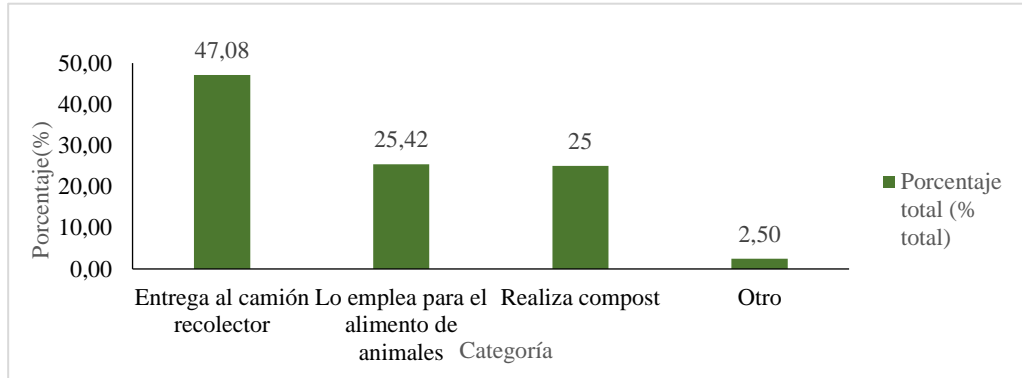


Fuente: Elaboración propia.

Así mismo en el gráfico de barras (Figura 6) se detalla que el 47.8%(113) de los residuos orgánicos son destinados al camión recolector, el 25.42%(61) lo

emplean para el alimento de animales, el 25%(60) realiza compost y el 2.50%(6) realiza otros.

**Figura 6.** Destino de los residuos orgánicos segregados



**Fuente:** Elaboración propia.

En la tabla 12 y figura 7 se evidencia el destino de los residuos orgánicos de acuerdo al tipo de establecimiento. Donde son las viviendas familiares con un 35.83%(86) los que mayormente destinan los residuos orgánicos al camión recolector, un 20%(48) lo emplea para el alimento de animales, el otro 20%(48) para realizar compost y finalmente le 2.50%(6) en otro.

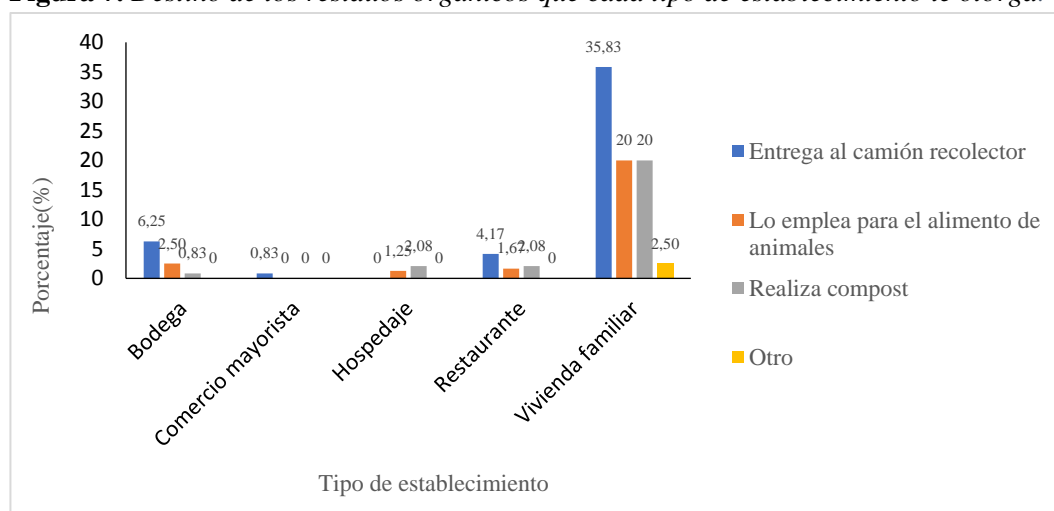
**Tabla 12.** Destino de los residuos orgánicos que cada tipo de establecimiento le otorga.

Tipo de establecimiento
-------------------------

Destino de los residuos orgánicos	Bodega		Comercio mayorista		Hospedaje		Restaurante		Vivienda familiar		Número total (N° total)	Porcentaje (%) total
	Número(N°)	Porcentaje (%)	Número(N°)	Porcentaje (%)	Número(N°)	Porcentaje (%)	Número(N°)	Porcentaje (%)	Número(N°)	Porcentaje (%)		
Entrega al camión recolector	15	6.25	2	0.83	0	0	10	4.17	86	35.8	113	47.08
Lo emplea para el alimento de animales	6	2.5	0	0	3	1.25	4	1.67	48	20	61	25.42
Realiza compost	2	0.83	0	0	5	2.08	5	2.08	48	20	60	25.00
Otro	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2.50	6	2.50
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>9.58</b>	<b>2</b>	<b>0.83</b>	<b>8</b>	<b>3.33</b>	<b>19</b>	<b>7.92</b>	<b>188</b>	<b>78.3</b>	<b>240</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 7.** Destino de los residuos orgánicos que cada tipo de establecimiento le otorga.





**Fuente:** Elaboración propia.

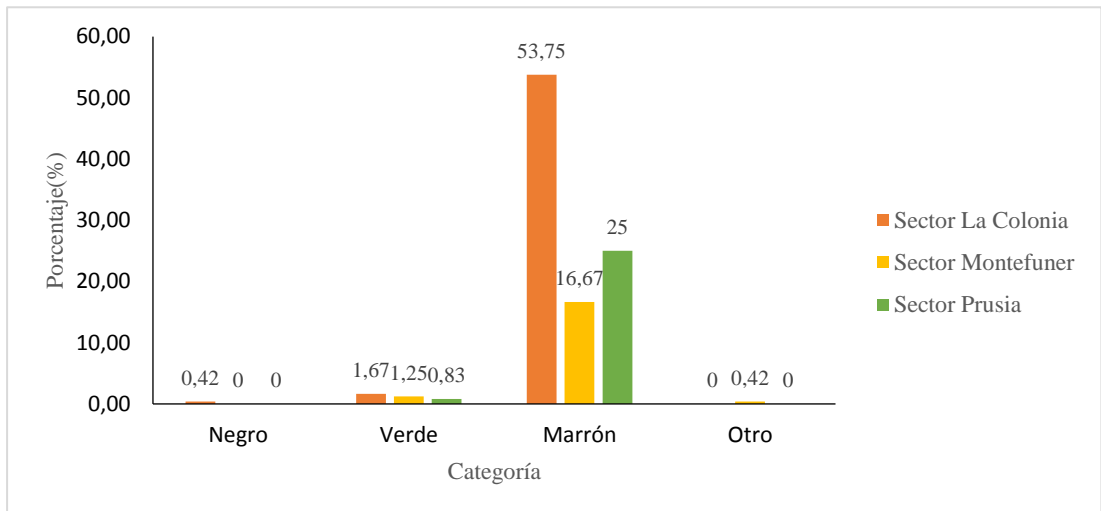
En la pregunta N° 3 ¿Qué color de bolsa corresponde a la segregación de los residuos orgánicos? Basado en el código de colores para la segregación en la fuente de residuos sólidos municipales según la NTP 900.058.2019; el 53.75%(129) en la Colonia, el 16.67%(40) en Montefuner y 25%(60) en Prusia afirmaron que la bolsa marrón es la destinada para desechar los residuos orgánicos. (tabla 13 y figura 8).

**Tabla 13.** Color de bolsa destinada para los residuos orgánicos.

Color de bolsa de los residuos orgánicos	Sector						Número total(N° total)	Porcentaje total(%total)
	La Colonia		Montefuner		Prusia			
	Número(N°)	Porcentaje(%)	Número(N°)	Porcentaje(%)	Número(N°)	Porcentaje(%)		
Negro	1	0.42	0	0	0	0	1	0.42
Verde	4	1.67	3	1.25	2	0.83	9	3.75
Marrón	129	53.75	40	16.67	60	25	229	95.42
Otro	0	0	1	0.42	0	0	1	0.42
							240	100.00

**Fuente:** Elaboración propia.

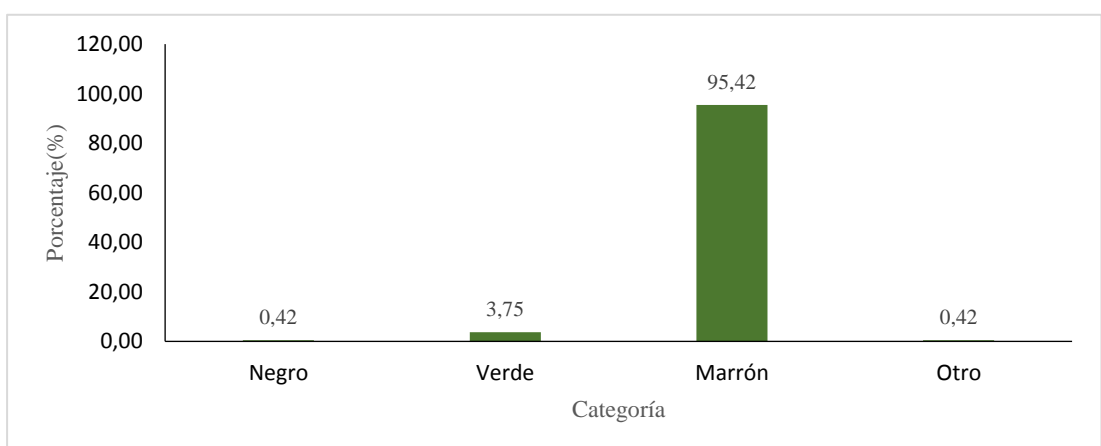
**Figura 8.** Respuestas por sectores del color de bolsa que corresponde a los residuos orgánicos.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 9 se observa el porcentaje de respuestas por el color de bolsa, donde el 95,42% (229) afirmó que la bolsa marrón corresponde para la segregación de los residuos orgánicos.

**Figura 9.** Porcentaje de respuestas del color de bolsa



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la pregunta 4 ¿A qué día corresponde la recolección de los residuos orgánicos? Se puede observar en la tabla 14 y figura 10 detallada por

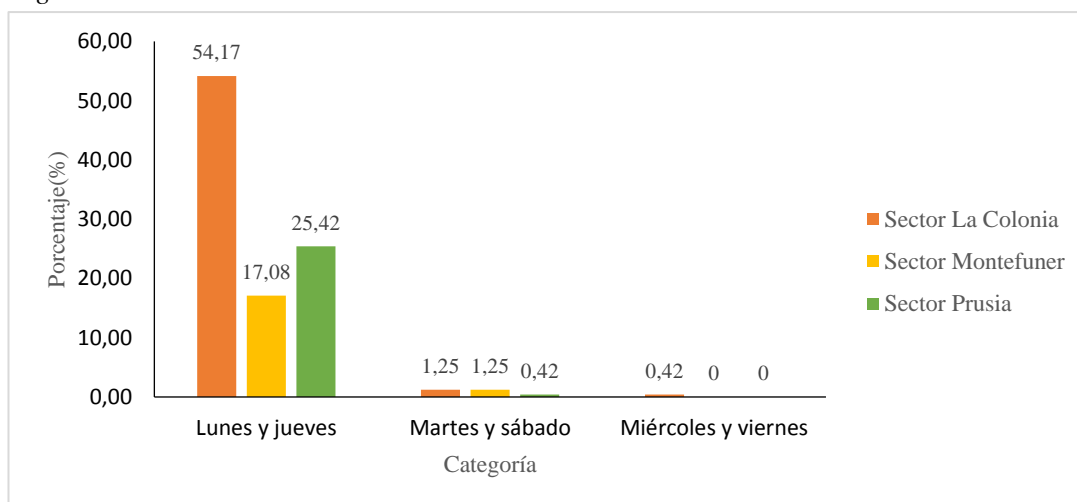
sectores, donde el 54.17% (130) en La Colonia, el 17.08% (41) en Montefuner y el 25.42% (61) en Prusia indicaron que el día correcto de recolección son los días lunes y jueves.

