

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL Y FORESTAL



**“IMPACTO DEL PLAN DE VALORIZACIÓN MATERIAL EN EL
MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN
TIEMPOS DE COVID-19, DISTRITO DE CABANILLAS 2021”**

Bach. Edgar Quispe Mamani

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
AMBIENTAL Y FORESTAL**

Asesora: M.S.c. Eliana Mullisaca Contreras



Juliaca - Perú, 2024



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL Y FORESTAL**



**“IMPACTO DEL PLAN DE VALORIZACIÓN MATERIAL EN EL
MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN
TIEMPOS DE COVID-19, DISTRITO DE CABANILLAS 2021”**

Bach. Edgar Quispe Mamani

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
AMBIENTAL Y FORESTAL**

Asesora: M.S.c. Eliana Mullisaca Contreras



Juliaca – Perú

2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL Y FORESTAL**



**“IMPACTO DEL PLAN DE VALORIZACIÓN MATERIAL EN EL
MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN
TIEMPOS DE COVID-19, DISTRITO DE CABANILLAS 2021”**

Bach. Edgar Quispe Mamani

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
AMBIENTAL Y FORESTAL**

Asesora: M.S.c. Eliana Mullisaca Contreras

Juliaca - Perú

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

Quispe Mamani, E. (2024). *Impacto del plan de valorización material en el manejo de los residuos sólidos municipales en tiempos de COVID-19, distrito de Cabanillas 2021* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Juliaca.

Autor	: Bach. Edgar Quispe Mamani
Título de la tesis	: Impacto del plan de valorización material en el manejo de los residuos sólidos municipales en tiempos de Covid-19, distrito de Cabanillas 2021.
Publicación	: Juliaca, 2024
Descripción	: Cantidad de páginas (170 pp.)
Nota	: Tesis de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal – Universidad Nacional de Juliaca.
Código	: 01-000047-01/Q76
Asesora	: M.Sc. Eliana Mullisaca Contreras.
Palabras Clave	: Impacto, manejo de residuos sólidos, plan de valorización, residuos sólidos, valorización.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL Y FORESTAL

**“IMPACTO DEL PLAN DE VALORIZACIÓN MATERIAL EN EL
MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN
TIEMPOS DE COVID - 19, DISTRITO DE
CABANILLAS 2021”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL
Y FORESTAL**

Presentado por:

Bach. Edgar Quispe Mamani

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

M.Sc. Hugo Apaza Aquino

PRESIDENTE DE JURADO

M.Sc. Ebed David Paredes Rodríguez

JURADO (secretario)

2º MIEMBRO

M.Sc. Rolando Rody Jara Huaranca

JURADO (Vocal)

3º MIEMBRO

M.Sc. Eliana Mullisaca Contreras
ASESOR DE TESIS

Edgar Quispe Mamani

IMPACTO DEL PLAN DE VALORIZACIÓN MATERIAL EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN TIE...

 Universidad Nacional de Juliaca

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:old:::3117:436917195

Fecha de entrega
6 mar 2025, 11:34 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
6 mar 2025, 11:43 a.m. GMT-5

Nombre de archivo
EDGAR QUISPE MAMANI - TESIS CULMINADO 4.pdf

Tamaño de archivo
6.7 MB

165 Páginas

40,463 Palabras

190,935 Caracteres






9% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe



- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 7%  Fuentes de Internet
- 6%  Publicaciones
- 5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**
88 caracteres sospechosos en N.º de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.
-  **Texto oculto**
11226 caracteres sospechosos en N.º de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



DEDICATORIA

Se lo dedico a Dios por cuidarme y protegerme siempre, a mis padres Placido Quispe y Paulina Mamani y a mi hermana Saraí Erika por su apoyo incondicional, gracias a esas personas tan importantes en mi vida, por ser mi motivo de lucha y perseverancia cada día, los logros que consiga en esta vida serán pensado en ellos.

A mi asesora M.Sc. Eliana Mullisaca Contreras, por hacer que nuestra tesis mejore en cada avance; al mismo tiempo, a mis docentes por sus grandes enseñanzas, lecciones y experiencias en formarme en una persona de bien, preparado para todos los retos.

Edgar Quispe Mamani

AGRADECIMIENTO

A Dios por la vida y la salud que me permitió llegar a esta etapa tan importante de mi vida.

A la Universidad Nacional de Juliaca por ser mi alma mater, quien me brindo todas las herramientas necesarias en mi formación profesional.

A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal por sus enseñanzas.

A la Municipalidad Distrital de Cabanillas, por permitirme realizar el estudio en dicha zona.

A la población participante del distrito de Cabanillas, que me brindaron su tiempo y compromiso en el desarrollo de mi trabajo de investigación.

Al Ing. Jaime Apaza Ali por su apoyo profesional.

A la M.Sc. Eliana Mullisaca Contreras, por el asesoramiento de mi proyecto de investigación, por su valioso tiempo en la elaboración de la presente investigación.

A todos los miembros del jurado, M.Sc. Hugo Apaza Aquino, M.Sc. Ebed David Paredes Rodríguez, M.Sc. Rolando Rody Jara Huarancca, por el interés, por las sugerencias y aportes brindados, la motivación y el apoyo moral para mejorar mi trabajo de investigación.

Edgar Quispe Mamani

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO	viii
ÍNDICE GENERAL	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xvi
RESUMEN	xvii
ABSTRACT	xviii
INTRODUCCIÓN	19
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
2.1 Situación problemática	21
2.2 Formulación del problema	22
2.2.1 Problema general	22
2.2.2 Problemas específicos	22
1.1 Objetivos de investigación	23
2.2.3 Objetivo general	23
2.2.4 Objetivos específicos	23
1.2 Formulación de Hipótesis	23
1.2.1. Hipótesis general	23
1.2.2. Hipótesis específicas	23
1.3 Justificación	24
1.3.1. Justificación ambiental	24
1.3.2. Justificación económica	24
1.3.3. Justificación social	24
1.3.4. Justificación técnica	25
CAPÍTULO II REVISIÓN DE LITERATURA	26
3.1 Antecedentes de investigación	26
3.1.1 Antecedentes internacionales	26
3.1.2 Antecedentes nacionales	26
3.1.3 Antecedentes locales	31
3.2 Bases teóricas	32

3.2.1 Covid-19	32
3.2.2 Síntomas de la Covid-19	32
3.2.3 Riesgos de enfermarse gravemente por COVID-19	32
3.2.4 Residuos sólidos	33
3.2.5 Clasificación de los residuos sólidos	33
3.2.6 Composición de los residuos sólidos	34
3.2.7 Caracterización de residuos sólidos	35
3.2.8 Manejo de los residuos sólidos municipales	35
3.2.9 Valorización de los residuos sólidos	39
3.2.10 Tipo de valorización de residuos	39
3.2.11 Beneficios de valorización material	41
3.2.12 Proceso de valorización material	42
3.2.13 Beneficios del aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos	44
3.2.14 El compostaje: una alternativa aeróbica de valorización de residuos orgánicos	44
3.2.15 Proceso de compostaje	45
3.2.16 Marco legal	46
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	47
4.1 Ámbito de estudio	47
4.2 Tipo y nivel de investigación	48
4.3 Diseño y método de investigación	48
4.4 Procedimiento metodológico	48
4.4.1 Determinación de la situación actual del manejo de residuos sólidos municipales en tiempos de COVID-19	48
4.4.2 Implementación del plan de valorización material de residuos sólidos municipales en tiempos de Covid-19	59
4.4.3 Determinación de la eficiencia del plan de valorización material en el manejo de residuos sólidos municipales en tiempos de COVID-19	66
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	67
5.1 Situación actual del manejo de residuos sólidos municipales en tiempos de covid-19	67
5.1.1 Situación actual del manejo de residuos sólidos	67
5.1.2 Caracterización de residuos sólidos	84

5.2 Implementación del plan de valorización material de residuos sólidos municipales en tiempos de Covid-19	104
5.2.1 Valorización de los residuos inorgánicos	104
5.2.2 Valorización de los residuos orgánicos	107
5.3 Eficiencia del plan de valorización material en el manejo de residuos sólidos municipales en tiempos de Covid-19	109
5.4 Análisis estadístico	111
5.4.1 Prueba de normalidad	111
5.4.2 Contrastación de hipótesis	111
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	113
6.1 Conclusiones	113
6.2 Recomendaciones	114
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
ANEXOS	121

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Riesgos en procesos de compostaje no finalizados correctamente	45
Tabla 2 Ubicación política y geográfica del Distrito de Cabanillas	47
Tabla 3 Intervalo de validación del cuestionario	47.
Tabla 4 Validación de instrumento	49
Tabla 5 Temas de capacitación	60
Tabla 6 Equipos de Protección Personal	63
Tabla 7 Generación per cápita de los residuos sólidos por persona	85
Tabla 8 Generación per cápita de los residuos sólidos por vivienda	85
Tabla 9 Composición de los residuos orgánicos domiciliarios aprovechables	86
Tabla 10 Composición de los residuos inorgánicos domiciliarios aprovechables	88
Tabla 11 Residuos no aprovechables	89
Tabla 12 Densidad promedio de los residuos sólidos domiciliarios	91
Tabla 13 Generación per cápita de los residuos no domiciliarios	92
Tabla 14 Composición porcentual de los residuos sólidos de los establecimientos comerciales	92
Tabla 15 Composición porcentual de los residuos sólidos de Instituciones públicas y privadas	96
Tabla 16 Composición porcentual de los residuos sólidos de los mercados y restaurantes	100
Tabla 17 Densidad de los residuos sólidos de los establecimientos comerciales	103
Tabla 18 Densidad de los residuos sólidos de las Instituciones Públicas y Privadas	103
Tabla 19 Densidad de los residuos sólidos de los mercados y restaurantes	103
Tabla 20 Cantidad de residuos inorgánicos valorizados	104
Tabla 21 Porcentaje de recuperación de los residuos valorizados	105
Tabla 22 Precios de los residuos sólidos inorgánicos valorizados	106
Tabla 23 Valorización económica total de los residuos sólidos inorgánicos	106
Tabla 24 Residuos orgánicos recopilados no domiciliarios	107
Tabla 25 Valorización de los residuos sólidos orgánicos	108
Tabla 26 Temperatura, pH y humedad en la cama	108
Tabla 27 Generación per cápita antes de la implementación del plan de valorización	109
Tabla 28 Generación per cápita después de la implementación del plan de valorización	109

Tabla 29 Eficiencia del plan de valorización	110
Tabla 30 Evaluación del sistema de sistema integral de residuos sólidos	110
Tabla 31 Prueba de normalidad	111
Tabla 32 Rangos medio de dos muestras relacionadas	112
Tabla 33 Estadístico de prueba	112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de los residuos sólidos	34
Figura 2. Composición de los residuos sólidos	35
Figura 3. Ciclo de Valorización Material de Residuos Sólidos	40
Figura 4. Economía Circular de los residuos Sólidos	41
Figura 5. Temperatura, oxígeno, pH en el proceso de compostaje	46
Figura 6. Ubicación del distrito de Cabanillas	47
Figura 7. Frecuencia de la generación de residuos sólidos y la colocación de la bolsa roja	67
Figura 8. Almacenamiento de los residuos en los tachos y el periodo de llenado	68
Figura 9. Cantidad de residuos que se entrega al carro recolector y la práctica del reciclaje	69
Figura 10. Disposición de los residuos y la capacidad de las bolsas llenadas con los residuos sólidos	70
Figura 11. Conocimiento de la clasificación de los residuos sólidos	71
Figura 12. Barrido y limpieza de las calles	72
Figura 13. Mejoramiento de la limpieza de las calles	73
Figura 14. Cumplimiento de la frecuencia de la recolección de los residuos sólidos	74
Figura 15. Horario de recolección de los residuos sólidos y la calificación del proceso de recolección	74
Figura 16. Cantidad suficiente de la recolección de los residuos sólidos y la utilización de la mascarilla	75
Figura 17. Calificación del personal que recoge los residuos sólidos	76
Figura 18. Frecuencia de la entrega de los residuos en doble bolsa y el mejoramiento del servicio de recolección	76
Figura 19. Destino final de los residuos sólidos y la adecuada disposición de los residuos sólidos	78
Figura 20. Nivel de conciencia ambiental y su influencia en la gestión de los residuos sólidos	78
Figura 21. Recojo de los residuos aprovechables	79
Figura 22. Perspectiva del manejo de los residuos sólidos en el medio ambiente	80
Figura 23. Participación en la actividad de reciclar y reutilizar los residuos sólidos	81
Figura 24. Conocimiento acerca de la clasificación de los residuos sólidos	81