**Tabla 14.** *Día de recolección de los residuos orgánicos.*

Día de recolección de los residuos orgánicos	Sector						Número total (N° total)	Porcentaje total (% total)
	La Colonia		Montefuner		Prusia			
	Número(N°)	Porcentaje(%)	Número(N°)	Porcentaje(%)	Número(N°)	Porcentaje(%)		
Lunes y jueves	130	54.17	41	17.08	61	25.42	232	96.67
Martes y sábado	3	1.25	3	1.25	1	0.42	7	2.92
Miércoles y viernes	1	0.42	0	0	0	0	1	0.42
							240	100.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 10.** *Respuesta por sectores de los días que corresponde la recolección de los residuos orgánicos.*

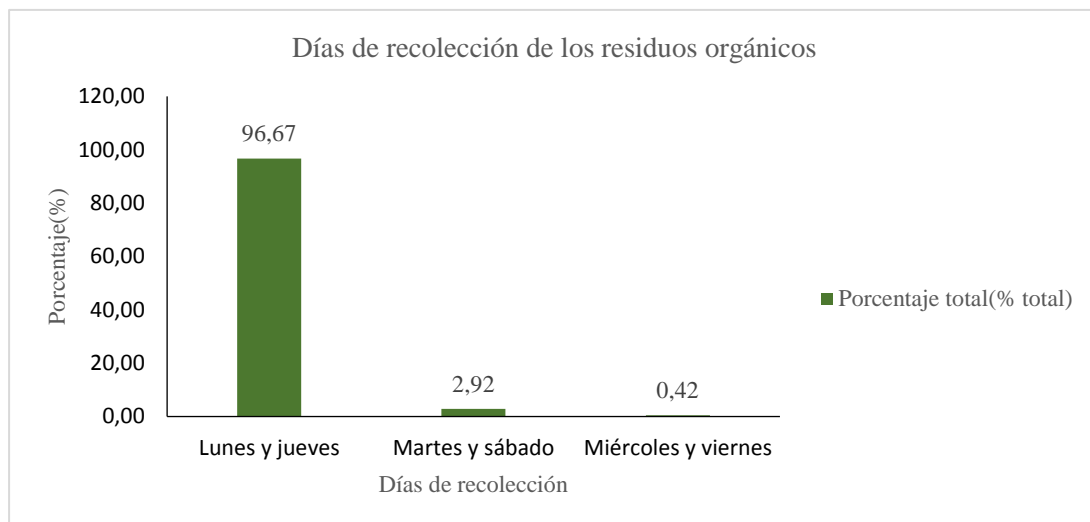


**Fuente:** Elaboración propia.

En la figura 11 se muestra el porcentaje de respuestas del día de recolección de los residuos orgánicos, donde el 96.67%(232) afirma que el día de recolección de

los residuos orgánicos son los días lunes y jueves, el 2.92%(7) afirma que son los días martes y sábado y sólo el 0.42%(1) afirma que son los días miércoles y viernes.

**Figura 11.** *Porcentaje de respuestas del día de recolección de los residuos orgánicos*



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.2. Determinación de la variación del peso de los residuos orgánicos que ingresan a la terraza del relleno sanitario.

En la tabla 15 se observa el resumen en t/mes de residuos orgánicos de los años 2020 y 2021.

**Tabla 15.** *Registro de residuos orgánicos generados durante el año 2020 y 2021.*

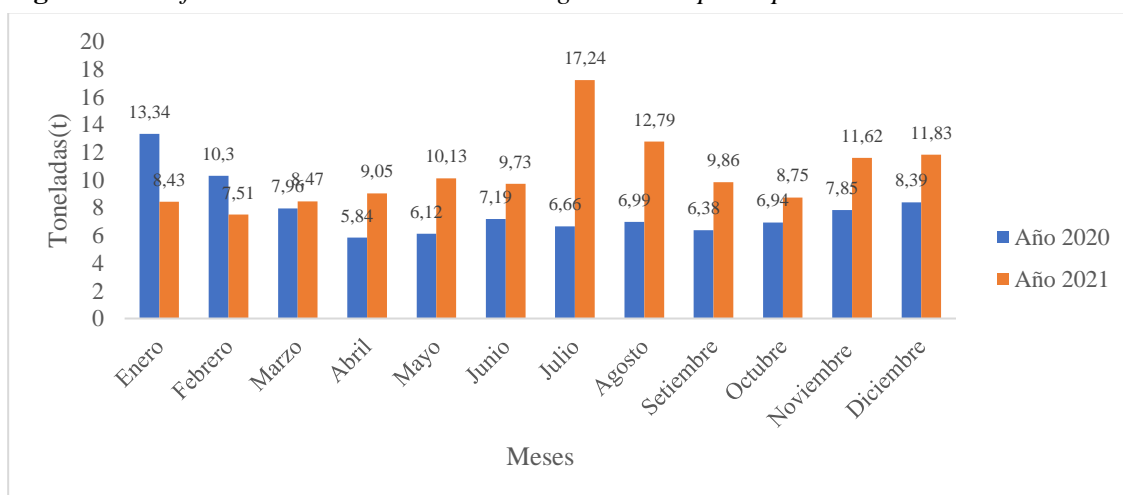
Mes	Toneladas de residuos orgánicos recolectadas por la municipalidad distrital de Pozuzo (t/mes)	
	Año	
	2020	2021
Enero	13.34	8.43
Febrero	10.3	7.51
Marzo	7.96	8.47
Abril	5.84	9.05
Mayo	6.12	10.13
Junio	7.19	9.73
Julio	6.66	17.24
Agosto	6.99	12.79

Setiembre	6.38	9.86
Octubre	6.94	8.75
Noviembre	7.85	11.62
Diciembre	8.39	11.83
<b>Total anual</b>	<b>93.97</b>	<b>125.41</b>

**Fuente:** elaboración propia con base al reporte de recolección selectiva-Pozuzo(2020) y Reporte de Indicadores de Recolección de RR.SS – Pozuzo(2021).

En la figura 12 en el gráfico de columnas se observa la variación de las toneladas de residuos orgánicos acopiadas por meses en los dos últimos años, notándose un mayor incremento en el mes de julio del 2021 con 17.24 toneladas(t).

**Figura 12.** Gráfico de columnas de residuos orgánicos acopiado por meses.



**Fuente:** Elaboración propia.

#### **4.2.3. Análisis del conocimiento en la población del distrito de Pozuzo para realizar compost casero.**

Para el análisis del conocimiento en la población del distrito de Pozuzo para realizar compost casero se aplicó el cuestionario N° 2 (Anexo 2), en el cual se formularon 11 preguntas.

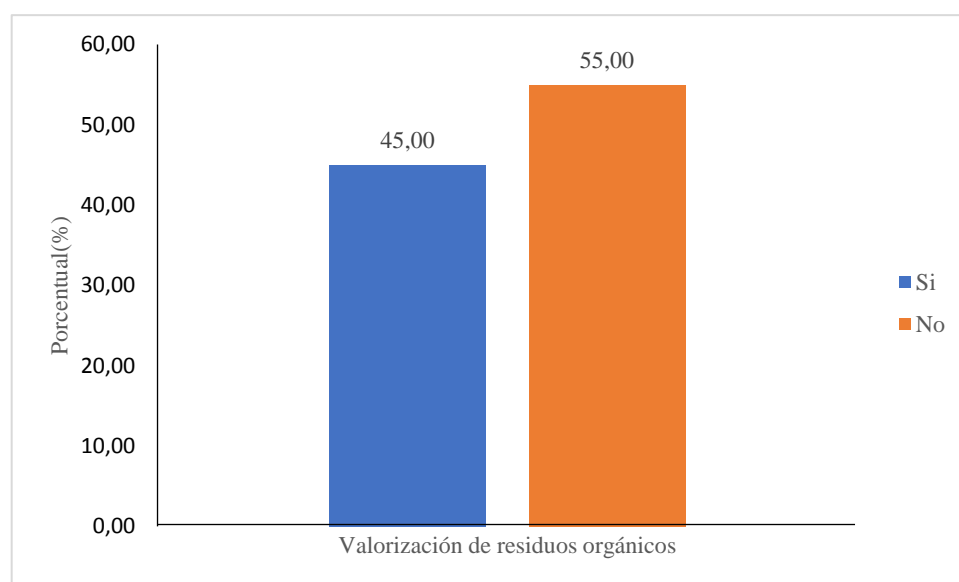
Ante la pregunta N°1 ¿Sabe usted que es valoración de residuos orgánicos? Se observa que el 45% (108) si sabe que es valoración de residuos orgánicos; y el 55% (132) de la población encuestada no sabe que es valoración de residuos orgánicos. (Tabla 16, Figura 13)

**Tabla 16.** Nivel de conocimiento de la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo

Categorías	Frecuencia	
	Absoluta (N°)	Porcentual (%)
Si	108	45.00
No	132	55.00
Total	240	100.00

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 13.** Gráfico de barras del nivel de conocimiento de valorización de residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo



Fuente: Elaboración propia.

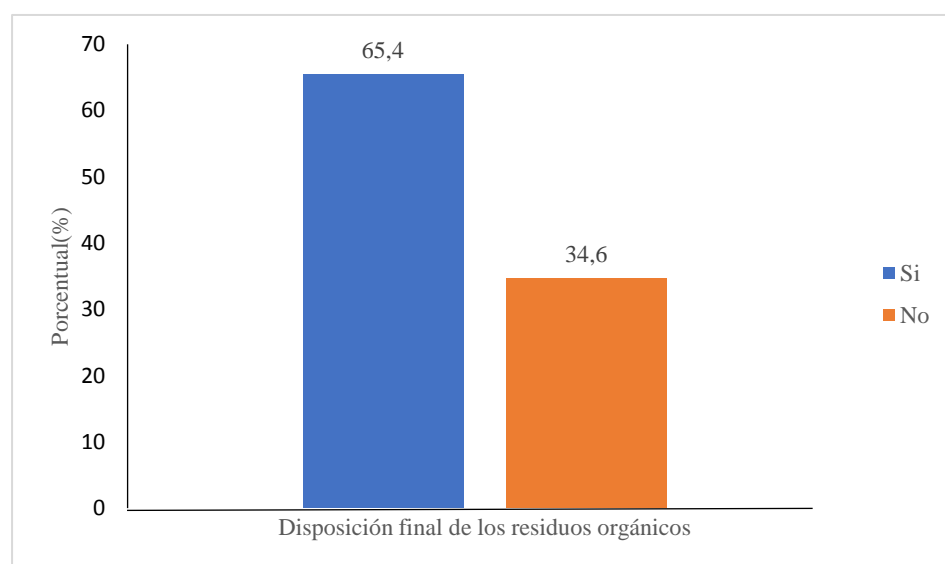
Ante la pregunta N°2 ¿Conoces la disposición final de los residuos orgánicos? En la tabla 17 se observan las dos respuestas: No con un 34.6% (83) y Si con un 65.4% (157).

**Tabla 17.** Nivel de conocimiento de la disposición final de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo

Categorías	Frecuencia	
	Absoluta(N°)	Porcentual (%)
Si	157	65.4
No	83	34.6
Total	240	100

**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 14.** Gráfico de barras del nivel de conocimiento de la disposición final de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo



**Fuente:** Elaboración propia.

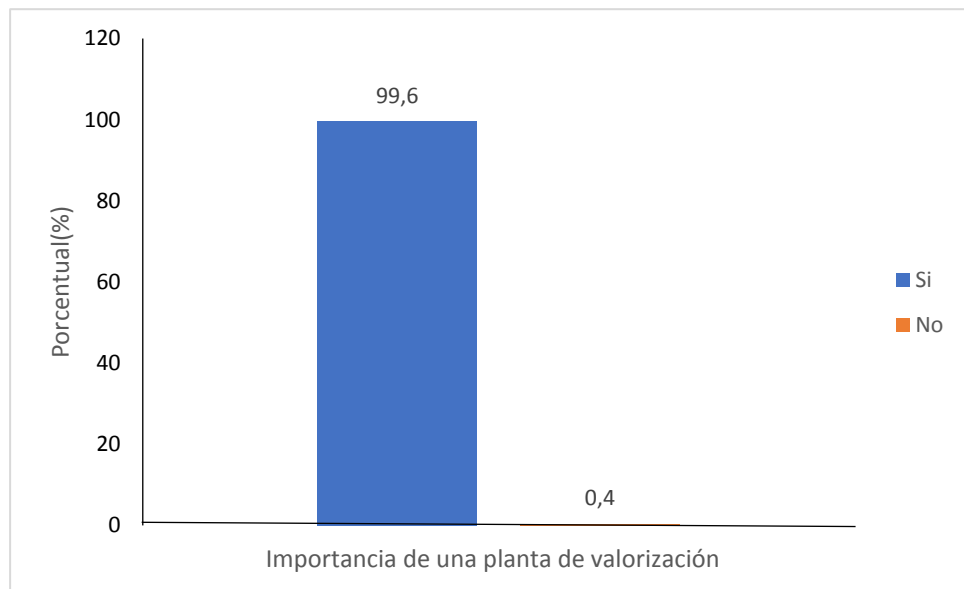
En la pregunta N° 3 ¿Considera Ud. de importancia contar con una planta de valorización de residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo? Como se observa en la tabla 18 y figura 15; el 99.6% (239) indicó que Si y el 0.4% (1) indicó que No le parece importante contar con una planta de valorización de residuos orgánicos.

**Tabla 18.** Nivel de importancia de contar con una planta de valorización de residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo.

Categorías	Frecuencia	
	Absoluta(Nº)	Porcentual (%)
Si	239	99.6
No	1	0.4
Total	240	100

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 15.** Gráfico de barras del nivel de importancia de contar con una planta de valorización de residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo.



Fuente: Elaboración propia.

En la pregunta N° 4 ¿Tiene Ud. Jardín, huertos, plantas en macetas en casa? Como se observa en la tabla 19 y figura 16; el 77.9% (187) respondió que Si, y el 22.1% (53) indicó que No tienen en sus casas algunas de estas tres maneras de cultivar plantas.

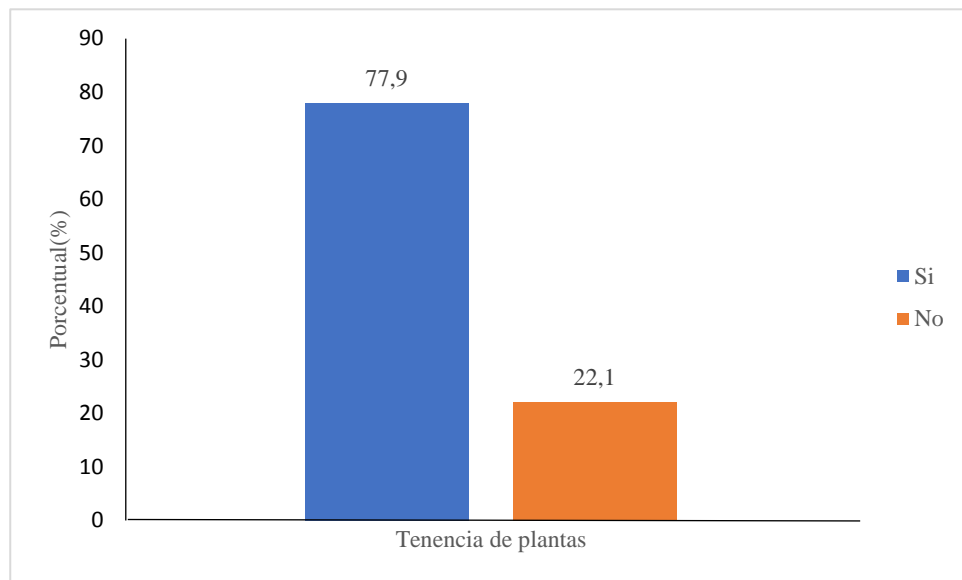


**Tabla 19.** Nivel de tenencias de plantas.

Categorías	Frecuencia	
	Absoluta(N°)	Porcentual (%)
Si	187	77.9
No	53	22.1
Total	240	100

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 16.** Gráfico de barras del nivel de tenencia de plantas en el distrito de Pozuzo.



Fuente: Elaboración propia.

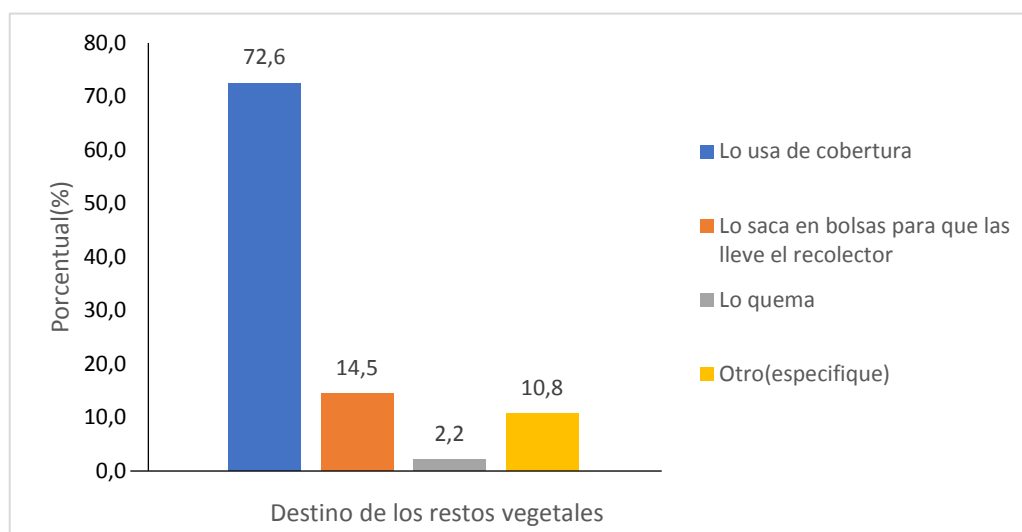
En la pregunta N° 5 ¿Qué hace Ud. con los restos vegetales de sus áreas verdes u otro? Donde el 72.6%(135) lo usan de cobertura, el 14.5%(27) lo saca en bolsas para que las lleve el carro recolector, el 2.2%(4) lo quema y el 10.8%(20) es otro, en el cual la población indicó que los residuos de sus áreas verdes u otros lo usan como nidos de animales, para compost, como alimento de animales y algunos lo arrojan al desmante.

**Tabla 20.** Destino de los restos vegetales de las áreas verdes domiciliarias.

Categorías	Frecuencia	
	Absoluta(N°)	Porcentual(%)
Lo usa de cobertura	135	72.6
Lo saca en bolsas para que las lleve el recolector	27	14.5
Lo quema	4	2.2
Otro(especifique)	20	10.8
Total	186	100

**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 17.** Destino de los restos vegetales de las áreas verdes domiciliarias.



**Fuente:** Elaboración propia.

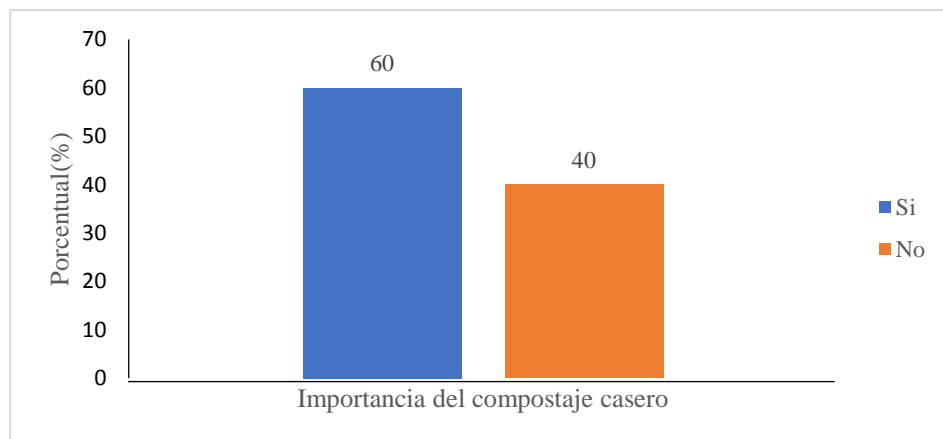
La pregunta N° 6 ¿Sabe Ud. la importancia del compostaje casero? Tal como se muestra en la tabla 21 y figura 18, el 60% (144) indicó Si conoce la importancia del compostaje casero, es decir han escuchado sobre esta técnica y saben que es un buen abono para las plantas. Sin embargo, hay un 40% (96) que indicó que No sabe nada al respecto.

**Tabla 21.** Nivel de conocimiento de la importancia del compostaje casero.

Categorías	Frecuencia	
	Absoluta(N°)	Porcentual (%)
Si	144	60
No	96	40
<b>Total</b>	<b>240</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 18.** Gráfico de barras del nivel de conocimiento de la importancia del compostaje casero.



Fuente: Elaboración propia

La pregunta N° 7 ¿Conoce Ud. acerca de la técnica del compostaje? En la tabla 22 y la figura 19 se muestra que el 26.7% (64) Si y el 73.3% (176) indicó que No tienen conocimiento a cerca de la técnica del compostaje.