Figura 25. Disposición de entregar los residuos reciclables y las veces que separa los residuos	82
Figura 26. Conocimiento sobre el abono y los beneficios	83
Figura 27. Disposición de entregar los residuos orgánicos y su participación	83
Figura 28. Composición porcentual de residuos orgánicos domiciliarios aprovechables	87
Figura 29. Composición porcentual de residuos inorgánicos domiciliarios aprovechables	88
Figura 30. Composición porcentual de los residuos sólidos domiciliarios no aprovechables	90
Figura 31. Composición porcentual de los residuos orgánicos no domiciliarios	93
Figura 32. Residuos inorgánicos aprovechables	94
Figura 33. Composición de los residuos no aprovechables no domiciliarios	95
Figura 34. Residuos orgánicos aprovechables de la institución públicas y privadas	97
Figura 35. Residuos inorgánicos aprovechables de las Instituciones públicas y privadas	98
Figura 36. Residuos no aprovechables de las Instituciones Públicas y Privadas	98
Figura 37. Composición porcentual de los residuos orgánicos de los mercados y restaurantes	101
Figura 38. Composición porcentual de los residuos inorgánicos de los mercados y restaurantes	101
Figura 39. Composición porcentual de los residuos sólidos no aprovechables no domiciliarios	102
Figura 40. Porcentaje de recuperación de material	105

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Hoja de validación del instrumento por los especialistas	121
Anexo 2. Encuesta domiciliaria sobre el manejo de los residuos solidos	127
Anexo 3. Ficha de registro de viviendas participantes del estudio de caracterización	130
Anexo 4. Ficha de registro de participantes en la capacitación	131
Anexo 5. Ficha de registro de peso de los residuos domiciliarios	132
Anexo 6. Ficha de registro de la composición de los residuos domiciliarios	135
Anexo 7. Ficha de registro de la densidad de los residuos domiciliarios	137
Anexo 8. Ficha de registro de la generación per cápita de residuos no domiciliarios	139
Anexo 9. Registro de la composición de los residuos solido no domiciliarios	141
Anexo 10. Datos de la densidad de los residuos no domiciliarios	147
Anexo 11. Generación per capita de resíduos sólidos domiciliários después	151
Anexo 12. Generacion per capita de los resíduos sólidos no domiciliários después	154
Anexo 13. Base de datos de residuos sólidos inorgánicos comercializados	157
Anexo 14. Material de difusión	158
Anexo 15. Aplicación de la encuesta	161
Anexo 16. Capacitación a la población	162
Anexo 17. Registro de las viviendas participantes para la valorización	163
Anexo 18. Implementación del plan de valorización	164
Anexo 19. Plan de Valorización	165

RESUMEN

En el distrito de Cabanillas se ha evidenciado contaminación de las fuentes hídricas y pérdida de belleza paisajística debido a la inadecuada disposición final de los residuos sólidos, la presente investigación se desarrolló con el objetivo de evaluar el impacto del plan de valorización material en el manejo de los residuos sólidos municipales en tiempos de COVID - 19 del distrito de Cabanillas 2021. Se aplicó encuestas a 265 habitantes, con el objetivo de determinar la situación actual y percepción del manejo de los residuos sólidos, también se realizó la caracterización de los residuos sólidos; e implementó el plan de valorización de residuos domiciliarios y no domiciliarios; finalmente, se volvió a caracterizar los residuos sólidos para determinar la eficiencia del plan de valorización. Por consiguiente, nos muestra que la población tiene inadecuados hábitos y percepción que se debe mejorar la gestión de residuos sólidos, la caracterización inicial de residuos nos muestra una generación per cápita domiciliaria de 1.57 kg/viv./día y no domiciliaria 2.92 kg/estb./día, en total 130 100.60 kg/año antes de la implementación del plan de valorización, la caracterización posterior a la implementación del plan da una generación per cápita domiciliaria 0.677 kg/viv/día y no domiciliaria 1.90 kg/estb/día, en total 70 027.075 kg/año. Con la implementación del plan de valorización, se logró valorizar 6 883.81 kg de residuos inorgánicos con una valorización económica de S/ 4 573.96, y 676.16 kg de compost a partir de los residuos orgánicos. Con la comparación de dichos datos de la implementación del plan de valorización dio una eficacia del 45.98 %. Asimismo, el plan de valorización material tuvo un impacto significativo en el manejo de los residuos sólidos municipales en tiempos de COVID - 19, lo que permitió reducir la cantidad de desechos y lograr una importante recuperación de residuos valorizable.

Palabras claves: Impacto, manejo de residuos sólidos, plan de valorización, residuos sólidos, valorización.

ABSTRACT

In the district of Cabanillas, contamination of water sources and loss of scenic beauty have been evidenced due to the inadequate final disposal of solid waste. This research was developed with the aim of evaluating the impact of the material recovery plan on the management of municipal solid waste in times of COVID - 19 in the district of Cabanillas 2021. Surveys were applied to 265 inhabitants, with the aim of determining the current situation and perception of solid waste management, the characterization of solid waste was also carried out; and the household and non-household waste recovery plan was implemented; finally, the solid waste was characterized again to determine the efficiency of the recovery plan. Therefore, it shows us that the population has inadequate habits and perception that solid waste management must be improved, the initial characterization of waste shows us a per capita generation of 1.57 kg/home/day and non-home 2.92 kg/estb./day, in total 130 100.60 kg/year before the implementation of the valorization plan, the characterization after the implementation of the plan gives a per capita generation of 0.677 kg/home/day and non-home 1.90 kg/estb/day, in total 70,027.075 kg/year. With the implementation of the valorization plan, 6,883.81 kg of inorganic waste were valorized with an economic valorization of S/ 4,573.96, and 676.16 kg of compost from organic waste. Comparing the data with the implementation of the recovery plan, the efficiency was 45.98%. Furthermore, the material recovery plan had a positive impact on the management of municipal solid waste during the COVID-19 pandemic, which allowed reducing the amount of waste and achieving a significant recovery of recoverable waste.

Keywords: Impact, solid waste management, recovery plan, solid waste, recovery.

INTRODUCCIÓN

A lo largo del transcurso del tiempo, el hombre por medio de sus actividades cotidianas, y actividades industriales y comerciales, generan productos aprovechables, y no aprovechables denominados como residuos. Dentro de estos residuos hallamos diferentes tipos; clasificados de acuerdo a su estado (líquido, sólido o gaseoso), su origen (domésticos o residencial, industrial, comercial, etc.), manejo (peligrosos e inertes) y composición (orgánicos e inorgánicos) (Ccanccce, 2020). Los residuos pueden clasificarse según su origen (domésticos, comerciales, industriales, de construcción, mineros, bioresiduos, sanitarios), según su composición en (orgánicos, metal, vidrio, papel, plástico, etc.), según su biodegradabilidad (orgánicos e inorgánicos), y según su peligrosidad (peligrosos y no peligrosos) (Macedo E., 2022). De acuerdo al nuevo marco legal los residuos se clasifican, conforme al manejo que reciben, en peligrosos y no peligrosos, y según la autoridad pública competente para su gestión, en municipales y no municipales (D.L. N° 1278, 2016).

La producción de los residuos crece exponencialmente al mismo ritmo de la población, originando problemas ambientales como es la contaminación de recursos naturales (agua, suelo, aire) así como también la contaminación visual, entre otros; todo esto se origina debido a que son desechados a fuentes hídricas, tierras no pobladas, o simplemente arrojados en lugares inapropiados generando así la alteración paisajística de los ecosistemas y en consecuencia, perjudicando a la salud humana causando un deterioro en la calidad de vida de las comunidades y una alteración a los recursos naturales (Samamé and Zúñiga 2020).

La caracterización es una herramienta que permite obtener información primaria relacionada a las propiedades físicas, químicas o biológicas de los residuos sólidos (Ministerio del Ambiente 2019), permite obtener información primaria relacionada a la generación, densidad, composición y humedad de los residuos sólidos en un determinado ámbito geográfico; así mismo, la caracterización permite valorar los residuos determinando cuales pueden ser recuperados para ser incorporados nuevamente a la línea de producción (Ministerio del Ambiente 2019).

Según la directiva del parlamento europeo y consejo (2022), la valorización se define como la “operación cuyo resultado principal es que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales que, de otro modo, se habrían utilizado para cumplir una función particular”. No todo debe terminar en desechos. Por eso, existen empresas operadoras, que pueden realizar actividades de comercialización y prestación del servicio en las diferentes

etapas de la gestión y manejo de residuos sólidos, que clasifican cada tipo de material para transformarse y tener una nueva utilidad, y estos a la vez generan ingresos económicos a aquellas personas o grupos de familias que se dedican a la actividad del reciclaje (Mamani y Mamani, 2018).

La valorización de los residuos es sumamente beneficiosa para nuestro planeta debido a que ayuda a reducir la cantidad de residuos. Con esta acción se logra la menor cantidad de basura acabe en los rellenos sanitarios alargando su vida útil y en los botaderos, disminuyendo en ellos la contaminación ambiental (Ministerio del Ambiente, 2022). Hoy en día la valorización de residuos se ha convertido en una acción sumamente importante que se viene implementando a fin de lograr la mayor recuperación de materiales y minimizar el impacto ambiental en el planeta. Ccance (2020) es su estudio de investigación para determinar la eficiencia del plan de valorización ha obtenido 32.66 % de eficacia en las diferentes etapas de manejo de residuos sólidos, no logrando alcanzar el meta debido aun inadecuado segregación primario y en las etapas de recolección y transporte.

En tal sentido, la presente investigación planteó evaluar el impacto del plan de valorización material en el manejo de los residuos sólidos municipales en tiempos de COVID - 19, en el distrito de Cabanillas 2021, ya que de acuerdo al estudio de caracterización de residuos sólidos existe un porcentaje de residuos orgánicos e inorgánicos que pueden ser valorizados, de ahí que con una adecuada segregación y recolección selectiva se puede contribuir a un adecuado gestión de residuos en el ámbito del distrito.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Situación problemática

El crecimiento demográfico y tecnológico en el mundo ha traído consigo el incremento de producción de residuos sólidos y debido al inadecuado manejo de los mismos se están generando efectos colaterales afectando la salud, el medio ambiente y la economía (Organización Mundial de la salud, 2021). Por su parte el Banco Mundial (2019) refiere que “El mundo en desarrollo tendrá que enfrentar un aumento alarmante de producción de desperdicios de los que sus ciudades podrán manejar”, ante esta situación, surge la preocupación con respecto a la salubridad en el tiempo de emergencia sanitaria por la COVID-19 puesto que, es una bomba de tiempo que compromete la salud pública ya que la generación y composición de los residuos sólidos ha ido variando a consecuencia de la pandemia (OPS and OMS 2020).

En el Perú, se generan cada año más de siete millones de toneladas de residuos sólidos municipales, cerca de 20 000 Tn/día y aproximadamente 1000 Tn/h, (Defensoría del pueblo, 2019). Además en los tiempos del COVID se ha encontrado una variabilidad en cuanto a su composición encontrándose que los residuos orgánicos han alcanzado un 72.71%, y de materiales o residuos aprovechables un 14.25% y un 13.05% residuos que no se pueden aprovechar (Requena and Carbonel 2021).

Palomino & Ormeño (2022), mencionan que, el país debe considerar realizar la implementación de una administración eficiente con respecto a los residuos sólidos municipales, buscando priorizar el servicio de limpieza pública a fin de minimizar el impacto negativo en la salud. Así mismo, Samamé & Zúñiga (2020) manifiestan ante esta realidad que, el gobierno local tiene la responsabilidad de tratar los residuos sólidos municipales a fin de minimizar el impacto negativo ambiental y en la salud pública en cumplimiento a los establecido en la ley orgánica de municipalidades.

En los últimos años los residuos sólidos municipales además de generar un impacto ambiental negativo considerable, generan impacto a la salud pública, por ello ante las situaciones problemáticas anteriormente descritas, de ahí bajo el enfoque y finalidad establecido en la D.L 1278, el cual infiere la implementación de la minimización y valoración material de los residuos sólidos, fomentando el manejo adecuado de los RSM y

el desarrollo de una economía circular mediante la reutilización, el reciclaje, el compostaje, entre otras alternativas que permitirán verificar la viabilidad técnica, económica o ambiental de las mismas, mitigando el impacto negativo en el ambiente y en la salud pública (Rondón, Szantó y Pacheco, 2016).

El distrito de Cabanillas no es ajeno a esta situación, pues el manejo de los residuos sólidos municipales no es el adecuado, situación que se ve reflejada en el deterioro estético del distrito, la acumulación de residuos sólidos almacenados en zonas cercanas a cuerpos de agua, afectando los medios físicos (agua, suelo y aire) pudiendo generar un impacto negativo importante en la salud de los pobladores aguas abajo (Municipalidad de Cabanillas, 2020). Considerando los aspectos negativos que genera la inadecuada gestión, y las características que presentan los residuos sólidos, es que se ha priorizado la valorización de los residuos sólidos, a través de la segregación en la fuente y la recolección selectiva de residuos sólidos, a fin de aprovechar los residuos con un enfoque de economía circular, disminuir la cantidad de residuos sólidos que se van a la disposición final. En ese sentido la presente investigación tuvo como objetivo evaluar el impacto del plan de valorización material en el manejo de los residuos sólidos municipales en tiempos de COVID - 19, en el distrito de Cabanillas 2021.