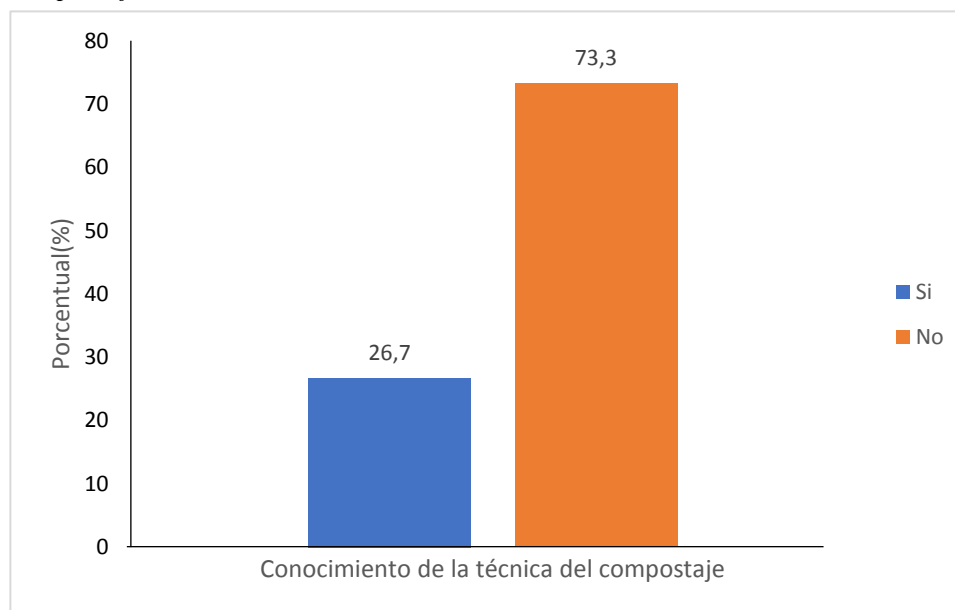
**Tabla 22.** Nivel de conocimiento de la técnica del compostaje en el distrito de Pozuzo.

Categorías	Frecuencia
------------	------------

	Absoluta(N°)	Porcentual (%)
Si	64	26.7
No	176	73.3
Total	240	100

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 19.** Gráfico de barras del nivel de conocimiento de la técnica del compostaje en el distrito de Pozuzo.



Fuente: Elaboración propia.

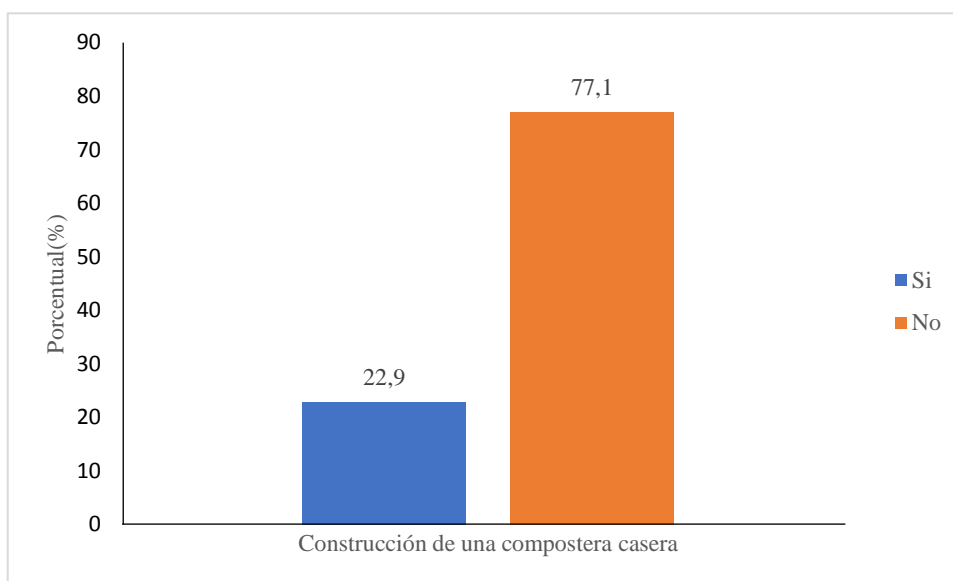
En la pregunta 8 ¿Sabe usted como construir una compostera casera? Como se observa en la tabla 23 y figura 20; el 22.9%(55) afirmó que Si y el 71.1%(185) indicó que No sabe cómo construir una compostera.

**Tabla 23.** Nivel de conocimiento sobre la construcción de una compostera casera.

Categorías	Frecuencia	
	Absoluta(N°)	Porcentual(%)
Si	55	22.9
No	185	77.1
Total	240	100

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 20.** Gráfico de barras del nivel de conocimiento sobre la construcción de una compostera casera.



**Fuente:** Elaboración propia.

En la pregunta 9 ¿Te gustaría recibir capacitaciones para hacer compost casero? Como se observa en la tabla 24 el 15.8% de las personas encuestadas no desea recibir capacitaciones para realizar compostaje casero, un pequeño porcentaje de personas que indican que no tienen tiempo o espacio donde podrían poner en práctica esta técnica; sin embargo, el 84.2% indica que si desea recibir capacitaciones para realizar compost casero porque de este modo pueden aprender algo nuevo y mejorar en el aprovechamiento de residuos orgánicos.

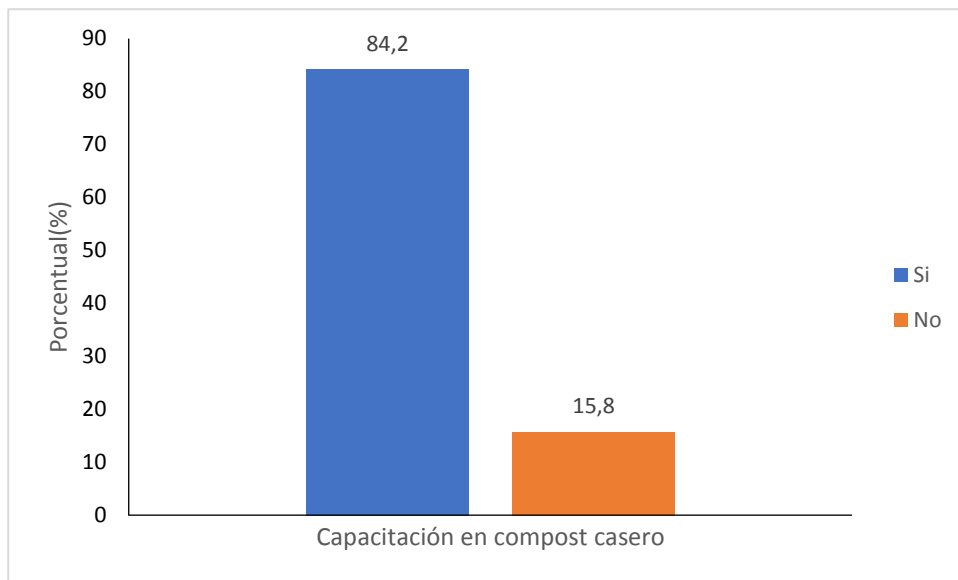
**Tabla 24.** Nivel de interés sobre capacitación en compost casero.

Categorías	Frecuencia	
	Absoluta(N°)	Porcentual(%)
Si	202	84.2
No	38	15.8
<b>Total</b>	<b>240</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

En la figura 21 de gráfico de barras se muestra a detalles las diferencias entre la cantidad de respuestas positivas y negativas ante la pregunta de recibir capacitaciones para realizar compost casero.

**Figura 21.** Gráfico de barras del nivel de interés sobre capacitación en compost casero en el distrito de Pozuzo.



**Fuente:** Elaboración propia.

En la pregunta 10 ¿Dónde se crearía consciencia más efectiva en la segregación de los residuos orgánicos? Se ha obtenido las siguientes respuestas (ver tabla 25):

En primer lugar; en las escuelas con un 28.8%(69), ya que las personas indican que es en las escuelas, el lugar donde se comienza la formación y son los alumnos y alumnas quienes luego llevan lo aprendido a la práctica en las viviendas y quienes van a crecer con esa enseñanza; en las redes sociales con un 7.9%(19), las personas encuestadas indicaron que es un buen medio para llegar a las personas ya que la mayoría tiene el aplicativo Facebook; en la radio con un 5.4%(13), ya que indicaron que es este medio que llegan a los lugares más lejanos; en las escuelas, redes sociales y radio con un 37.9%(91) donde la población

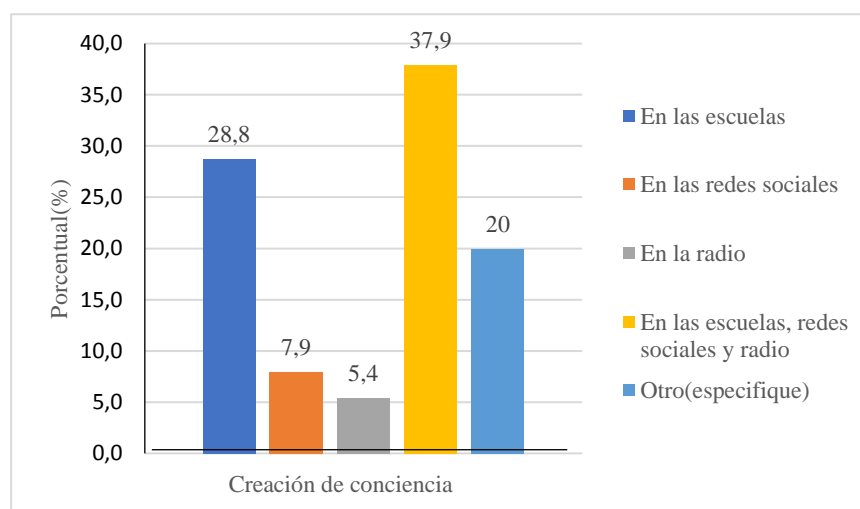
encuestada menciona que es en todos los medios donde se deben de crear conciencia, ya que de esta forma se llegan a más personas y finalmente otros con un 20%(48), engloban múltiples respuestas donde las personas encuestadas manifestaron que se deben hacer capacitaciones domiciliarias, talleres y capacitaciones en las iglesias.

**Tabla 25.** *Espacio de creación de conciencia sobre segregación de residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo.*

Categorías	Frecuencia	
	Absoluta(N°)	Porcentual (%)
En las escuelas	69	28.8
En las redes sociales	19	7.9
En la radio	13	5.4
En las escuelas, redes sociales y radio	91	37.9
Otro(especifique)	48	20
<b>Total</b>	<b>240</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 22.** *Gráfico de barras sobre el espacio para la creación de conciencia sobre segregación de residuos orgánicos*



**Fuente:** Elaboración propia.

Y finalmente la pregunta 11 ¿Considera usted importante que la municipalidad le entregue compost a cambio de una correcta segregación de residuos orgánicos? Las respuestas se observan en la tabla y es el 92.9% de personas que indican que esta es una buena estrategia de motivación para la correcta segregación de sus residuos, además que un buen sustrato es indispensable para utilizarlos en sus plantas. Sin embargo, hay un pequeño porcentaje de 7.1% que indica que no le interesa recibir este estímulo.

**Tabla 26.** Nivel de importancia sobre estímulo por la segregación de residuos orgánicos.

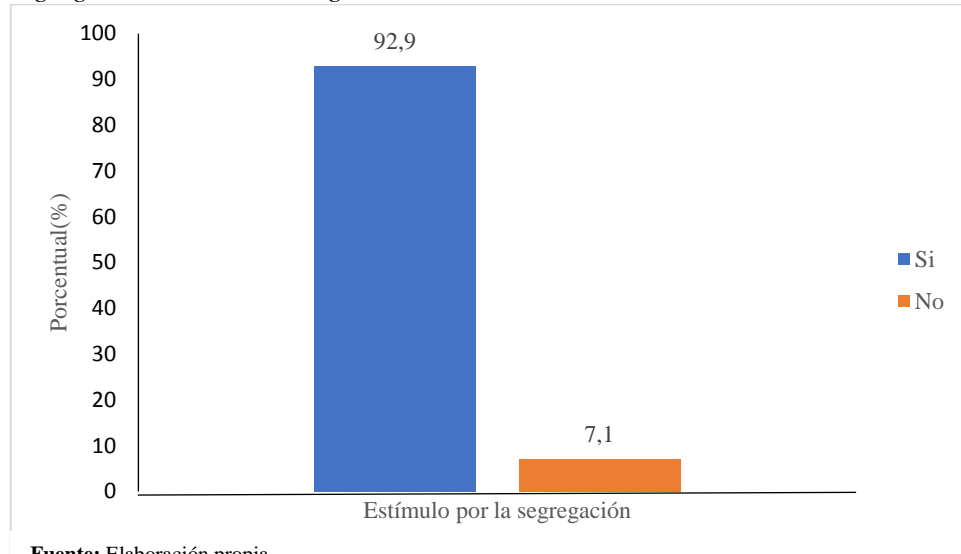
Categorías	Frecuencia	
	Absoluta(N°)	Porcentual (%)
Si	223	92.9
No	17	7.1
<b>Total</b>	<b>240</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

En la figura de gráfico de barras se observa la diferencia entre las respuestas negativas y positivas. Ocupando una pequeña cantidad de respuestas negativas, respuestas que indican que no sería un buen estímulo ya que no todos aprovecharían bien este compostaje.



**Figura 23.** Gráfico de barras sobre el nivel de importancia sobre estímulo por la segregación de residuos orgánicos.



Fuente: Elaboración propia.

4.2.Pr

#### 4.2.4. Conocimiento de la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo

En este aspecto se ha considerado la hipótesis ( $H_0$ ) y la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05(5\%)$ , nivel de confianza ( $z$ ):  $1 - \alpha \rightarrow 1 - 0.05 = 0.95(95\%)$  y el estadístico de prueba de Chi cuadrado ( $X^2$ ). Luego del procesamiento con este modelo estadístico arrojó los datos indicados en la Tabla 31; entre ellos los grados de libertad (gl) y el P valor, con el que se hizo la decisión y la conclusión.

**Tabla 27.** ¿Realiza usted la segregación de sus residuos orgánicos?

Categoría	N observado	N esperada	Residuo
Si	240	240.0	,0
Total	240 <sup>a</sup>		

a. Esta variable es constante. La prueba de chi-cuadrado no se puede realizar.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 28.** *¿A dónde destina sus residuos orgánicos segregados?*

Categoría	N observado	N esperada	Residuo
Entrega al camión recolector	113	60.0	53.0
Lo emplea para el alimento de animales	61	60.0	1.0
Realiza compost	60	60.0	0.0
Otro	6	60.0	-54.0
Total	240		

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 29.** *¿Qué día corresponde la recolección de residuos orgánicos?*

Categoría	N observado	N esperada	Residuo
Lunes y jueves	232	80,0	152.0
Martes y sábado	7	80,0	-73.0
Miércoles y viernes	1	80,0	-79.0
Total	240		

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 30.** *¿Qué color de bolsa corresponde a la segregación de residuos orgánicos?*

Categoría	N observado	N esperada	Residuo
Negro	1	60,0	-59.0
Verde	9	60,0	-51.0
Marrón	229	60,0	169.0
Otro	1	60,0	-59.0
Total	240		

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 31.** *Elementos de prueba de hipótesis.*

Ítem	Hipótesis	X <sup>2</sup>	gl	P	Decisión	Conclusión
------	-----------	----------------	----	---	----------	------------

1) ¿Realiza usted la segregación de sus residuos orgánicos? <sup>1</sup>	H <sub>0</sub> : no hay diferencia significativa en la población que segrega y no segrega.  H <sub>1</sub> : hay diferencia significativa en la población que segrega y no segrega.	--	-	--	--		Hay diferencia significativa en la población que segrega y no segrega.
2) ¿Dónde destina sus residuos orgánicos segregados?	H <sub>0</sub> : no hay diferencia significativa en la población que destina los residuos orgánicos segregados.  H <sub>1</sub> : hay diferencia significativa en la población que destina sus residuos orgánicos segregados.	95.433	3	0.000	Se rechaza la H <sub>0</sub> .		Se puede afirmar que hay diferencia significativa en la población que destina de los residuos orgánicos segregados.
3) ¿Qué día corresponde la recolección de residuos orgánicos?	H <sub>0</sub> : no hay diferencia significativa en la población y el día de recolección de los residuos orgánicos.  H <sub>1</sub> : hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según la recolección de los residuos orgánicos.	433.425	2	0.000	Se rechaza la H <sub>0</sub> .		Se puede afirmar que hay diferencia significativa en la población y el día de recolección de residuos orgánicos.
4) ¿Qué color de bolsa corresponde a la segregación de residuos orgánicos?	H <sub>0</sub> : no hay diferencia significativa en la población según el color de bolsa que corresponde la	635.400	3	0.000	Se rechaza la H <sub>0</sub> .		Se puede afirmar que hay diferencia significativa en la población según el color de bolsa que

segregación de residuos orgánicos.	corresponde a la segregación de residuos orgánicos.
H <sub>1</sub> : no hay diferencia significativa en la población según el color de bolsa que corresponde a la segregación de residuos orgánicos.	

<sup>1</sup>Por ser la variable constante, no es posible realizar la prueba Chi cuadrado

**Fuente:** Elaboración propia.

**Conclusión:** Basados en el ítem 2, 3, 4 donde se observa que hay una alta significancia estadística, se concluye que la valorización de los residuos orgánicos es inadecuada dado que la población destina los residuos al camión recolector, residuos que pasan a disposición final del relleno sanitario sin ningún tratamiento, además que hay un margen de desconocimiento en el día de recolección de los residuos orgánicos y el color de bolsa.

#### **4.2.5. Determinación de la variación del peso de los residuos orgánicos que ingresan a la terraza del relleno sanitario.**

En este aspecto se ha considerado la hipótesis (H<sub>0</sub>) y la hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>), un nivel de significancia de  $\alpha = 5\% \rightarrow > 0.05$ , el estadístico de prueba T para muestras independientes. Luego del procesamiento con este modelo estadístico arrojó los datos indicados en las Tablas del 32 y 33; entre ellos los grados de libertad (gl) y el P valor, con el que se hizo la decisión y la conclusión.

**Hipótesis:**

H<sub>0</sub>: No existe diferencia entre los promedios de residuos orgánicos del año 2020 y 2021.

H<sub>1</sub>: Existe diferencia entre los promedios de residuos orgánicos del año 2020 y 2021.

**Tabla 32.** Estadísticas de grupo

	Año	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Año	2020	12	7.8308	2.11282	0.60992
	2021	12	10.4508	2.65118	0.76533

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 33.** Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Peso	Se asumen varianzas iguales	0.584	0.453	-2.677	22	0.014	-2.62000	0.97864	-4.64957	-
	No se asumen varianzas iguales			-2.677	20.956	0.014	-2.62000	0.97864	-4.65545	-

Fuente: Elaboración propia.

### Igualdad de varianza

Prueba de Levene

P valor=>  $\alpha$  Acepta la H<sub>0</sub>=las varianzas son iguales.

P valor<  $\alpha$  Acepta la H<sub>1</sub>=existe diferencia significativa entre las varianzas.

**Tabla 34.** Prueba de igualdad de varianzas

Igualdad de varianza		
P-valor=0.453	>	$\alpha=0.05$

---

**Conclusión:** Se acepta la hipótesis nula, por lo tanto, las varianzas son iguales

---

**Fuente:** Elaboración propia.

### **Cálculo de P-valor (valor de la prueba o significancia)**

**Tabla 35.** *Prueba de T-Student*

<b>Prueba T-Student</b>		
<b>P-valor=0.014</b>	<	$\alpha=0.05$

---

**Conclusión:** Se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, existe diferencia entre los promedios de residuos orgánicos del año 2020 y 2021.

---

**Fuente:** Elaboración propia.

**Conclusión:** Al aceptar la hipótesis alterna de que existe diferencia significativa entre los promedios de residuos orgánicos del año 2020 y 2021, se demuestra que el peso de los residuos orgánicos que ingresan a la terraza del relleno sanitario varía en relación al tiempo, puesto que en el año 2020 hubieron medidas restrictivas producto de la pandemia del Covid-19 y después en el año 2021 donde las medidas restrictivas iban disminuyendo, la sociedad iba retomando a su vida normal, activándose muchos sectores, siendo en el distrito de Pozuzo principalmente la reactivación de la actividad turística.

#### **4.2.6. Análisis del conocimiento de la población del distrito de Pozuzo sobre el manejo del compost casero**

En este aspecto se ha considerado la hipótesis ( $H_0$ ) y la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), un nivel de significancia de  $\alpha = 5\% \rightarrow > 0.05$ , el estadístico de prueba de Chi cuadrado ( $X^2$ ). Luego del procesamiento con este modelo estadístico arrojó los datos indicados en las Tablas del 36 al 47; entre ellos los grados de libertad (gl) y el P valor, con el que se hizo la decisión y la conclusión.

**Tabla 36.** *¿Sabe usted que es valorización de residuos orgánicos?*

<b>Categoría</b>	<b>N observado</b>	<b>N esperada</b>	<b>Residuo</b>
Si	108	120,0	-12,0
No	132	120,0	12,0
<b>Total</b>	<b>240</b>		

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 37.** *¿Conoces la disposición final de los residuos orgánicos?*

<b>Categoría</b>	<b>N observado</b>	<b>N esperada</b>	<b>Residuo</b>
Si	157	120,0	37,0
No	83	120,0	-37,0
<b>Total</b>	<b>240</b>		

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 38.** *¿Considera Ud. de importancia contar con una planta de valorización de residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo?*

<b>Categoría</b>	<b>N observado</b>	<b>N esperada</b>	<b>Residuo</b>
Si	239	120,0	119,0
No	1	120,0	-119,0
<b>Total</b>	<b>240</b>		

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 39.** *¿Tiene Ud. jardín, huertos, plantas en macetas en casa?*

<b>Categoría</b>	<b>N observado</b>	<b>N esperada</b>	<b>Residuo</b>
Si	187	120,0	67,0
No	53	120,0	-67,0
<b>Total</b>	<b>240</b>		

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 40.** *¿Qué haces con los restos vegetales de tus áreas verdes u otro*

<b>Categoría</b>	<b>N observado</b>	<b>N esperada</b>	<b>Residuo</b>
------------------	--------------------	-------------------	----------------

Lo usa de cobertura	135	46,5	88,5
Lo saca en bolsas para que lo lleve el recolector	27	46,5	-19,5
Lo quema	4	46,5	-42,5
Otro(especifique)	20	46,5	-26,5
<b>Total</b>	<b>186</b>		

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 41.** *¿Sabe Ud. la importancia del compostaje casero?*

Categoría	N observado	N esperada	Residuo
Si	144	120,0	24,0
No	96	120,0	-24,0
<b>Total</b>	<b>240</b>		

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 42.** *¿Conoce Ud. acerca de la técnica del compostaje?*

Categoría	N observado	N esperada	Residuo
Si	64	120,0	-56,0
No	176	120,0	56,0
<b>Total</b>	<b>240</b>		

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 43.** *¿Sabe usted como construir una compostera casera?*

Categoría	N observado	N esperada	Residuo
Si	55	120,0	-65,0
No	185	120,0	65,0
<b>Total</b>	<b>240</b>		

Fuente: Elaboración propia.