2.2 Formulación del problema

2.2.1 Problema general

¿Cuál es el impacto del plan de valorización material en el manejo de los residuos sólidos municipales en tiempos de COVID-19, en el distrito de Cabanillas 2021?

2.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es la situación actual en el manejo de residuos sólidos municipales en tiempos de COVID-19, en el distrito de Cabanillas 2021?
- ¿Como será la implementación del plan de valorización material de residuos sólidos municipales en tiempos de COVID-19, en el distrito de Cabanillas 2021?
- ¿Cuál es la eficiencia el plan de valorización material en el manejo de residuos sólidos municipales en tiempos de COVID-19, en el distrito de Cabanillas 2021?

2.3 Objetivos de investigación

2.3.1 Objetivo general

Evaluar el impacto del plan de valorización material en el manejo de los residuos sólidos municipales en tiempos de COVID - 19, en el distrito de Cabanillas 2021.

2.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la situación actual en el manejo de residuos sólidos municipales en tiempos de COVID-19, en el distrito de Cabanillas 2021.
- Implementar el plan de valorización material de residuos sólidos municipales en tiempos de COVID-19, en el distrito de Cabanillas 2021.
- Determinar la eficiencia del plan de valorización material en el manejo de residuos sólidos municipales en tiempos de COVID-19, en el distrito de Cabanillas 2021.

2.4 Formulación de Hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

La implementación del plan de valorización de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, mejora el manejo de los residuos sólidos municipales en tiempos de COVID-19 del distrito de Cabanillas 2021.

2.4.2 Hipótesis específicas

- El manejo de los residuos sólidos municipales en tiempos de COVID-19 en el distrito de Cabanillas está relacionada con su ineficiente caracterización.
- Mediante la implementación del plan de valorización material de los residuos sólidos municipales en tiempos de COVID-19, se minimiza los residuos sólidos generados en el origen.
- El plan de valorización material de los residuos sólidos municipales en tiempos de COVID-19, tendrá una eficiencia del 60% en la minimización de residuos sólidos en origen y mediante el estudio final de caracterización de residuos sólidos municipales.

2.5 Justificación

2.5.1 Justificación ambiental

Mitigar las consecuencias ambientales con el fin de adherirse a los criterios legales, de acuerdo a lo establecido en el Decreto Legislativo N°1278 (2016), y mejorar la gestión y las condiciones ambientales de la zona mediante la implementación del plan de valorización, donde incluye actividades de reutilización, reciclaje y utilidad centradas en la educación ambiental, a través de un estudio de valorización de residuos sólidos que constituye una herramienta de gestión y manejo de los residuos con el objetivo de reducir la cantidad de residuos a ser dispuesto (Chávez and Silva 2021). Permitiendo reorientar los residuos sólidos de acuerdo con el uso más adecuado, fomentando principalmente la reutilización y el reciclaje basados en el desarrollo sostenible, y garantizando que los residuos aprovechables y no aprovechables puedan ser gestionados de manera separada (Huarisueca and Ramos 2020). De ahí que resultó importante la educación y la concientización con un enfoque económico circular, y la participación de todos los involucrados en la gestión de residuos, lo que contribuyó a disminuir la generación de residuos sólidos municipales y así evitar la contaminación de los medios físicos, como el aire, agua y suelo.

2.5.2 Justificación económica

En el aspecto económico, permitió evaluar la generación de ingresos económicos por la venta de los residuos aprovechables e incorporación al mercado del reciclaje, además contribuir a la generación de puestos de trabajo directo e indirecto asociados a la cadena de valor del reciclaje; así mismo, el aprovechamiento del potencial económico de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. El estudio de los residuos sólidos orgánicos y el reciclaje de sus componentes aprovechables mediante el proceso de valorización dio como resultado un proyecto que incrementa eficiencia en la gestión de residuos sólidos así como la económica circular de los materiales (Siesquen, 2022).

2.5.3 Justificación social

En el aspecto social, se obtuvo información fundamental el potencial de valorización de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, información que permitirá que se realicen estudios de aprovechamiento y valorización en la gestión de residuos

sólidos en el distrito de Cabanillas, al minimizar y tratar adecuadamente los residuos sólidos permitirá mejorar el ornato de la ciudad, generar ingresos económicos, contribuyendo a tener un impacto positivo en la calidad de vida de la población, puesto que los residuos sólidos en su proceso de descomposición generan lixiviados (Collazos, 2021). El potencial de valorización de los residuos sólidos y la incorporación en la cadena de valor puede contribuir en la mejora de la calidad de vida de las personas, ya que el estudio promueve el reciclaje y la reutilización, contribuyendo hacia un enfoque de desarrollo sostenible del país (Siesquen, 2022). La información adquirida sobre los residuos sólidos permitirá que los pobladores, empresas puedan ver como una oportunidad de valorización y disminución de la cantidad de residuos sólidos y la disminución del potencial de contaminación que estos pueden representar (Huarisueca y Ramos 2020).

2.5.4 Justificación técnica

Aspecto técnico, con el motivo de aportar una correcta gestión de los residuos sólidos municipales, la presente investigación, contribuye a minimizar el riesgo a la salud de las personas, así como minimizar la propagación de la COVID-19, era necesario conocer y evaluar la posibilidad de manejo, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos. De igual modo, resulta ser una herramienta que puede ser utilizada para identificar sus deficiencias o carencias que se tiene en la gestión de residuos sólidos y enfocarse en las oportunidades de valorización y recuperación de materiales, que contribuyan a la toma de decisiones para una adecuada gestión de residuos sólidos (Salazar and Hernández 2018).

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Antecedentes de investigación

3.1.1 Antecedentes internacionales

Gomez et al., (2018), en sus investigaciones sobre la valorización de los residuos sólidos, participaron de 150 viviendas, obtuvieron que cada familia genera 4.38 kg/día/familia y total de PET en un hogar es de 0.35 kg/día, donde obtuvieron 0.91% de PET que se puede valorizar.

Salazar & Hernández (2018), en su estudio donde tuvo 990 habitantes que participaron, indican el 73% no segregan sus residuos, sin embargo manifiestan que si estaría dispuesto a participar en un programa de segregación; con respecto al sistema de recolección, el 96% indicó que, el camión recolector es quien recoge los residuos sólidos generados, el porcentaje restante entrega los residuos a barrenderos y otros recolectores; el 45 % expreso que, la frecuencia de recolección es dos veces; con respecto a la limpieza y recolección, el 60% satisfecho; en cuanto al aprovechamiento 36% indicó que alguna vez a realizado compost. Respecto a la eficiencia de la gestión de residuos sólidos, obtuvieron 42.6% .

Rojas & Calderón (2018), en su investigación presentada en Congreso Nacional de Medio Ambiente concluye, que un enfoque de gestión integral de los residuos sólidos comprende una colaboración activa de la población considerando como principio la minimización, así como en los programas de segregación, además de contar con el respaldo del gobierno local, las empresas y la población. Contribuyendo a minimizar la generación de los residuos sólidos, reducción de los costos del servicio, promoviendo su aprovechamiento y valorización.

3.1.2 Antecedentes nacionales

Melendrés & Carlos (2020), en su estudio aplicó una encuesta a 372 habitantes, donde se obtuvo que, el 44% de la población está en desacuerdo con la gestión de los residuos sólidos, así también el 69% indican que las actitudes de las autoridades influye en el manejo de los residuos sólidos, 42% están de acuerdo sobre el manejo de los residuos sólidos y el 30% sostuvo estar en desacuerdo, puesto que la

administración municipal no es eficiente para el manejo y disposición final de los residuos sólidos.

Contreras y Tapia (2022), en su estudio ha obtenido sobre la percepción del servicio de limpieza pública, que el 36.97% de los entrevistados indican que raramente se realiza el barrido público, el 4.20% de los entrevistados considera que en ocasiones se realiza el barrido, el 2.52% con frecuencia se hace el barrido; además 60.50% encuestados afirman que colaboran con la limpieza de sus frenteras, el 17.65% en ciertas ocasiones, el 5.04% nunca realiza limpieza pública y 3.36% raramente apoyan la limpieza.

Apaza (2022), aplicando las encuestas a la población sobre el tiempo que demora en llenarse el tacho de basura, que el 58% respondió en 4 días, el 21% menciona cada 3 días, y un 17% afirmó que cada 2 días y solo el 4% indicó cada día.

Paredes (2019), en su estudio en la ciudad de Juliaca, a la pregunta que tipo de disposición final se da a los residuos sólidos cuando se acumulan por varios días, la respuesta fue el 43% deja en casa, 14% lo llevan al botadero más cercano, el 21% lo queman, el 21% lo botan en la calle y el 1% lo entierran. En cuanto al reaprovechamiento el 72.59% de la población no reaprovechan sus residuos orgánicos, sin embargo el 72.36% manifestaron que están dispuestos a separar sus residuos en casa y participar en un programa de segregación.

Rimarachin (2021), en su estudio tomada a una población muestral de 382 de un total de 398 433 habitantes, donde se les preguntó cuales eran los residuos que generaban con mayor frecuencia, 153 indican papel/carton, 99 plástico, 62 vidrio y 68 carton/latas, de las cuales determinó que estos son los residuos que generan con mayor frecuencia.

Cotes (2014), en su investigación denominada “Propuesta de sistema de gestión de residuos sólidos urbanos para el municipio de Gamarra”, en la evaluación sobre la gestión de residuos desde la generación hasta su disposición final encontró que existe deficiencias en la gestión de residuos, ello debido a una escasa cultura de la población enfocada a la valorización, además de su poca participación de todos los involucrados en la gestión de residuos.

Ranilla (2019), consideró una población muestral compuesta por 100 viviendas, obteniendo una GPC de 0.54 kg/hab/día; en su composición, materia orgánica

63.19%, madera follaje 0.36%; en materiales reciclables el papel 6.56%, carton 2.54%, vidrio 1.91%, Plástico PET 2.53%, Plástico Duro 2.32%, bolsas 5.32%, Tetra-pak 0.28%, Tecnopor y similares 0.63%, metal 2.40%, telas, textiles 1.57%, caucho, cuero y jebe 0.84%, pilas 0.05%, Restos de medicinas, focos, etc 0.38%, Residuos sanitarios 6.16%, Residuos Inertes 2.30%, otros 0.66%.

Ccance (2020), la población estuvo conformada por las áreas que se encuentran en la clínica Santo Domingo y la población muestral por los 11 servicios que realiza en la clínica, obteniendo respecto a la valorización de los residuos sólidos una composición de 45.99% de papel y carton; vidrios 13.87%; plasticos 22.75%, orgánicos 10.35%, no valorizables 7.04%.

Chávez & Silva (2021), en su estudio consideró a una población de 6337 habitantes distribuidas en 1584 viviendas, tomando una muestra de 113 viviendas, donde obtuvo una generación de residuos domiciliarios 0.49 kg/persona/día; composición, materias orgánica 41.31%, madera follaje 3.72%, papel 5.91%, carton 5.07%, vidrio 1.20%, plásticos PET 2.53 %, plástico duro 1.50%, tetra – pack 0.19%, tecknopor 0.38%, metal 1.52%, telas 1.44%, caucho 0.80%, pilas 0.19%, restos de medicina 0.68%, residuos sanitarios 0.61%, residuos inertes 19.66% y otros 9.38%; con una densidad 247.657 kg/m³.

Defensoria del Pueblo (2020) indica que, antes de iniciar la pandemia del COVID-19, el Perú generaba más de 7 millones de toneladas de residuos sólidos municipales al año, aproximadamente 20 mil toneladas por día y 1000 toneladas por hora, de ahí que el 70% corresponde a residuos sólidos generados en domicilios.

Castillo & Flores (2021) en su estudio desarrollado en el centro poblado de Salcedo de la ciudad de Puno, donde se obtuvo una población muestral de 114 viviendas, como resultado obtuvieron una generación percapita 0.67 kg/hab/día, densidad 318.42 m³, la composición es 85.30 % de residuos aprovechables el 14.70 % y un 2.33% de residuos biocontaminados por COVID-19. Además concluyen que mejoraría la gestión de residuos sólidos si habría una mayor conciencia de la población.

La Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho (2021), en su plan de valorización de residuos sólidos del año 2021, considera que dentro de la composición de residuos sólidos existe un potencial en su valorización, papel 63.8

Tn/día; cartón 44.9 Tn/día; vidrio 26.2 Tn/día; plástico 93.3 Tn/día; Tetra brik 5.4 Tn/día; metales 41.7 Tn/día; Además se considera que se requiere un presupuesto anual para la valorización de residuos inorgánicos de S/.135 971.50; residuos orgánicos S/. 12 962.00.

Chávez y Silva (2021), en su estudio en cuanto a valorización de precio por tonelada de materiales, en el caso del PET es de S/. 700.00, plástico duro S/. 700.00, metal S/. 1500.00, papel S/. 400.00, cartón S/. 200.00, vidrio S/. 500.00, tetra pack S/. 600.00, considerando una estimación del 15% de los residuos domiciliarios y no domiciliarios y entre aprovechables orgánicos e inorgánicos se ha obtenido S/. 55 949.36 al año.

Collazos (2021), de acuerdo a su estudio realizado en la provincia de Moyobamba, ciudad de Soritor, los residuos domiciliarios tiene un 74.72% de residuos aprovechables, 8,88% residuos no aprovechables y 16.40% de residuos sólidos con características de peligrosidad. Se ha calculado que cada año se generan 51 498 Tn/año de residuos aprovechables, 12 845 Tn/año de residuos no aprovechables. Se estima que anualmente se puede percibir el ingreso de S/. 18 226.64, considerando la comercialización del PET se ha obtenido S/. 6 467.65 y por PEAD S/. 6 282.40.

Cano & Chacón (2021), nos muestra en su estudio realizado en el distrito la Esperanza donde se aplicaron una pre encuesta y post encuesta, a 88 personas sobre la conocimiento y su disponibilidad a participar en la valorización de residuos sólidos municipales, obteniendose como resultado un impacto positivo, así mismo nos muestra que los residuos más valorizados son el PET a S/. 0.50 el kilo, el papel S/. 0.50 y el menos valorizado es el hierro a S/. 0.10 soles el kilo.

Huamaní M. et al. (2020), en su estudio desarrollado en la ciudad de Juliaca, se proyecta para el año 2027, tendrá una generación de 93 020.14 Tn anuales, dada la cantidad de residuos generados resulta necesario implementar su aprovechamiento, considerando su composición donde el 42.39% son de origen orgánico, apertura la posibilidad de su aprovechamiento para la producción de abonos (compost o humus), además de un 29.78% de residuos inorgánicos como papel, cartón, plásticos, vidrios, metales, maderas, que tendrían que ser incorporados en la cadena de reciclaje, y el 27.83% de residuos no reaprovechables disponerlos adecuadamente en un relleno sanitario.

Hidalgo (2022), al desarrollar su estudio donde participaron 94 viviendas para el desarrollo de la investigación, el resultado que obtuvo fue; generación percapita de 0.40 kg/hab/día, teniéndose en su composición de los residuos un mayor porcentaje de residuos orgánicos llegando en mercados 75%, áreas verdes 75%, domicilios 75%. Haciendo una proyección de la utilidad que se obtendría por la venta del compost S/. 7.398/mes.

Cotera (2022), en su estudio del año 2021, llegaron a recolectar 3 611 Tn de residuos orgánicos de 04 distritos de la Provincia de Satipo, luego de lo cual procedieron a procesar para la obtención de compost, obteniéndose 1 097.06 Tn de compost, en un periodo menor a dos meses y la valorización de residuos inorgánicos se logró comercializar 102.48 toneladas.

Rojas & Sanchez (2020), trabajaron con población muestral de 47 muestras, 36 domicilios y 11 no domiciliarios, en su resultado determinaron que la GPC 0.31 Kg/persona/día de los residuos domiciliarios; composición, materia orgánica 48.45%, madera forraje, 11.83%, papel 3.95%, cartón 2.01%, vidrio 1.77%, plástico PET, plástico duro 3.19%, bolsas 2.92%, Tetrapak 0.35%, telas textiles 1.41%, caucho, cuero y jebe 1.41 %; densidad, 218.34 kg/m³; residuos no domiciliarios, GPC 0.05 kg/persona/día; composición, materia orgánica 46.88%, madera forraje 7.23%, papel 7.14%, cartón 4.27%, vidrio 2.15%, Plástico PET 4.08%, plástico duro 0.87%, bolsas 3.91%, Tetrapak 0.93 %, caucho, cuero y jebe 0.47%; densidad 218.34 kg/m³.

Guerra & Quispe (2020), en su estudio realizado en el distrito de San Ramón para evaluar la valorización de residuos sólidos orgánicos se logró obtener el 69.49% que son residuos orgánicos, apropiado para su aprovechamiento en compostaje, además de presentar una densidad de 252.80 kg/m³, humedad de 104.70 % y la GPC 0.82 kg/hab/día.

Becerra (2022), en su estudio desarrollado en el distrito de San Jerónimo donde se tenía como objetivo el aprovechamiento de los residuos orgánicos pues se encontraban en un buen porcentaje en mercados (37.4%), viviendas (32.4%), restaurantes (27.6%) y parques y jardines (2.5%), se logró recolectar aproximadamente 2 100 Kg de residuos orgánicos, para ser tratados mediante el método takakura; controlándose para ello los parámetros de (T°, humedad, pH y C/E), obteniéndose 830 kg de compost en un periodo aproximado de 50 días.

3.1.3 Antecedentes locales

Cayra (2023), nos muestra en su estudio de “Evaluación de la gestión integral de residuos sólidos urbanos del Distrito de Huancané, Región Puno – 2023”, en las entrevistas realizadas mostró que existe insuficiente cantidad de trabajadores del servicio de limpieza, además que las unidades de compactadoras ya cumplieron su ciclo de vida y que existe deficiencias en la cobertura del servicio de limpieza, además escasa conciencia de parte de la población con respecto a la segregación y reciclaje, contribuyendo a una inadecuada gestión de residuos sólidos en el distrito.

Paredes (2019), en su estudio realizado en la ciudad de Juliaca encontró que la GPC 0.69 kg/hab./día correspondiente a residuos sólidos municipales, presentando una densidad de 137.93 kg/m³, encontrando que existe una mayor proporción de residuos sólidos orgánicos aprovechables con un 42.94 %, un 18.86 % de residuos sólidos inorgánicos aprovechables, y un 38.16% residuos inertes no aprovechables y RAEE en un 0.04 %, además del diagnóstico mostró que existe una mayor demanda y escasa oferta del servicio de limpieza en el distrito.

Apaza (2022), en su investigación en la ciudad de Juli, determinó mediante la caracterización de residuos sólidos que la generación per cápita es de 0.30 kg/hab./día, además en su composición encontró que el 44.58 % de los residuos son orgánicos, el 4.52% corresponde a papel, el 17.29% a plástico (PET y PEAD), el 6.27 % a cartón, Tetrapak el 1.07%, metal el 0.27% y el resto a residuos no aprovechables.

3.2 Bases teóricas

3.2.1 Covid-19

La enfermedad COVID-19 es provocada por el coronavirus SARS-CoV-2. Tras la notificación de un conglomerado de casos de lo que se conoce como neumonía vírica ocurridos en Wuhan (República Popular China) el 31 de diciembre de 2019, la OMS tuvo conocimiento por primera vez de este nuevo virus (OMS, 2020).

3.2.2 Síntomas de la Covid-19

Los síntomas más comunes de la COVID-19 son los siguientes: fiebre, escalofríos y dolor de garganta. Otros síntomas que son menos comunes y pueden afectar a algunos pacientes incluyen: dolor muscular, fatiga o cansancio intensos, secreción nasal intensa o nariz tapada, o estornudos, dolor de cabeza, dolor ocular, mareo, tos nueva y persistente, opresión o dolor en el pecho, dificultad respiratoria, voz ronca, brazos y/o piernas pesadas, entumecimiento u hormigueo, náuseas, vómitos, dolor abdominal/dolor de vientre o diarrea, pérdida del apetito, pérdida o cambio del gusto y/o el olfato y dificultad para respirar (OMS, 2020).

Los síntomas de la enfermedad grave de COVID-19 que requieren atención médica inmediata incluyen: dificultad para respirar, especialmente en reposo, o imposibilidad de hablar con frases completas, confusión, somnolencia o pérdida del conocimiento, dolor o presión persistentes en el pecho, piel fría o húmeda, o pálida o azulada, pérdida del habla o la movilidad (OMS, 2020).

Las personas que tienen problemas de salud preexistentes corren un mayor riesgo cuando contraen la COVID-19; si su estado es preocupante deben buscar asistencia médica temprana. Entre estas personas se incluyen, aunque no exclusivamente, las que toman medicamentos inmunodepresores; las que tienen trastornos cardíacos, pulmonares, hepáticos o reumatológicos crónicos; y las personas con VIH, diabetes, cáncer o demencia (OMS, 2020).

3.2.3 Riesgos de enfermarse gravemente por COVID-19

Los adultos mayores a 60 años que no están vacunadas corren mayor riesgo de sufrir complicaciones en su salud, al igual que aquellas con enfermedades preexistentes, por ejemplo, hipertensión, diabetes, otros trastornos de salud crónicos (entre ellos los que afectan al corazón, los pulmones, los riñones y el cerebro), baja función

inmunitaria/inmunodepresión (en particular por el VIH), obesidad y cáncer; sin embargo, cualquier persona de cualquier edad puede contraer el COVID-19 y enfermarse gravemente o morir (OMS, 2020).

3.2.4 Residuos sólidos

Se comprende por residuos sólidos a diferentes materiales que es el resultado de un procedimiento de consumo, fabricación, transformación, uso, limpieza cuando su propietario lo destina al abandono (MINAM, 2015).

Según la ley general de residuos sólidos N° 27314 (2000), establece que los residuos sólidos son sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido que su generador dispone o está obligado a disponer debido a la normativa nacional o a los riesgos que representan para la salud y el ambiente, los residuos sólidos deben gestionarse mediante las siguientes operaciones o procesos: (1) minimizar los residuos, (2) segregar en la fuente, (3) reaprovechar, (4) almacenar, (5) recolección, (6) comercialización, (7) transporte, (8) tratamiento, (9) transferencia y (10) disposición final.

Los residuos sólidos incluyen todo residuo o desecho en fase sólida o semisólida. También se considera residuos, aquellos que siendo líquido o gas se encuentran contenidos en recipientes o depósitos que serán desechados, así también los líquidos o gases que por sus características fisicoquímicas no pueden ser ingresados en los sistemas de tratamiento de emisiones y efluentes, por ello no pueden ser vertidos al ambiente. En estos casos los gases o líquidos deben ser acondicionados de forma segura para su adecuada disposición final (D. L. N°1278, 2016).

3.2.5 Clasificación de los residuos sólidos

El INEI clasifica a los residuos sólidos de acuerdo con su origen los cuales pueden ser: residuo domiciliario, residuo comercial, residuo de limpieza o espacios públicos, residuos de establecimientos de atención de salud, residuo industrial, residuos de las actividades de construcción, residuos agropecuarios, residuo de instalaciones o actividades especiales (INEI, 2014).

Según el D. L. N°1278 (2016), ley general de residuos sólidos, clasifican los residuos de acuerdo a su origen, gestión y su peligrosidad, como se muestra en la figura 1.

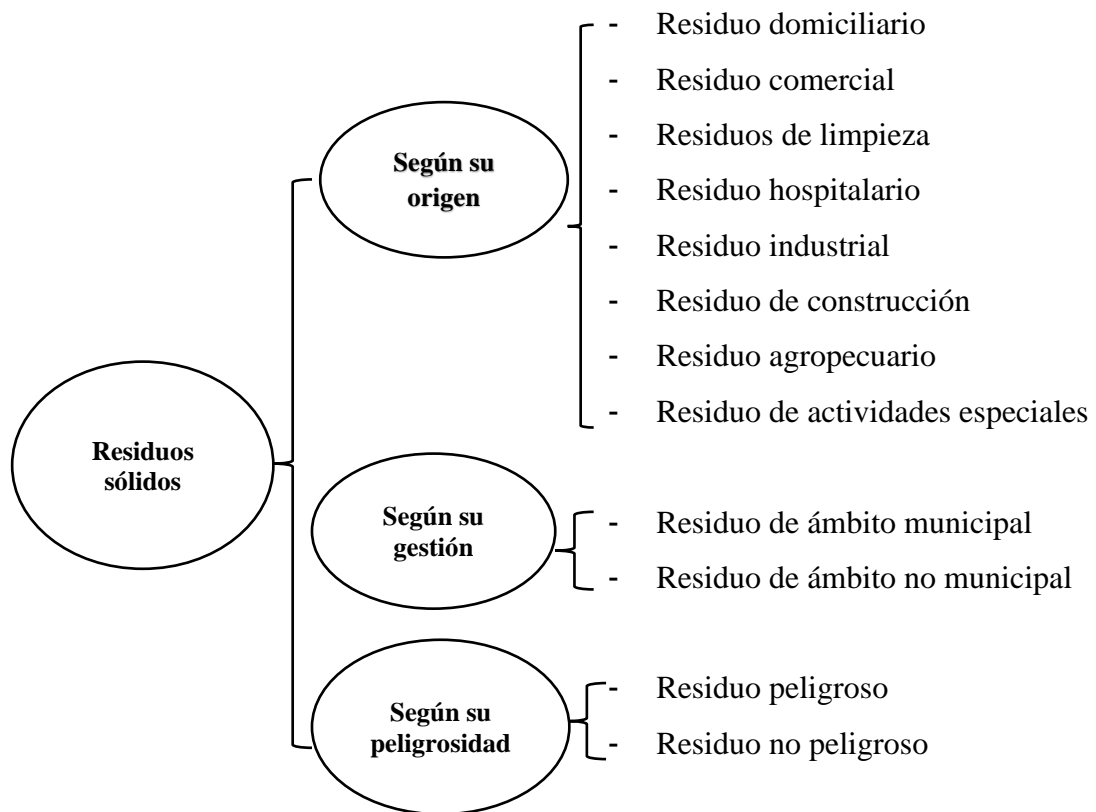


Figura 1. Clasificación de los residuos sólidos.
Fuente: Siesquen (2022).