**Tabla 44.** *¿Te gustaría recibir capacitaciones para hacer compost casero?*

<b>Categoría</b>	<b>N observado</b>	<b>N esperada</b>	<b>Residuo</b>
Si	202	120,0	82,0
No	38	120,0	-82,0
<b>Total</b>	<b>240</b>		

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 45.** *¿Dónde se crearía consciencia más efectiva en la segregación de los residuos orgánicos?*

<b>Categoría</b>	<b>N observado</b>	<b>N esperada</b>	<b>Residuo</b>
En las escuelas	69	48,0	21,0
En las redes sociales	19	48,0	-29,0
En la radio	13	48,0	-35,0
En las escuelas, redes sociales y radio	91	48,0	43,0
Otro(especifique):	48	48,0	,0
<b>Total</b>	<b>240</b>		

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 46.** *¿Considera Ud. importante que la municipalidad le entregue compost a cambio de una correcta segregación de residuos?*

<b>Categoría</b>	<b>N observado</b>	<b>N esperada</b>	<b>Residuo</b>
Si	223	120,0	103,0
No	17	120,0	-103,0
<b>Total</b>	<b>240</b>		

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 47.** Elementos de prueba de hipótesis

Ítem	Hipótesis	X <sup>2</sup>	gl	P	Decisión	Conclusión
1) ¿Sabe usted que es valorización de residuos orgánicos?	H <sub>0</sub> : no hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según el conocimiento de valorización de residuos orgánicos.	2.400	1	0.121	Se acepta la H <sub>0</sub> .	No hay diferencia entre la cantidad de personas según el conocimiento de valorización de residuos orgánicos.
	H <sub>1</sub> : hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según el conocimiento de valorización de residuos orgánicos.					
2) ¿Conoces la disposición final de los residuos orgánicos?	H <sub>0</sub> : no hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según el conocimiento de la disposición final de los residuos orgánicos.	22.817	1	0.000	Se rechaza la H <sub>0</sub> .	Se puede afirmar que hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según el conocimiento de la disposición final de los residuos orgánicos.
	H <sub>1</sub> : hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según el conocimiento de la disposición final de los residuos orgánicos.					
3) ¿Considera Ud. de importancia contar con una planta de valorización de residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo?	H <sub>0</sub> : no hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según la importancia de contar con una planta de valorización de residuos orgánicos.	2.400	1	0.000	Se rechaza la H <sub>0</sub> .	Se puede afirmar que hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según la importancia de contar con una planta de valorización de residuos orgánicos.
	H <sub>1</sub> : hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según la importancia de contar con					

	una planta de valorización de residuos orgánicos.					
4) ¿Tiene Ud. jardín, huertos, plantas en macetas en casa? Si la respuesta es Sí pase a la pregunta 5.	H <sub>0</sub> : no hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según la tenencia de jardín, huertos y plantas en macetas.	74.817	1	0.000	Se rechaza la H <sub>0</sub> .	Se puede afirmar que hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según la tenencia de jardín, huertos y plantas en macetas.
	H <sub>1</sub> : hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según la tenencia de jardín, huertos y plantas en macetas.					
5) ¿Qué haces con los restos vegetales de tus áreas verdes u otro?	H <sub>0</sub> : no hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según el destino de los restos vegetales de las áreas verdes domiciliarias.	230.559	3	0.000	Se rechaza la H <sub>0</sub> .	Se puede afirmar que hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según el destino de los restos vegetales de las áreas verdes domiciliarias.
	H <sub>1</sub> : hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según el destino de los restos vegetales de las áreas verdes domiciliarias.					
6) ¿Sabe Ud. la importancia del compostaje casero?	H <sub>0</sub> : no hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según la importancia del compostaje casero.	9.600	1	0.002	Se rechaza la H <sub>0</sub> .	Se puede afirmar que hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según la importancia del compostaje casero.

	H <sub>1</sub> : no hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según la importancia del compostaje casero.					
7) ¿Conoce Ud. acerca de la técnica del compostaje? Si la respuesta es sí pasar a la pregunta 8.	<p>H<sub>0</sub>: no hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según el conocimiento acerca de la técnica del compostaje.</p> <p>H<sub>1</sub>: hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según el conocimiento acerca de la técnica del compostaje</p>	52.267	1	0.000	Se rechaza la H <sub>0</sub> .	Se puede afirmar que hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según el conocimiento acerca de la técnica del compostaje.
8) ¿Sabe usted como construir una compostera casera?	<p>H<sub>0</sub>: no hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según el conocimiento sobre la construcción de una compostera casera.</p> <p>H<sub>1</sub>: hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según el conocimiento sobre la construcción de una compostera casera.</p>	70.417	1	0.000	Se rechaza la H <sub>0</sub> .	Se puede afirmar que hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según el conocimiento sobre la construcción de una compostera casera.
9) ¿Te gustaría recibir capacitaciones para hacer compost casero?	H <sub>0</sub> : no hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según el interés sobre capacitaciones para hacer compost casero.	112.067	1	0.000	Se rechaza la H <sub>0</sub> .	Se puede afirmar que hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según el interés sobre capacitaciones para hacer compost casero.

	H <sub>1</sub> : hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según el interés sobre capacitaciones para hacer compost casero.					
10) ¿Dónde se crearía conciencia más efectiva en la segregación de los residuos orgánicos?	H <sub>0</sub> : no hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según el lugar/medio de creación de conciencia sobre la segregación de residuos orgánicos. H <sub>1</sub> : hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según el lugar/medio de creación de conciencia sobre la segregación de residuos orgánicos.	90,750	4	0.000	Se rechaza la H <sub>0</sub> .	Se puede afirmar que hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según el lugar/medio de creación de conciencia sobre la segregación de residuos orgánicos.
11) ¿Considera Ud. importante que la municipalidad le entregue compost a cambio de una correcta segregación de residuos orgánicos?	H <sub>0</sub> : no hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según la importancia de que la municipalidad le entregue compost a cambio de una correcta segregación de residuos orgánicos. H <sub>1</sub> : hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según la importancia de que la municipalidad le entregue compost a cambio de una correcta segregación de residuos orgánicos.		1	0.000	Se rechaza la H <sub>0</sub> .	Se puede afirmar que hay diferencia significativa entre la cantidad de personas según la importancia de que la municipalidad le entregue compost a cambio de una correcta segregación de residuos orgánicos.

**Conclusión:** Basados en el ítem 6, 7, 8 donde se observa que hay una alta significancia estadística, se concluye que la población del distrito de Pozuzo no conoce el manejo adecuado del compost casero dado que la población ha escuchado a cerca de la importancia del compost casero como un abono orgánico para nutrir el suelo, pero no conoce a cerca de la técnica para conseguir un compost casero de calidad y tampoco para construir una compostera casera en casa.

#### **4.3. Discusión de resultados**

A partir de los resultados obtenidos, se acepta la hipótesis general que indica que la situación actual de la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo, Oxapampa-Perú-2022 no es adecuada, puesto que el 47.8% de la población destina los residuos orgánicos segregados al camión recolector donde estos residuos se pierden en la terraza del relleno sanitario puesto que no pasan por ningún tratamiento, al igual como indica Muñoz Negret (2018) quien en su investigación determinó que, el 50% de los residuos generados corresponde a la fracción orgánica y cuyos residuos son enviados para los rellenos sanitarios sin ningún tratamiento.

Pero cabe resaltar un dato importante para mejorar esta situación actual; el 100% de la población indica que realiza la segregación en la fuente, aspecto importante que guarda relación con lo mencionado por García Campos (2020) quien sostiene que los residuos orgánicos pueden ser aprovechados en mayor medida si son segregados desde la fuente.

Asimismo, existe un margen de 4.58% que no conoce el color de bolsa para la recolección de los residuos orgánicos, color que está establecido en la NTP

900.058.2019 (INACAL, 2021) y un 3.33% desconoce el día establecido para la entrega de los residuos orgánicos al camión recolector, día que está establecido en el cronograma de limpieza pública en la sección de recolección y transporte (Municipalidad Distrital de Pozuzo, 2019a).

Por otro lado, hubo una variación de 31.44 t de residuos orgánicos que ingresaron a la terraza del relleno entre los años 2020 y 2021, siendo de 93.97 y 125.4 t respectivamente, debido a que en el año 2020 hubieron medidas restrictivas producto de la pandemia del Covid-19 (Plataforma Digital única del Estado Peruano, 2020) y la población disminuyó su consumo y por ende disminuyó la generación de residuos; pero ya después en el año 2021 donde las medidas restrictivas iban disminuyendo, tal como fue establecido en El Peruano (2020) en el que se aprueba la reanudación de actividades económicas en forma gradual y progresiva dentro del marco de la declaratoria de Emergencia Sanitaria Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del COVID-19; la sociedad iba retomando a su vida normal, reanudándose muchas actividades en cada una de las fases, y uno de ellos fue la actividad turística en la fase 3 (El Peruano, 2020).

Finalmente, la población del distrito de Pozuzo no conoce el manejo adecuado del compost casero dado que de la población encuestada el 60% de la población conoce a cerca de la importancia del compost casero, además que solo el 26.7% conoce a cerca de la técnica con lo establece la FAO (2013) y un 22.9% sabe cómo construir una compostera casera en casa; por lo que es necesario fortalecer el tema de valoración de residuos orgánico desde casa, tal como establece el artículo 36 donde la valorización de residuos sólidos municipales debe priorizarse frente a la disposición final de los mismos. (MINAM, 2017).

## CONCLUSIONES

Luego del análisis realizado, se obtiene las siguientes conclusiones:

1. Que la situación actual de la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo, Oxapampa-Perú, 2022 es inadecuado.
2. La valorización de los residuos orgánicos es inadecuada dado que el 47.8% de la población destina los residuos al camión recolector, residuos que pasan a disposición final del relleno sanitario sin ningún tratamiento, además que hay un margen de desconocimiento en el día de recolección de los residuos orgánicos y el color de bolsa.
3. La variación del peso de los residuos orgánicos que ingresan a la terraza del relleno sanitario, fue mayor en el 2021 que en el 2020.
4. Finalmente se analizó el conocimiento de la población del distrito de Pozuzo sobre el manejo del compost casero, concluyendo que desconoce el manejo adecuado del compost casero.