3.2.6 Composición de los residuos sólidos

Los Residuos Sólidos Municipales son los subproductos que se originan en las actividades que son realizadas en las viviendas, las oficinas, comercio y industria (lo que comúnmente se conoce como basura) y son la composición de residuos orgánicos, tal cual, a las sobras de alimentos, hojas y restos de jardín, papel, madera, cartón y, en general, material biodegradable; e inorgánicos, a saber, vidrio, objetos de caucho, plástico, metales, material inerte y otros (Mamani, 2014).

Usualmente, en la figura 2, muestra los resultados de estudios en el país sobre la composición de los residuos sólidos municipales coinciden en subrayar un mayor porcentaje de materia orgánica putrefacta (entre 50 y 80%), y vidrio y cerámica (entre 3 y 8%) comprendidos moderados de papel y cartón (entre 8 y 18%), plástico y caucho (entre 3 y 14%) (MINAM, 2016).

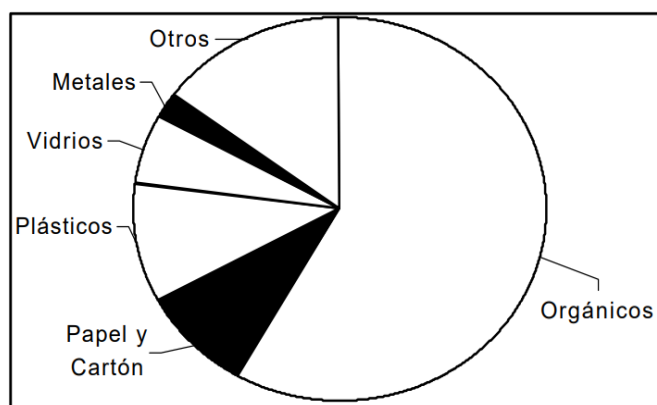


Figura 2. Composición de los residuos sólidos.
Fuente: MINAM (2016).

3.2.7 Caracterización de residuos sólidos

La caracterización es una herramienta de planificación que consiste en obtener información primaria relacionada con las características de los residuos sólidos generados, a fin de contar con una estadística del tipo de residuo que se genera, sea orgánico e inorgánico, así como su cantidad por habitante (OEFA, 2015).

Esta herramienta se entiende por el conjunto de operaciones destinadas a definir las características físicas, a partir de las cuales se toman decisiones para la gestión de residuos (Instituto de Estudios Medio Ambientales y Universidad Privada de Cataluña) (RAMIREZ, 2018).

3.2.8 Manejo de los residuos sólidos municipales

Acción operativa técnica de los residuos sólidos que implica la manipulación, transporte, transferencia, acondicionamiento, tratamiento, disposición final o diferente procedimiento técnico operacional partiendo de inicio que genera hasta la disposición final (Paima, 2012). Como se detalla a continuación:

a. Procesos y operaciones de residuos sólidos

- **Generación:** Producción de residuos sólidos, resultado de las actividades humanas, generado por comerciantes, servicio de salud, construcción o por cualquier actividad conexas (Mendoza, 2019).
- **Segregación en fuente:** Agrupación de los residuos sólidos para su aprovechamiento, tratamiento, y comercialización de los residuos mediante la segregación (D. L. N°1278, 2016).

- **Almacenamiento:** Fase que alcanza la preparación de los residuos sólidos en envases adecuados, esto de acuerdo al porcentaje y tipo del residuo (D. L. N°1278, 2016).
- **Recolección:** Evacuación de los residuos sólidos para ser llevado hacia las unidades de transporte (D. L. N°1278, 2016).
- **Barrido y limpieza:** Actividades que vinculan el barrido de calles y limpieza de las vías públicas (plazas, parques) (Ministerio del Ambiente, 2018).
- **Transporte:** Desplazamiento de los residuos sólidos desde la fuente de generación hacia el destino final, sea planta de tratamiento, estación de transferencia, o relleno sanitario (D. L. N°1278, 2016).
- **Tratamiento:** Métodos técnicos que permite la modificación de las características físicas, química o biológica de los residuos sólidos, con el objeto de minimizar o eliminar su peligro potencial, de las cuales puede ocasionar perjuicios a la salud y el ambiente (D. L. N°1278, 2016).
- **Transferencia:** Traslado de un vehículo recolector a otro vehículo con más capacidad de carga, esto es posible con el empleo de una instalación diseñada, llamada estación de transferencia. El segundo vehículo de transporte o suplementario, se encarga de transportar los residuos hasta la disposición final (D. L. N°1278, 2016).
- **Disposición final:** Etapa final del ciclo de vida de los residuos sólidos, comprendiendo el procedimiento u operaciones para el procedimiento o la disposición final en un lugar, de manera permanente, sanitaria y ambientalmente segura. La alternativa más idónea y que se ajusta a la normativa nacional vigente para la disposición final de los residuos sólidos del ámbito municipal, es el relleno sanitario (DS N° 014, 2017-MINAM, 2017).

b. El manejo de residuos sólidos en tiempos de COVID-19

En un contexto de pandemia, en adición a los residuos sólidos generado normal, se consideran a la producción como efecto determinado de dicha

situación. Por lo tanto, el servicio esencial que el Estado debe garantizar durante el acontecimiento nacional, se hallan los servicios de higiene y recolección de RS; la inmovilización de dicha labor genera el acaparamiento temporal de desechos en las vías, áreas públicas espacios, y incorporando un conflicto para el ambiente y el bienestar de la población, ya que atraerían a roedores, cucarachas, moscas y mosquitos que ocasionan enfermedades (Defensoria del Pueblo, 2020).

Con el manejo de residuos sólidos adecuadamente permite disminuir los posibles impactos secundarios sobre la salud y el ambiente; por ello, se dispone las recomendaciones con respecto al manejo de residuos sólidos frente al COVID-19 (Organización Panamericana de la Salud, 2020).

Medidas de gestión segura para el personal.

- Brindar los equipos de protección (EPP) al personal operativo apropiadamente según su labor (bata, /mascarillas, overol/ gorra, guantes, y botas).
- Proporcionar capacitación al personal operativo y administrativo en cuanto a las medidas de defensa personal y los riesgos.
- Exigir el uso de los EPP al personal de trabajo encargado en el manejo de residuos, (recolección, transporte y disposición final).
- Aseguramiento de la disponibilidad gratuita de los puntos de lavado de mano con agua y jabón.
- Lavado de las manos al finalizar la jornada tanto con los guantes usándolos, después ponerlos en un recipiente con una solución de hipoclorito de sodio con 0,1% de acuerdo a las instrucciones de la tabla de abajo, por 1 min. Enjuagar y dejar secar, para el uso del siguiente día. Luego lavarse las manos.
- Lavar y luego desinfectar los protectores de ojos con una solución de hipoclorito de sodio al 0,1%.
- El uso de máscaras de seguridad de acuerdo a normas nacionales.
- La prohibición de que los personales abran las bolsas de residuos.

- Mantener la distancia de dos metros entre el personal de vigilancia, báscula, y los conductores, aseverar el uso de equipo de protección.
- Ingerir los alimentos solo en áreas designadas lejos de los desechos.

Transporte de residuos comunes

- Realizar el lavado con jabón y agua el auto habitualmente y separar el lixiviado que trae el camión, directo al alcantarillado.
- Realizar la limpieza implementando el jabón y agua, dentro de las casillas de los vehículos (camiones, equipos, grúas) y luego desinfectar con una solución de hipoclorito de sodio al 0,1%, al momento de realizar el cambio de turno o de personal que ocupará el vehículo o equipo.
- No permitir la entrada de animales como perros, gatos, caballos y otros.
- Avisar a los líderes de los grupos de restauradores informales sobre los conflictos de la pandemia para evitar que rompan las bolsas y saquen residuos.
- Evitar que recuperadores inconsecuentes estén en el sitio.
- Proteger los residuos todos los días.
- Prohibición de vender los residuos que hayan sido regenerados.

Manejo de residuos sólidos en hogares

- Lavar las manos con jabón y agua, antes y después de manipular los residuos.
- Reconocimiento a las horas en cuanto la colecta de residuos y posicionar las bolsas en la calle máximo algunas horas antes de pasar el camión.
- Realizar el lavado con agua y jabón agua y jabón recipientes que son usados para depósito de los residuos en el interior de las casas al menos una vez por semana.

- Almacenamiento de los residuos no son degradables (ropa, calzado, pintura) en bolsas cerradas dentro de la casa y a la entrega sea de poco, para evitar el colapso del servicio de colecta de basura, al realizarse la limpieza profunda de la casa.
- Apachurrar envases (como latas y cartones) para la minimización el volumen en cuestión de los residuos antes de votarlos.
- Poner agujas usadas (de los usuarios de insulina y otros medicamentos inyectables) en respectivos envases a prueba de pinchazos.

3.2.9 Valorización de los residuos sólidos

Conjunto de operación de valorización material como es: La reutilización, el reciclado, el compostaje, la recuperación de aceites, la bioconversión, entre otras alternativas que, de acuerdo al proceso de evolución física, química u otros demuestren su posibilidad técnica, económica o ambiental (Ccanche, 2020).

La última opción de los residuos que no se podría reciclar o valorizar terminan en vertederos controlados donde se eliminan. La valorización de residuos sólidos tiene como finalidad optimizar las características de un determinado residuo a través de tratamientos y/o procesos de reciclaje, recuperación y reutilización (Huarisueca y Ramos 2020).

Según el D. L. N°1278 (2016), menciona que, esta operación de la valorización debe ser segura, donde garantiza la salubridad humana y también del medio ambiente.

3.2.10 Tipo de valorización de residuos

La valorización de los residuos están divididos en dos tipos:

a. Valorización energética. Consiste en la incineración de los residuos para la obtención de energía, pero este tipo no está permitido, puesto que la producción de energía mediante los residuos superan los límites de emisión de CO₂ establecidos (<100g CO₂ eq/kWh) (Atria Innovation, 2020).

b. Valorización material. Obtención de nuevos materiales a partir del reciclaje de residuos sólidos, para una rentabilidad económica del residuo y reducir el uso de materias primas en otros procesos. Esta valorización suele llevarse a cabo con materiales como : papel, cartón, vidrio, envases ligeros o materia orgánica (Atria Innovation, 2020).

De igual forma Ccancece (2020), define como un conjunto la operación de valorización material: La reutilización, el reciclado, el compostaje, la recuperación de aceites, la bioconversión, entre otras alternativas que, de acuerdo al proceso de evolución física, química u otros demuestren su posibilidad técnica, económica o ambiental.

La última opción de los residuos que no se podría reciclar o valorizar terminan en vertederos controlados donde se eliminan. Según el D. L. N°1278 (2016), esta eliminación deberá ser segura y a la cual se adopta unas medidas, garantizando la salubridad humana y también del medio ambiente, como se muestra en la figura 3 y figura 4.



Figura 3. Ciclo de Valorización Material de Residuos Sólidos.
Fuente: D. L. N°1278 (2016).



Figura 4. Economía Circular de los residuos Sólidos.
Fuente: MINAM (2016).

3.2.11 Beneficios de valorización material

a. Ambientales

- Disminución de la cantidad de residuos sólidos dispuestos al relleno sanitario u botadero.
- Mejora del entorno ambiental
- Minimización de focos de contaminación
- Un distrito más saludable, limpio.
- Beneficios Ambientales por efecto del Reciclaje

b. Sociales

- Mejora de la cultura ambiental de la población.
- Desarrollo del entorno ambiental.
- Diferenciación de hábitos y costumbres en la humanidad.
- Involucramiento de la población en la solución de los problemas ambientales.
- Inicia la formalización y reconocimiento de los recicladores.

c. Económicos

- Generación de puestos de trabajo.
- Mejoramiento de ingresos para los trabajadores recolectores.
- Mínimos costos colectan y disposición final.
- Minimización de costos en la cadena productora.

3.2.12 Proceso de valorización material

a. Valorización de residuos sólidos inorgánicos

Procedimiento cuyo objetivo es reciclar la basura o uno o varios de sus componentes para que puedan utilizarse en lugar de otros recursos o medios en operaciones de producción (D. L. N°1278, 2016).

Está compuesto en su mayoría por papeles, cartones, botellas de plástico, envases tetrapack, vidrios, etc. (Tejada, 2013). A continuación, se describe el proceso de valorización de los residuos inorgánicos:

- **Generación:** Las empresas, instituciones educativas y viviendas que generan residuos sólidos a diario (D. L. N°1278, 2016).
- **Sensibilización:** Actividad de sensibilización a los generadores por parte de los promotores de la municipalidad (D. L. N°1278, 2016).
- **Segregación en la fuente:** Los generadores segregan en bolsas los residuos inorgánicos aprovechables (D. L. N°1278, 2016).
- **Recolección selectiva:** El reciclador recolecta las bolsas de la fuente de generación de acuerdo al horario establecido (D. L. N°1278, 2016).
- **Transporte:** Los recicladores transportan al centro de acopio lo recolectado en sus respectivos vehículos (D. L. N°1278, 2016).
- **Clasificación de materiales recolectados:** En el centro de acopio el reciclador clasifica lo recolectado para su comercialización (D. L. N°1278, 2016).
- **Comercialización:** Las asociaciones de recicladores comercializan con distintas empresas formalizadas (D. L. N°1278, 2016).

b. Valorización de residuos sólidos orgánicos

Es la operación cuyo objeto es reutilizar la basura y/o uno o más de los ingredientes que la componen y cumplir una función útil mediante la sustitución de otros materiales o recursos en los procesos de fabricación se conoce como valorización de residuos sólidos. De las cuales se componen los residuos orgánicos procedentes del mantenimiento de áreas verdes y mercados municipales, así como, de ser factible, los residuos orgánicos de origen domiciliario (D. L. N°1278, 2016). A continuación, se detalla el proceso de valorización de los residuos orgánicos:

- **Generación de los residuos orgánicos:** Residuos procedentes de feria, restaurantes e instituciones educativas (D. L. N°1278, 2016).
- **Sensibilización:** Actividad de sensibilización a los generadores por parte de los promotores de la municipalidad (D. L. N°1278, 2016).
- **Segregación en la fuente:** Separación de la materia orgánica procedentes de jardines y sobras de los alimentos de comedores, cafeterías, etc. Este proceso es indispensable para garantizar el uso adecuado según el tipo de residuos (D. L. N°1278, 2016).
- **Recolección:** Recolección de los residuos orgánicos procedentes de jardines y sobras de los alimentos de comedores, cafeterías, etc (D. L. N°1278, 2016).
- **Transporte de residuos:** Traslado de los residuos sólidos en una unidad móvil (D. L. N°1278, 2016).
- **Tratamiento de residuos orgánicos:** Modificación de las características físicas, químicas o biológicas de los residuos orgánicos (D. L. N°1278, 2016).
- **Almacenamiento del compost:** Consiste en apilar los sacos ya empacados en una zona adecuada controlando la temperatura y humedad relativa del ambiente (D. L. N°1278, 2016).

3.2.13 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 mitigación de los gases de efecto invernadero), 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).

3.2.14 El compostaje: una alternativa aeróbica de valorización de residuos orgánicos

Se define el compostaje como una biooxidación aerobia de un sustrato orgánico heterogéneo, caracterizado por la producción de CO₂, agua, liberación de sustancias minerales y formación de materia orgánica estable (Negret, 2019).

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.*

Riesgo	Descripción
la fitotoxicidad	En un material que no haya terminado el proceso de compostaje correctamente, el nitrógeno está más en forma de amonio en lugar La fitotoxicidad 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.
el bloqueo biológico del nitrógeno	Ocurre en materiales que no han llegado a una relación carbono nitrógeno equilibrada y que tienen material mucho más rico en El bloqueo biológico del nitrógeno 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.
la reducción de oxígeno radicular	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.
el exceso de amonio y nitratos en las plantas y contaminación de fuentes de agua	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).

3.2.15 Proceso de compostaje

El compostaje proporciona la posibilidad de transformar de una manera segura los residuos orgánicos en insumos para la producción agrícola. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2013), define el proceso de compostaje, a la mezcla de materia orgánica en descomposición en condiciones aeróbicas que se emplea para mejorar la estructura del suelo y proporcionar nutrientes.

El compostaje es un proceso biológico, que ocurre en condiciones aeróbicas (presencia de oxígeno), con la adecuada humedad y temperatura, se asegura una transformación higiénica de los restos orgánicos en un material homogéneo y asimilable por las plantas (ONU para la Alimentación y la Agricultura, 2013).

Las diferentes fases del compostaje se dividen según la temperatura, en: fase mesófila, fase termófila, fase de enfriamiento, fase de maduración, tal como se muestra en la figura 5.



Figura 5. Temperatura, oxígeno, pH en el proceso de compostaje.

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2013).

3.2.16 Marco legal

A continuación, se detalla el marco legal de acuerdo al estudio realizado:

- DL N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Norma técnica N° 144-MINSA/2018/DIGESA “Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos de establecimiento de Salud Servicios medios de apoyo y centros de investigación”.
- Reglamento del D.L N° 1278 (D.S 014-2017-MINAM).
- Ley General de la Salud (LEY N° 26842).
- Guía del Estudio de Caracterización y Valorización Material de los Residuos Sólidos – Ministerio del Ambiente.
- RM. 138-2021-MINAM - Guía Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos.

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Ámbito de estudio

El estudio se realizó con muestras de población en el distrito de Cabanillas, de la provincia de San Román – Puno, que comprende una extensión territorial de 1267.06 km², está ubicada en las coordenadas geográficas, latitud: 15°38'32.08"s longitud: 70°20'59.49"O, a una altura de 3828 m.s.n.m. (Municipalidad de Cabanillas, 2020) (figura 6).

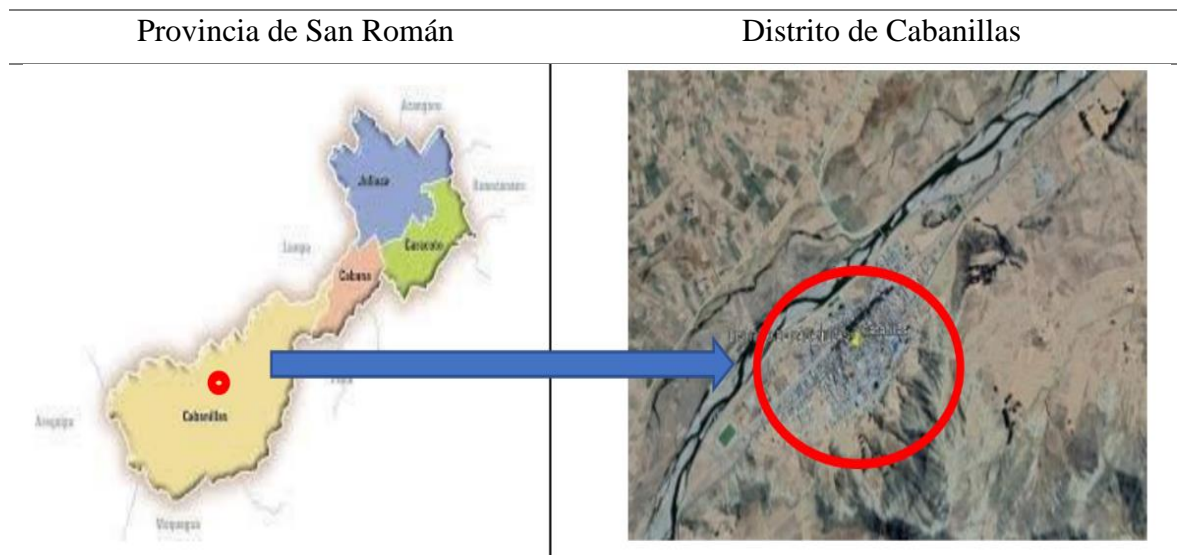


Figura 6. Ubicación del distrito de Cabanillas.
Fuente: Municipalidad de Cabanillas (2020).

En la tabla 2, muestra la ubicación política y geográfica del Distrito de Cabanillas, de la Provincia de San Román – Región Puno.

Tabla 2

Ubicación política y geográfica del Distrito de Cabanillas.

Ubicación		Superficie y latitud	
Región	: Puno	Altitud	: 3885 m.s.n.m.
Provincia	: San Román	Superficie	: 1267.06 km ²
Distrito	: Cabanillas	Latitud	: 15°38'14"
Localidad	: Cabanillas	Longitud	: 70°20'39"
Área	: Urbano	Ubigeo	: 211103
Región natural	: Puno	Temperatura promedio	: 6°C a 19°C

Nota. Se muestra la ubicación política y geográfica del distrito de Cabanillas de acuerdo a la información en Municipalidad de Cabanillas (2020).

Límites del área en estudio:

- Norte : Distrito de Cabanilla - Lampa.
- Sur : Distrito de Cabana Provincia de San Román.
- Este : Provincia de San Román.
- Oeste : Distrito de Santa Lucia.

De acuerdo al INEI (2017), el distrito de Cabanillas cuenta con 2229 habitantes en el ámbito urbano y 2050 habitantes en el ámbito rural, en total está conformada por 4279 habitantes.

4.2 Tipo y nivel de investigación

El tipo de investigación es aplicado, debido a que se buscó aplicar conocimientos a fin de confrontar la teoría con la realidad. Es de un nivel mixto, puesto que, en la investigación se recolectó y analizó los datos cuantitativos y cualitativos (Hernández y Mendoza 2018).

4.3 Diseño y método de investigación

Diseño de tipo pre experimental con aplicación de un cuestionario. Este diseño ofrece una ventaja, pues existe un punto de referencia inicial, pero es posible que entre la aplicación del cuestionario ocurran otros acontecimientos capaces de generar cambios, además del tratamiento experimental, y cuanto más largo sea el lapso entre ambas mediciones, mayor será también la posibilidad de que actúen tales fuentes (Hernández, et al., 2010).

4.4 Procedimiento metodológico

4.4.1 Determinación de la situación actual del manejo de residuos sólidos municipales en tiempos de COVID-19

a. Situación actual del manejo de los residuos sólidos

Para determinar la situación actual, se realizó una encuesta conformada por 40 preguntas relacionadas a la generación y almacenamiento, barrido, limpieza, recolección y transporte, valorización de los residuos sólidos municipales. La encuesta se aplicó en el mes de marzo del 2022.

Para su respectiva aplicación, la encuesta fue validado por tres expertos. En la tabla 3, muestra el intervalo de validación del cuestionario.

Tabla 3*Intervalo de validación del cuestionario.*

Categoría	Intervalo
Desaprobado	(0.00 -0.60)
Observado	(0.60 -0.70)
Aprobado	(0.70 -1.00)

Fuente: Tuapanta et al. (2017).

En la tabla 4, muestra el promedio de validación del cuestionario de 0.9; valor que se obtuvo por los tres expertos (**Ver anexo 1**).

Tabla 4*Validación de instrumento*

Experto	Especialidad	CIP	Promedio global de validación
M.Sc. Edwerson Willian Pacori Paricahua	Estadístico e Informático	86936	0.9
M.Sc. Ebed David Paredes Rodríguez	Ingeniero Químico	186639	0.9
M.Sc. Eliana Mullisaca Contreras	Ingeniero Químico	83297	0.9

Nota. Se muestra la validación del instrumento por los tres expertos.

Posteriormente, se determinó el número de muestras. Para la determinación de la muestra se aplicó la ecuación para poblaciones finitas referida por Algarin & Zambrano (2020).

- Cálculo de la muestra.

$$n = \frac{N \times k^2 \times p \times q}{e^2 \times (N-1) + k^2} \quad (1)$$

Donde:

n = Tamaño de muestra.

N = Tamaño de población: 4279 (INEI 2017).

K = Constante del nivel de confianza :1.96

e = Error muestral deseado: 5 %

p = Probabilidad a favor: 0.5

q = Probabilidad en contra: 0.5

$$n = \frac{4279 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2 \times (4279-1) + 1.96^2} = 283 \text{ Habitantes}$$

Para ajustar el tamaño de la muestra se aplicó la siguiente fórmula 2:

$$n' = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}} \quad (2)$$

Donde:

n' = Tamaño de muestra ajustado.

n = Tamaño de muestras original.