## **RECOMENDACIONES**

1. La municipalidad distrital de Pozuzo debería considerar la construcción inmediata de una planta de valorización de residuos orgánicos ya que se está perdiendo materia orgánica importante, además la valorización de residuos orgánicos alargará la vida útil del relleno sanitario y disminuirá el costo de tratamiento de los lixiviados.
2. Se debería de realizar campañas de sensibilización en todos los medios posibles y/o talleres para la adecuada segregación de los residuos orgánicos, ya que se observó que existen falencias con respecto a los residuos orgánicos considerados para ser compostables.
3. Para obtener un abono de calidad y de bajo costo de producción, se recomienda utilizar la técnica del compostaje a través de pilas que tengan una caída de lixiviado para evitar que las pilas de compostaje no afecten a los demás.
4. También se recomienda capacitar a la población que cuenta con espacios de áreas verdes a mejorar la técnica del compostaje casero, de esta forma se promociona el cultivo libre de insecticidas y fertilizantes sintéticos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bunge, M. (s/f). *La Ciencia su Método y su Filosofía*. Lima: Ateneo.
- Cárdenas Vidal, K. S., & Tejada Marín, G. A. (03 de enero de 2020). *Determinación de alternativa de valorización de los residuos sólidos orgánicos municipales generados por las actividades de poda de las áreas verdes del distrito de Alto Selva Alegre – 2019*. Tesis. Recuperado el 04 de noviembre de 2021, de <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/9792>
- Ccanto Mallma, G. (2014). *Metodología de la investigación en ingeniería química y ambiental*. Huancayo-Perú: Cultura Peruana.
- Cueto Codomiú, A. N. (2017). *Evaluación de tecnologías para la reutilización, valorización y disposición de residuos orgánicos*. Tesis. Recuperado el 04 de noviembre de 2021, de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/145901>
- Duran Feliciano, E. N. (17 de febrero de 2021). *Residuos sólidos en el Perú*. Tesis. Recuperado el 04 de noviembre de 2021, de [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/18237/DURAN\\_FELICIANO\\_ELIZABETH\\_RESIDUOS\\_S%C3%93LIDOS\\_PER%C3%A9A.pdf?sequence=1&isAllowe](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/18237/DURAN_FELICIANO_ELIZABETH_RESIDUOS_S%C3%93LIDOS_PER%C3%A9A.pdf?sequence=1&isAllowe)
- El Peruano. (30 de junio de 2020). *Decreto Supremo que aprueba la Fase 3 de la Reanudación de Actividades Económicas dentro del marco de la declaratoria de emergencia sanitaria nacional por las graves circunstancias que afectan la vida*

*de la Nación a consecuencia del COVID-19*. Obtenido de D.S N° 117-2020-PCM:

<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-la-fase-3-de-la-reanudacion-de-a-decreto-supremo-n-117-2020-pcm-1869317-1/>

El Peruano. (03 de mayo de 2020). *Decreto Supremo que aprueba la reanudación de actividades económicas en forma gradual y progresiva dentro del marco de la declaratoria de Emergencia Sanitaria Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del COVID*. Obtenido de D.S N°

080-2020-PCM: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-la-reanudacion-de-actividades-ec-decreto-supremo-n-080-2020-pcm-1865987-1/>

FAO. (27 de Noviembre de 2013). Obtenido de Manual de compostaje del agricultor.

Experiencias en América Latina: <http://www.fao.org/3/i3388s/I3388S.pdf>

Gallego Otalvaro, L. A., & Rivera Murillo, C. F. (13 de Mayo de 2019). *Formulacion de una propuesta de aprovechamiento de residuos orgánicos como aporte a una*

*gestión ambiental sostenible*. Tesis. Recuperado el 04 de noviembre de 2021, de [https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2750/Gallego\\_Otalvaro\\_Luz\\_Amparo\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2750/Gallego_Otalvaro_Luz_Amparo_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Garcia Campos, J. M. (2020). *Obtención de compost a partir de residuos orgánicos segregados desde la fuente, en el distrito de Bambamarca*. Tesis. Recuperado el

04 de noviembre de 2021, de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48864>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2017). *Metología de la investigación* (6ta ed.). México: McGraw-Hill. Recuperado el 10 de enero

de

2022,

de

<https://drive.google.com/file/d/0B7fKI4RAT39QeHNzTGh0N19SME0/view?resourcekey=0-Tg3V3qROROH0Aw4maw5dDQ>

INACAL. (06 de abril de 2021). *Uso de norma técnica de código de colores permitirá segregación responsable de los residuos sólidos domiciliarios*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/inacal/noticias/396632-inacal-uso-de-norma-tecnica-de-codigo-de-colores-permitira-segregacion-responsable-de-los-residuos-solidos-domiciliarios>

Instituto Nacional de estadística e Informática. (2007). *Instituto Nacional de estadística e Informática*. Recuperado el 02 de noviembre de 2021, de Censos nacionales 2007 XI de población y VI de vivienda: <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#>

Jamovi. (s.f). *Jamovi Stas Open Now*. Recuperado el 15 de enero de 2022, de <https://www.jamovi.org/download.html>

MEF. (08 de enero de 2021). *Guía para el cumplimiento de la Meta 3 del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal correspondiente al año 2021*. Lima, Perú: MEF. Recuperado el 07 de noviembre de 2021, de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu\\_publ/migl/metad/GUIA\\_META\\_3\\_PI\\_2021.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ/migl/metad/GUIA_META_3_PI_2021.pdf)

Milton Quero, V. (2010). *Confiabilidad y coeficiente Alfa de Cronbach*, 12(2), 248-252. Universidad Rafael Belloso Chacín. Recuperado el 10 de diciembre de 2022, de [file:///C:/Users/MELANI/Downloads/Confiabilidad\\_y\\_coeficiente\\_Alpha\\_de\\_Cronbach%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/MELANI/Downloads/Confiabilidad_y_coeficiente_Alpha_de_Cronbach%20(1).pdf)

MINAM. (23 de Diciembre de 2016). *Decreto legislativo N° 1278*. Lima, Perú: SINIA.

Recuperado el 05 de noviembre de 2021, de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-gestion-integral-residuos-solidos>

MINAM. (21 de diciembre de 2017). *Decreto supremo N° 014-2017-MINAM*. Lima,

Perú: MINAM. Recuperado el 12 de noviembre de 2021, de [https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/ds\\_014-2017-minam.pdf](https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/ds_014-2017-minam.pdf)

MINAM. (11 de mayo de 2020). *Decreto legislativo N° 1501*. Lima, Perú. Obtenido de

<https://busquedas.elperuano.pe/download/url/decreto-legislativo-que-modifica-el-decreto-legislativo-n-1-decreto-legislativo-n-1501-1866220-2>

MINAM. (2020). Obtenido de SIGERSOL MUNICIPAL:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZmU4ZmYyZjEtZmEzZi00YzJjLThiNzktMWEwMmJlMDFjMzdhdliwidCI6IjBlMmFiZjRlLWExZjUtNDFlZi1iOWE0LWM5YWE2ZGQ1NTE4MCI9&pageName=ReportSection>

Municipalidad Distrital de Pozuzo. (2018). *Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del ámbito urbano del Distrito de Pozuzo*. Pozuzo: MDP.

Municipalidad Distrital de Pozuzo. (2019a). *Plan de manejo de residuos sólidos del Distrito de Pozuzo 2020-2024*. Pozuzo: MDP.

Municipalidad Distrital de Pozuzo. (2019b). Ordenanza Municipal N° 020-2019-MDP. *Ordenanza municipal que regula la gestión integral de residuos sólidos en el Distrito de Pozuzo*. Pozuzo, Perú: MDP. Recuperado el 08 de enero de 2022

Municipalidad Distrital de Pozuzo. (2019c). *Programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos municipales 2019-2022*. Pozuzo: MDP.

Muñoz Negret, L. C. (29 de Agosto de 2018). *Análisis económico de la alternativa de implantación de un patio de compostaje en la Universidad de Fortaleza para el*

*tratamiento de residuos generados dentro del campus*. Tesis. Recuperado el 04 de noviembre de 2021, de [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_ambiental\\_sanitaria/743/](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/743/)

ONU. (21 de noviembre de 2017). *Aumenta la generación de residuos en América Latina y el Caribe mientras 145.000 toneladas aún se disponen de forma inadecuada cada día*. Recuperado el 01 de noviembre de 2021, de ONU programa para el medio ambiente: <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/aumenta-la-generacion-de-residuos-en-america-latina-y-el-caribe>

Pérez D'Gregorio, R. (Marzo de 2002). Sistema Internacional de Unidades . *Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela*, 62(1). Recuperado el 08 de Enero de 2022, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0048-77322002000100010](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0048-77322002000100010)

Plataforma Digital única del Estado Peruano. (15 de marzo de 2020). *Decreto Supremo N° 044-2020-PCM*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/pcm/normas-legales/460472-044-2020-pcm>

Ramirez N, V. M., Peñuela S, L. M., & Perez R, M. d. (15 de marzo de 2017). Los residuos orgánicos como alternativa para la alimentación en porcinos. *Revista de ciencias agrícolas*, 34(2), 107-124. doi:<http://dx.doi.org/10.22267/rcia.173402.76>.

Supo, J. (2017). Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos. [video]. *Youtube*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=e-zOqfXN14Y>

SurveyMonkey. (2022). *Calculadora del tamaño de muestra*. Obtenido de SurveyMonkey: <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>

- Torres Yabar, C. (15 de octubre de 2019). *Evaluación del compost a partir de los residuos orgánicos del Centro de Abastos Grau para el mejoramiento de suelos del distrito la Yarada – Los Palos, Tacna – 2018*. Tesis. Recuperado el 04 de noviembre de 2021, de <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/9526>
- UNDAC. (2019a). Reglamento general de investigación. Pasco: UNDAC. Recuperado el 10 de enero de 2022
- UNDAC. (12 de junio de 2019b). Reglamento de propiedad intelectual. Recuperado el 10 de enero de 2022
- UNDAC. (03 de Abril de 2019c). Código de ética para la investigación. Recuperado el 10 de Enero de 2022
- UNDAC. (22 de octubre de 2021). Reglamento general de grados y títulos profesionales. Recuperado el 10 de enero de 2022
- Universidad Central. (26 de noviembre de 2020). *Normas APA 7.ª edición. Guía de citación y referenciación*. (D. Moreno , & J. Carrillo, Edits.) Recuperado el 06 de enero de 2022, de <http://ci2.ual.es/wp-content/uploads/guia-normas-apa-7-ed-2020-08-12.pdf>
- Universidad Nacional de Colombia. (29 de Febrero de 2016). Obtenido de Guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje: [https://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP\\_SR.pdf](https://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP_SR.pdf)
- Yachay. (2021). Confiabilidad Alfa de Cronbach. Tipis de interpretación. *[video]. Youtube.*

## **ANEXOS**

**Anexo 1:** Instrumentos de Recolección de datos

**Anexo 2:** Procedimiento de validación y confiabilidad

**Anexo 3:** Mapa de ubicación.

**Anexo 4.** Matriz de consistencia.

**Anexo 5:** Fotografías.





## Anexo 1. Instrumentos de investigación

### CUESTIONARIO AMBIENTAL 1

**Proyecto de investigación:** situación actual de la valorización de los residuos orgánicos en el Distrito de Pozuzo, Oxapampa, Perú-2022.

**Objetivo:** conocer la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo.

**Instrucciones:** estimado poblador tenga un saludo afectuoso, comunico a usted que se viene desarrollando el trabajo de investigación mencionado. Por tal motivo, solicito a usted tenga bien contestarme la siguiente encuesta (esta sección será explicado con el lenguaje entendible y de acuerdo al contexto).

#### I. Información general

1. **Tipo de establecimiento** (Marcar solamente una alternativa):

Vivienda familiar	<input type="checkbox"/>	Vivienda alquiler	<input type="checkbox"/>
Comercio mayorista	<input type="checkbox"/>	Bodega	<input type="checkbox"/>
Hospedaje	<input type="checkbox"/>	Restaurante	<input type="checkbox"/>

2. **Sector de residencia** (Marcar solamente una alternativa):

Prusia  La Colonia  Montefuner

#### II. Valorización de los residuos orgánicos.

<b>1. ¿Realiza usted la segregación de sus residuos orgánicos?</b> Si la pregunta es SI, proceda a la pregunta N°2.	
Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

<b>2. ¿A dónde destina sus residuos orgánicos segregados?</b>	
Entrega al camión recolector	<input type="checkbox"/>
Lo emplea para el alimento de animales	<input type="checkbox"/>
Realiza compost	<input type="checkbox"/>
Otro(especifique):	<input type="text"/>

<b>3. ¿Qué día corresponde la recolección de residuos orgánicos?</b>	
Lunes y jueves	<input type="checkbox"/>
Martes y sábado	<input type="checkbox"/>
Miércoles y viernes	<input type="checkbox"/>

<b>4. ¿Qué color de bolsa corresponde a la segregación de residuos orgánicos?</b>	
Negro	<input type="checkbox"/>
Verde	<input type="checkbox"/>
Marrón	<input type="checkbox"/>
Otro(especifique):	<input type="text"/>

Pozuzo, 2022.