N = Tamaño de la población.

$$n' = \frac{283}{1 + \frac{283}{4279}} = 265 \text{ habitantes}$$

La encuesta se aplicó a 265 habitantes, para determinar la situación actual del manejo de los residuos sólidos.

b. Caracterización de los residuos sólidos

La etapa de caracterización se realizó en el mes de marzo del 2022, donde se tomó como referencia la “Guía para caracterización de residuos sólidos municipales” (MINAM, 2018). Cuyas etapas comprendieron lo siguiente:

Etapa de planificación.

Etapa de trabajo de operaciones y campo.

Etapa de análisis de información en gabinete.

- **Etapa de planificación**

Esta etapa contempla la aprobación del plan de trabajo para el desarrollo y ejecución del estudio de caracterización por parte de la Municipalidad Distrital de Cabanillas. Para ello fue necesario solicitar el plano catastral, determinar la cantidad de la población, el número de viviendas, y determinar las viviendas participantes del estudio.

Determinación de número de viviendas participantes

Para la determinación del número de viviendas para la caracterización se utilizó la ecuación establecida en la “Guía para caracterización de residuos sólidos municipales” (Ministerio del Ambiente, 2018).

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 * N * \sigma^2}{(N-1) * E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 * \sigma^2} \quad (3)$$

Donde:

n: Número de viviendas que participarán en la investigación.

N: Total de viviendas = 2718 viviendas, Municipalidad distrital de Cabanillas (2018).

σ : Desviación estándar (0.28).

$Z_{1-\alpha/2}^2$: Nivel de Confianza (1.96).

E: Error permisible en la estimación de la producción per cápita (0.05).

$$n = \frac{1.96^2 \times 2718 \times 0.28^2}{(2718 - 1) \times 0.05^2 + 1.96^2 \times 0.28^2}$$

n = 115 viviendas

- **Etapa de trabajo de campo y operaciones**

Registro de los participantes del estudio

Se llevó a cabo el empadronamiento de la viviendas participantes, aplicando el modelo propuesto por el (Ministerio del Ambiente, 2018) (Ver anexo 4).

Codificación de los predios participantes del estudio

Se realizó la codificación de las viviendas de estudio, para ello en cada vivienda se pegó un stickers, de identificación donde se indicó el tipo generador (domiciliario y no domiciliario), la fuente de generación (vivienda, establecimiento comercial, hoteles, mercados, Instituciones públicas o privadas, restaurantes) y el código único.

Recolección:

Se alcanzó al responsable de recolección la lista de viviendas y establecimientos empadronados para su recolección en el horario establecido previamente con el empadronamiento. Luego, se entregó bolsas de polietileno de colores según cada generador, teniendo en

cuenta la identificación de cada una de ellas con el código de vivienda o establecimiento.

Traslado:

Para el traslado de las muestras fueron necesarios el uso de vehículos no convencionales como motocargas, teniendo en consideración el conservar y trasladar adecuadamente las muestras recolectadas, evitando que las muestras sean deterioradas. Por tanto, las bolsas recolectadas se llevaron hacia el punto de acopio, ubicado en el mismo taller de la Municipalidad Distrital de Cabanillas.

Descarga:

Antes de eso se ha tenido previsto la descarga adecuada de las bolsas de muestras asegurándose que las muestras estén completas.

Procedimientos para el análisis de las muestras:

Pesaje:

Se realizó el pesaje en los lugares de generación, teniendo en cuenta los tipos de generadores y fuentes de generación.

Composición:

Después del traslado hasta el punto de acopio, se realizó:

La caracterización, teniendo en cuenta la disponibilidad de los EPPs, para la verificación de la codificación de las bolsas y la separación por tipo y fuentes de generación. Posteriormente, se abrieron las bolsas para su posterior selección de los residuos sólidos. Se aplicó el método de cuarteo que consiste en dividir la cantidad acumulada en cuatro partes hasta obtener una muestra manejable. Luego, se segregó cada tipo de residuo sólido de acuerdo a lo señalado en la matriz o ficha de registro de pesos (Ver Anexo 5). Finalmente, se pesó cada una de las bolsas con contenido de los residuos segregados y se registró los datos en la Ficha de registros de peso (Ver Anexo 5).

- **Etapa de análisis de información en gabinete de los residuos domiciliarios.**

Cálculo de la generación per-cápita de los residuos domiciliarios

Para el análisis de la generación de los residuos sólidos domiciliarios se realizó lo siguiente:

Una vez descargados los residuos sólidos en el lugar seleccionado para llevar a cabo la caracterización de los residuos sólidos. El personal designado procede a realizar el pesaje de cada una de las bolsas de residuos sólidos domiciliarios provenientes de predios participantes, el valor numérico (resultado obtenido) se registró en el formato respectivo, acorde a la codificación correspondiente. Estas acciones se repiten durante los 8 días del estudio de caracterización.

Luego en gabinete se procede a analizar la información acorde a los formatos y procedimiento para la estimación de generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios, según lo establecido en el guía relacionado a consolidación, sistematización y validación de los datos obtenidos del pesaje.

Se obtuvieron los promedios de generación por habitante de cada una de las viviendas del primero al séptimo día del estudio, ya que la muestra cero no se toma en cuenta; para el cual se utilizaron las siguientes formulas:

Generación per cápita para cada vivienda

$$GPC_i = \frac{Dia_{1+} + Dia_{2+} + Dia_{3+} + Dia_{4+} + Dia_{5+} + Dia_{6+} + Dia_7}{\text{Numero de habitantes } \times 7 \text{ dias}} \quad (4)$$

Generación per cápita domiciliaria

$$GPC_d = \frac{Dia_{1+} + Dia_{2+} + Dia_{3+} + Dia_{4+} + Dia_{5+} + Dia_{6+} + Dia_7}{n} \quad (5)$$

Luego se procedió a validar cada dato obtenido domiciliarios, a fin de identificar aquellos que no tengan algún comportamiento homogéneo dentro del conjunto; es decir, aquellos valores que están muy por encima o muy por debajo de estas situaciones normales denominados "valores atípicos", para luego ser separados del estudio ya que

elevaran o disminuirán erróneamente el promedio alcanzado, generando una información inconsistente. Para identificar a estos valores atípicos, se realizó el siguiente procedimiento:

Primero: No se consideró el día 0 en el análisis de la validación de los datos ni en la obtención de la GPC.

Segundo: Los predios domiciliarios que hayan entregado las bolsas codificadas en un número menor a 04 días (sin contar el día 0) fueron descartadas ya que no son representativas para el estudio.

Tercero: En dos días consecutivos no entregan muestras; para lo cual, se pregunta al participante si los residuos corresponden solo a ese día en específico, de no ser así o no contarse con la información se optó por descartar esa vivienda del estudio.

Cuarto: Para identificar a estos "valores atípicos" en cada zona o zona única, se usó la siguiente relación:

$$Z_c = \left| \frac{X-Y}{S} \right| \quad (6)$$

Donde:

X = GPC promedio

Y = GPC de cada vivienda

S = Desviación Estándar

Quinto: Se verificó la validación para aquellos valores de muestras que arrojaron el Z_c mayor que 1.96, serán eliminados de la matriz porque se encuentran fuera del rango de confiabilidad, y aquellos valores con $Z_c \geq 1.96$. Corresponde mencionar que se descartarán las muestras con las condiciones antes señalada, las cuales en suma no superaron el 20% del tamaño de muestras, lo cual indica que no se debe de efectuar nuevamente el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, al ser representativo de la población analizada.

Sexto: Asimismo, se verificó que la Desviación Estándar no sea superior al 50% de la GPC calculada:

GPC domiciliaria del estudio (50%)> (s): El estudio es válido.

Séptimo: Obtenido los promedios de generación per cápita de residuos sólidos, se calculó el promedio de la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios.

Determinación de la densidad de los residuos domiciliarios

Luego de realizado el pesaje de los residuos sólidos domiciliarios, se procedió a la medición de la densidad sin compactar. Realizando el siguiente procedimiento:

Se verificó la cantidad de bolsas y los pesos registrados durante el pesaje. Después, se tomaron las medidas del diámetro, altura y volumen del cilindro. Asimismo, se colocó el contenido de las bolsas de residuos en un cilindro, dejando libre aproximadamente 10 cm de altura, facilitando así la manipulación del cilindro. Se alzó el cilindro hasta una altura de 10 cm a 15 cm de altura, luego se dejó caer, esta acción se repitió tres veces. Posterior a ello, se midió la altura libre del Cilindro. Los valores obtenidos se registraron, en el formato respectivo. Finalmente, se repitió el proceso, con todas las bolsas durante los ocho (8) días. Acto seguido en gabinete, se estimó el valor de la densidad suelta, dividiendo el peso entre el volumen de los residuos sólidos y se realiza por cada día; para lo cual se aplicó la siguiente ecuación:

Densidad

$$(S) = \frac{W}{V_r} = \frac{W}{\pi * \left(\frac{D}{2}\right)^2 * (H_f - H_0)} \quad (7)$$

Donde:

S = Densidad de los residuos sólidos (kg/m³)

W = Peso de los residuos sólidos (kg)

V_r = Volumen del residuo sólidos (m³)

D = Diámetro del cilindro (m)

H_f = Altura total del cilindro (m)

H_o = Altura libre del cilindro (m).

Determinación de la composición física de los residuos sólidos domiciliarios

En el mismo lugar donde se llevó a cabo la determinación de la densidad, seguidamente, se procedió a estimar la composición física de residuos sólidos, para lo cual se utilizó la matriz de composición física porcentual de residuos sólidos del Anexo 10 de la guía para la caracterización de residuos sólidos municipales, la cual expresa la composición física de los residuos sólidos en porcentajes de peso.

A continuación, se procede a describir las actividades y acciones realizadas para estimar la composición:

Se debe contar con la disponibilidad de los equipos de protección personal. Luego, se realizó la verificación de las bolsas que estas se encuentren codificadas y separadas de acuerdo al tipo de generador y fuentes de generación de donde provienen. Se vaciaron las bolsas de plástico y se vaciaron los residuos formando un montón. Con la finalidad de homogenizar la muestra, se trozaron los residuos más voluminosos hasta conseguir un tamaño que resulte manipulable. También, cuando se tuvo un volumen de residuos muy grande, se dividió en cuatro partes (método de cuarteo) y se escogieron las dos partes opuestas para formar un nuevo montón más pequeño. La muestra menor se vuelve a mezclar y se divide en cuatro partes nuevamente, luego se escogen dos opuestas y se forma otra muestra más pequeña. Esta operación se repitió hasta obtener una muestra que sea manejable de no menos de 50 kg.

Con la ficha de registros de pesos se ha procedido a clasificar por cada tipo de residuos sólidos, distribuyéndolos en las bolsas usadas para la recolección de los residuos sólidos. Luego, iniciamos con el pesaje de cada una de las bolsas que contienen los residuos clasificados y se registraron los datos en la ficha de registros de pesos. Este procedimiento se llevó a cabo durante los 8 días de muestreo. Como la composición física se expresa en porcentaje de peso, en gabinete se

calculó la comparación del peso del componente separado con el peso total de los residuos sólidos; para lo cual, se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{Composición (\%)} = \frac{P_i}{W_t} * 100 \quad (8)$$

Donde:

P_i = Peso de cada componente de los residuos sólidos domiciliarios.

W_t = Peso total de las muestras de residuos sólidos recolectados en el día.

- **Etapas de análisis de información en gabinete de los residuos no domiciliarios.**

Determinación de la generación per cápita no domiciliarias

La estimación de la generación de residuos sólidos no domiciliaria es la suma de los promedios obtenidos en cada una de las diferentes fuentes de generación definidas anteriormente en el cálculo de la muestra multiplicados por el total de generadores de cada una ellas. En algunos casos debe considerarse el número de días a la semana en los que el generador desarrolla sus actividades. Cabe precisar que, durante la toma de datos se excluye el "Día 0", realizándose la toma de una primera muestra que será descartada y luego de los días subsiguientes que labora el generador para realizar los promedios hasta finalizar el estudio.