Firma del encuestado: \_\_\_\_\_



## CUESTIONARIO AMBIENTAL 2

**Proyecto de investigación:** situación actual de la valorización de los residuos en el Distrito de Pozuzo, Oxapampa, Perú-2022.

**Objetivo:** analizar el conocimiento en la población del distrito de Pozuzo para realizar compost casero.

**Instrucciones:** estimado poblador tenga un saludo afectuoso, comunico a usted que se viene desarrollando el trabajo de investigación mencionado. Por tal motivo, solicito a usted tenga bien contestarme la siguiente encuesta (esta sección será explicado con el lenguaje entendible y de acuerdo al contexto).

### I. Información general (completar los espacios y marcar)

Edad		Género	M	F	Ocupación				
Grado de instrucción					Sin estudios	Primaria	Secundaria	Superior	

### II. Conocimiento para realizar compost casero (marcar la alternativa de su preferencia).

<b>1. ¿Sabe usted que es valorización de residuos orgánicos?</b>	
Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

<b>2. ¿Conoces la disposición final de los residuos orgánicos?</b>	
Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

<b>3. ¿Considera Ud. de importancia contar con una planta de valorización de residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo?</b>	
Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

<b>4. ¿Tiene Ud. jardín, huertos, plantas en macetas en casa? Si la respuesta es Si pase a la pregunta 5.</b>	
Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

<b>5. ¿Qué haces con los restos vegetales de tus áreas verdes u otro?</b>	
Los usa de cobertura	
Lo saca en bolsas para que las lleve el recolector	
Lo quema	
Otro(especifique):	

<b>7. ¿Conoce Ud. acerca de la técnica del compostaje? Si la respuesta es sí pasar a la pregunta 8.</b>	
Si	
No	

<b>9. ¿Te gustaría recibir capacitaciones para hacer compost casero?</b>	
Si	
No	

<b>11. ¿Dónde se crearía conciencia más efectiva en la segregación de los residuos orgánicos?</b>	
En las escuelas	
En las redes sociales	
En la radio	
En las escuelas, redes sociales y radio	
Otro(especifique):	

<b>6. ¿Sabe Ud. la importancia del compostaje casero?</b>	
Si	
No	

<b>8. ¿Sabe usted como construir una compostera casera?</b>	
Si	
No	

<b>10. ¿Considera Ud. importante que la municipalidad le entregue compost a cambio de una correcta segregación de residuos orgánicos?</b>	
Si	
No	

Pozuzo, 2022.

Firma del encuestado: \_\_\_\_\_























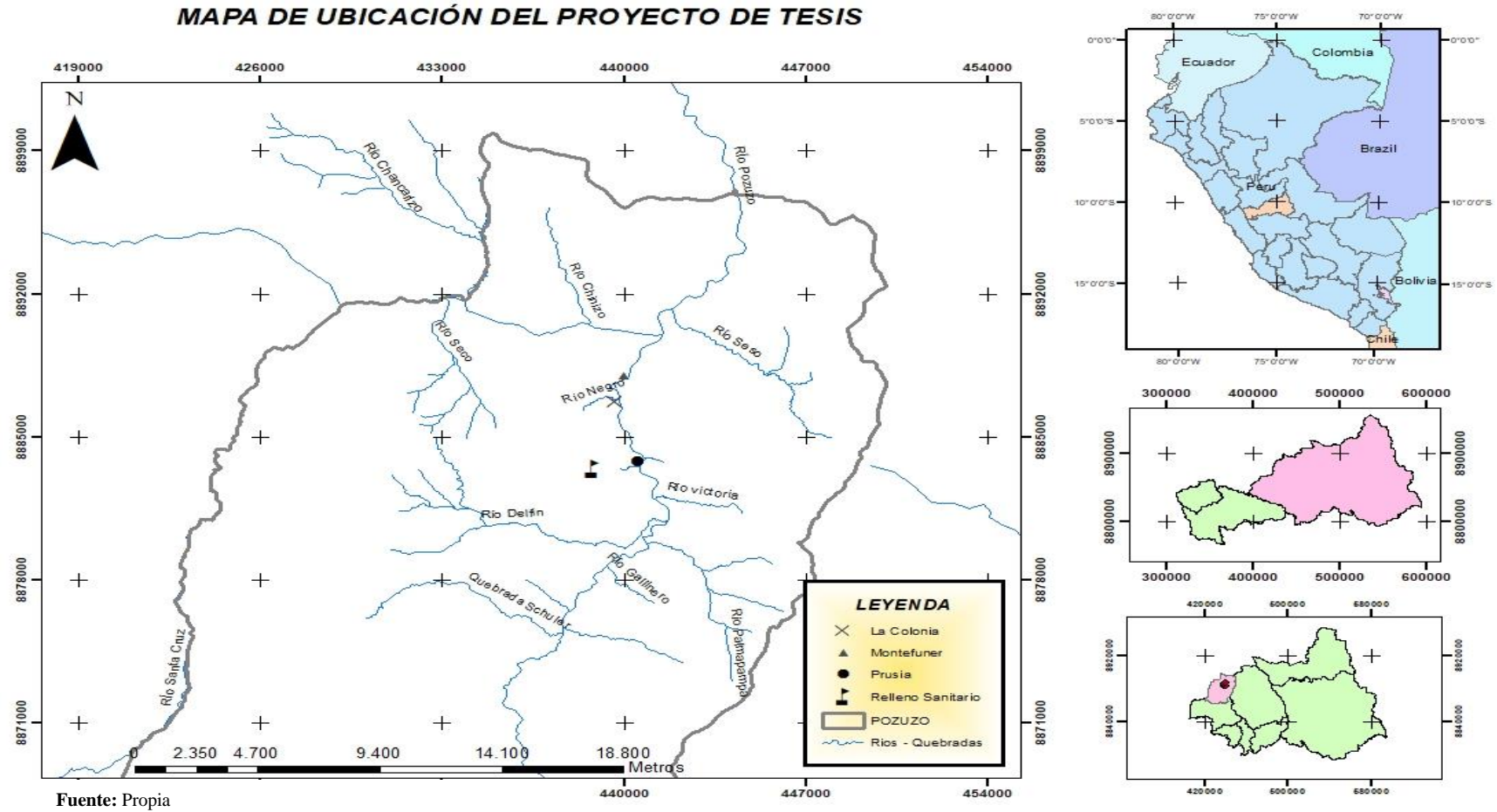








### Anexo 3. Mapa de ubicación del proyecto de investigación.





#### Anexo 4. Matriz de consistencia

Situación actual de la valorización de los residuos orgánicos en el Distrito de Pozuzo, Oxapampa, Perú-2022.				
Formulación del problema	Objetivos de investigación	Hipótesis de la investigación	Variable de estudio	Metodología de la investigación
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general		Tipo de investigación
¿Cuál es la situación actual de la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo, Oxapampa-Perú, 2022?	Describir la situación actual de la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo, Oxapampa-Perú, 2022.	La situación actual de la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo, Oxapampa-Perú, 2022 no es adecuado.	Dado a que el proyecto de investigación es de carácter descriptivo; es decir que se va a evaluar indicadores tal como se presentan en la realidad, la variable es de tipo descriptiva, en este caso “valorización de residuos orgánicos”.	Por su profundidad es descriptiva. Por la fuente es investigación mixta. Por su carácter es cuantitativa.
Problema específico 1	Objetivo específico 1	Hipótesis específica 1		Diseño de la investigación
¿Cómo es la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo?	Conocer la valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo.	La valorización de los residuos orgánicos en el distrito de Pozuzo es inadecuada.		No experimental transeccional descriptivo.
Problema específico 2	Objetivo específico 2	Hipótesis específica 2		Población
¿Cómo varía el peso de los residuos orgánicos que ingresan a la terraza del relleno sanitario?	Determinar la variación del peso de los residuos orgánicos que ingresan a la terraza del relleno sanitario.	El peso de residuos orgánicos que ingresan a la terraza del relleno sanitario varía en relación al tiempo.		635 habitantes en la zona urbana del distrito de Pozuzo, entre los 18 y 70 años. Reporte de indicadores de recolección de residuos sólidos de la Municipalidad distrital de Pozuzo.
Problema específico 3	Objetivo específico 3	Hipótesis específica 3		Muestra
¿Cuál es el conocimiento de la población del distrito de Pozuzo sobre el manejo de compost casero?	Analizar el conocimiento de la población del Distrito de Pozuzo para realizar compost casero.	La población del distrito de Pozuzo no conoce el manejo adecuado del compost casero.	La muestra para la aplicación de los cuestionarios se determinó en 240 habitantes, el cual se dividió en tres sectores: La Colonia, Prusia y Montefuner. Registros de residuos orgánicos disponibles en el reporte de indicadores de recolección de residuos sólidos de los años 2020 y 2021.	
				Técnicas e instrumentos de recolección de datos
				La técnica de la encuesta y su instrumento el cuestionario; y la

				técnica de la observación y su instrumento mecánico de la balanza.
				<b>Técnicas de procesamiento y análisis de datos</b>
				Para el procesamiento y el análisis de datos se hará uso de la revisión de los cuestionarios y del registro de residuos orgánicos, la codificación textual de datos y la interpretación de datos. Para tal efecto se recurrió a la estadística descriptiva e inferencial.
				<b>Tratamiento estadístico de datos</b>
				El procesamiento de los datos obtenidos se alimentará a una base de datos utilizando la herramienta digital Microsoft Excel y el software estadístico SPSS.

**Fuente:** Elaboración propia.

## Anexo 5. Fotografías.

**Fotografía 1.** Flujo de manejo de los residuos orgánicos realizado por la Municipalidad distrital de Pozuzo.



**Fuente:** Propia.

**Fotografía 2.** Zona de control de pesaje de residuos sólidos.



**Fuente:** Propia.

**Fotografía 3.** Medio de transporte de los residuos orgánicos en la zona de pesaje.



**Fuente:** Propia.

**Fotografía 4.** Anotación del peso de los residuos orgánicos recolectados en el día.



**Fuente:** Propia.



**Fotografía 5.** Disposición de residuos orgánicos en la terraza 1 del relleno sanitario.



**Fuente:** Propia.

**Fotografía 6.** Lixiviados generados en la terraza 1 del relleno sanitario.



**Fuente:** Propia.

**Fotografía 7.** Residuos recolectados en el día correspondiente a orgánicos.



**Fuente:** Propia.



**Fotografía 8.** Aplicación de cuestionarios a la población del distrito de Pozuzo-sector de Prusia.



**Fuente:** Propia.

**Fotografía 9.** Aplicación de cuestionarios a la población del distrito de Pozuzo-sector de Montefuner.



**Fuente:** Propia.

**Fotografía 10.** Aplicación de cuestionarios a la población del distrito de Pozuzo-sector La Colonia.



**Fuente:** Propia.