Para el caso de la sistematización de la información obtenida en campo se procedió de la siguiente forma:

Generación de residuos sólidos en establecimientos comerciales: Para calcular la generación de los residuos sólidos por establecimiento se aplica la siguiente fórmula:

Generación per cápita de los establecimientos comerciales

$$GPE = \frac{\text{Peso recolectado (kg)}}{\text{Nro. de establecimientos comerciales muestreados} \left(\frac{\text{establecimientos}}{\text{día}} \right)} \quad (9)$$

Para calcular la generación total de los residuos sólidos se multiplica la generación por establecimiento (GPE) por el total de establecimientos comerciales.

$$\text{Generación total RR.SS E. comercial} = \text{GPE} * \text{Total de establecimiento} \quad (10)$$

Generación de residuos por instituciones públicas y privadas

Para calcular la generación de los residuos sólidos por Instituciones públicas y privadas se aplica la siguiente fórmula:

$$GP_{IPP} = \frac{\text{Peso recolectado (kg)}}{\text{Nro. de trabajadores de IPP}} \quad (11)$$

Para calcular la generación total de los residuos sólidos se multiplica la generación per cápita por el total de instituciones públicas y privadas de la localidad de Cabanillas.

$$\text{Generación total de IPP} = GP_{IPP} * \text{Total de Instituciones} \quad (12)$$

Generación de residuos por restaurantes

Para calcular la generación de los residuos sólidos por restaurant se aplica la siguiente:

$$GPR = \frac{\text{Peso recolectado (kg)}}{\text{Nro. de restaurantes muestreados} \left(\frac{\text{Rest}}{\text{día}}\right)} \quad (13)$$

Para calcular la generación total de los residuos sólidos se multiplica la generación per cápita por el total de restaurantes de la localidad de Cabanillas.

$$\text{Generación total RR.SS en restaurantes} = GPR * \text{Total de restaurante} \quad (14)$$

Generación de residuos por mercados

Para calcular la generación de los residuos sólidos por mercado se aplica la siguiente fórmula 15:

$$GPM = \frac{\text{Peso recolectado (kg)}}{\text{Nro.de mercados muestreados} \left(\frac{\text{mercado}}{\text{día}}\right)} \quad (15)$$

Para calcular la generación total de los residuos sólidos se multiplica la generación per cápita por el total de puestos:

$$\text{Generación total RR.SS en mercados} = \text{GPM} * \text{Total de mercados} \quad (16)$$

Determinación de la densidad

Luego del pesaje de los residuos sólidos no domiciliarios, cuyos datos son un insumo para determinar la generación de estos tipos de generadores, se procedió obtener los datos relacionados al cálculo de la densidad, de igual manera se tomó en cuenta los formatos de registro y cálculo total de la densidad correspondiente, en función a los días de actividad de los establecimientos no domiciliarios.

Determinación de la composición física de los residuos sólidos

Acto seguido se procedió a estimar la composición de residuos sólidos no domiciliarios tomando como referencia el procedimiento descrito en el anexo 5, la cual expresa la composición física de los residuos sólidos en porcentajes de peso. Cabe precisar que, en el caso de los residuos sólidos no domiciliarios, se realizó el cálculo de la composición de acuerdo al tipo de generador, es decir de: establecimientos comerciales, luego restaurantes y mercados, así también de instituciones públicas y privadas.

4.4.2 Implementación del plan de valorización material de residuos sólidos municipales en tiempos de Covid-19.

a. Sensibilización

La sensibilización fue dirigida a la población, efectuando este trabajo de la siguiente manera:

- **Vivienda por vivienda:** Para la sensibilización de las familias, se visitó la vivienda, donde se entrevistó al jefe de la familia o una persona adulta.
- **Instituciones educativas:** Con relación a las Instituciones Educativas, se coordinó con directores y personal de limpieza para programar la capacitación.
- **Establecimientos comerciales:** La sensibilización se realizó en su local comercial, efectuando la entrevista con el dueño de los centros comerciales.

- **Instituciones públicas y privadas:** Una vez realizando la visita se coordinó con el responsable y personal de servicio para la sensibilización según la modalidad de trabajo.
- **Mercado o ferias:** Se visitó a los comerciantes y se coordinó con el presidente para programar sensibilización.

Temas a capacitar se orientan principalmente:

A continuación, en la tabla 5, muestra los temas que se capacitaron a la población.

Tabla 5

Temas de capacitación

Temas de capacitación a la población
Segregación en la fuente y recolección selectiva.
La regla de las 3R (reducir, reutilizar y reciclar).
Clasificación de los residuos orgánicos e inorgánicos.
Estudios de la caracterización de los residuos municipales.
Valorización de los residuos sólidos municipales.
Alternativa para sustituir plásticos y platos descartables.

Nota. Se muestra el temario de capacitación de acuerdo al manual del Estudio de Caracterización y plan de manejo de residuos sólidos.

b. Acciones realizadas para la información y educación

La sensibilización consta de las siguientes etapas:

- Etapa 1: Materiales de difusión

Esto constó de la elaboración de materiales audiovisuales y físicos, con el objetivo de resaltar los tipos de residuos sólidos que deben ser segregados, además de brindar información que estuvieron establecidos en el material audiovisual e informativo. Esto fue de ayuda para la difusión y sensibilización en las viviendas, instituciones y centros comerciales (Ver anexo 14).

- Etapa 2: Difusión y educación de valorización de residuos sólidos

Fortalecimiento de capacidades del equipo

Se capacitó al equipo de manera periódica.

Educación y sensibilización a los participantes y a la población en la valorización de residuos sólidos municipales

Se realizó de forma continua, a través de entrevistas en las viviendas; comercios, con la entrega de volantes, trípticos, etc. Así como la realización de talleres de capacitación a través de proyecciones de imágenes y material alusivos a la segregación en la fuente de residuos sólidos municipales.

c. Empadronamiento de los participantes en el plan de valorización de RS inorgánicos y orgánicos

Antes de la recolección de los residuos reaprovechables se realizó el empadronamiento y sensibilización a los participantes.

El contacto directo con el poblador permitió: Informar sobre el funcionamiento del programa. Los consejos prácticos para la apropiada segregación: lavar los envases, compactar los envases, cuidar de los envases de vidrio, entre otros. También, la entrega de volantes, trípticos y sticker. Asimismo, resolver cualquier pregunta o duda del vecino y tomar nota de las sugerencias.

d. Recolección selectiva en la fuente de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

En este proceso se realizó la recolección de los residuos sólidos aprovechables, orgánicos e inorgánicos, para posteriormente ser transportado al centro de acopio; donde se almacenó y se realizó la clasificación final para su comercialización. En el caso de los residuos orgánicos se transportó, proceso y almacenó en el centro de aprovechamiento para la obtención del compost.

e. Rutas priorizadas

Se determinó 3 zonas de intervención (Zona A, Zona B y Zona C) y se detalla de la siguiente manera:

- Zona A: Conformada por la parte media del distrito de Cabanillas, abarcando los barrios como: La Quinta, Nueva Alborada, Cercado Los Álamos y Los Ángeles. El límite del área de intervención de la Zona A, se conformó entre las calles de Av. San Martín, Av. Bolívar, Jr, Mariana H. Cornejo, Av. Deústua, Av. José Gálvez y Jr, Grau.
- Zona B: La Zona B estuvo conformada por la parte derecha del distrito de Cabanillas, estando hasta los barrios como: Nueva Alborada y Los Ángeles. El límite del área de intervención de la “Zona B”, se conformó en las calles de: Av. José Gálvez, Av. Deústua, Jr. Lampa, Jr. Cabanilla, Av. Alameda Sur y Jr. Grau.
- Zona C: Se conformó por la parte izquierda del distrito, llegando a los barrios de La Quinta, Cercado, Los Álamos y la Rinconada. El límite del área de intervención de la Zona B se conformó entre las calles Jr. Rosales, Jr. Chorrillos, Jr. Juliaca, Jr. Mariano H. Cornejo, Av. Bolívar y Av. San Martín.

f. Frecuencia y horario de recolección

La frecuencia y horario de recolección del servicio de los residuos sólidos para domiciliarios y no domiciliarios se realizó (01) una vez al mes (el último viernes del mes), la hora de recolección se efectuó en horas de la mañana desde las 6 a.m. hasta su culminación.

g. Vehículos, equipos, herramientas y otros medios que se emplearon para residuos sólidos inorgánicos

- Materiales y equipos para la segregación

Para el aprovechamiento de los residuos sólidos se realizó la entrega de los sacos de polipropileno de capacidad de 50 kg color celeste respectivamente rotulado a los participantes.

Se utilizó una balanza electrónica de 100 kg para efectuar el pesado de los residuos sólidos inorgánicos aprovechables.

- Equipamiento para el personal de recolección selectiva

En la tabla 6, muestra que, para la recolección selectiva y el transporte de residuos inorgánicos aprovechables, el personal contó con EPPs, según el peligro que existe y el riesgo evaluado, en amparo de la Ley N° 29419 “Ley que regula la actividad de los recicladores” y el Decreto Supremo N° 005-2010-MINAM – Reglamento de la Ley N° 29419.

Tabla 6

Equipos de Protección Personal

Peligro	Riesgo	Epps	Características
Gérmenes, partículas suspendidas temperaturas extremas	Dermatitis, reacciones alérgicas	Uniforme	Tela Drill (mameluco o saco) Con cinta reflectiva de 2 pulgadas de ancho
Temperaturas extremas	Dolores de cabeza e insolación	Sombrero de ala ancha	Sombrero de tela drill, de ala ancha y con pasadores para evitar los rayos solares.
Partículas suspendidas	Lesiones oculares	Lentes anti impactos	Lentes de seguridad antiempañantes, sin aberturas a los costados
Caída de objetos	Golpes/fisura/fractura	Zapatos de seguridad	Zapatos con punta protectora
Partículas suspendidas y presencia de vapores orgánicos	Nauseas, vomito, mareo, cefaleas, intoxicación.	Respirador con filtro para vapores y partículas PM100	Mascarilla con filtros
Material con partículas virales de SARS CoV2	Infección por SARS CoV2	Mascarilla quirúrgica	Capacidad de retención de partículas virales del 95%
Residuos punzo cortantes	Cortes, quemaduras o contacto con gérmenes	Guantes	Guantes de cuero flexible
Lluvias	Hipotermia y frío	Capas impermeables	Capa de materia sintético con capucha

Nota. Muestra en la tabla la obligación que deben de utilizar los equipos de protección personal en amparo de la Ley N° 29419 “Ley que regula la actividad de los recicladores” y el Decreto Supremo N° 005-2010-MINAM – Reglamento de la Ley N° 29419.

Vehículo para la recolección

El vehículo empleado en la recolección selectiva de residuos sólidos inorgánicos fue una moto carga con una tolva adecuada hasta una capacidad con un aproximado de 2.5 m³.

h. Recolección de materia orgánica en la fuente

Se recolectó los residuos orgánicos que provienen de la feria, restaurantes e instituciones educativas entre otros. Los residuos se trasladaron en moto carga a los distintos puntos de origen y recolección.

- Traslado a la planta de compostaje

Se trasladaron a la planta de compostaje mediante la movilidad destinada por la municipalidad. Posterior a ello se trasladó a la planta piloto de compostaje.

- Recepción de materia prima

Se descargó y colocó en la zona de recepción de residuos sólidos orgánicos aprovechables en la planta piloto, así mismo fueron registrados.

- Segregación

Se separó la materia orgánica de todos los residuos que no sirven en el proceso de compostaje, plástico, metales entre otros.

- Picado

La materia orgánica fue picada en pequeños trozos a través del uso de herramientas manuales, posterior a ello fue colocado en cubetas.

- Pesaje

Se peso mediante una balanza electrónica de plataforma.

- Traslado a la zona de mezclado

Fue trasladado por los trabajadores a la zona de inoculación para su respectiva homogenización

- Inoculación y mezclado

Cuando se tuvo el producto, se agregó cantidad del producto activado (activador), a través de la adición de dicho producto, se le estuvo adicionando microorganismos que apresuren la descomposición del material orgánico.

- Apilado

Se colocó el material orgánico en una especie de pila que permita generar calor y mediante el pendiente que posee el área poder evacuar los lixiviados a través las canaletas con dirección al filtro.

- Aireación

Constó en oxigenar toda la pila mediante la remoción de la misma, trasladando lo que está en la parte superior y viceversa.

- Inspección y monitoreo

Se realizó durante todo el procedimiento, esto se efectuó a través del control de los parámetros de temperatura, humedad y pH.

- Tamizado

Se realizó para homogenizar el tamaño de partículas del compost.

- Empacado

Se empacó el compost que se obtuvo en sacos

- Almacenado

Se apilaron los sacos ya empacados en una zona apropiada (siempre teniendo en cuenta la temperatura y humedad relativa del ambiente).

i. Vehículos, equipos, herramientas y otros medios que se emplearon para residuos sólidos orgánicos

- Materiales y equipos para la segregación de residuos orgánicos

Los materiales para la segregación de residuos sólidos orgánicos aprovechables son los siguientes: rastrillo de 8 a 12 uñas, trinche, pico, pala tipo cuchara, pala recta de corte, machete de más de 30 cm de filo, kit de jardinería, regadera, manguera PVC de ½", termómetro, pH-metro, sacos de polipropileno, tamizador/cernidor/ zaranda de 1.6 cm cocada (1.0 m x 0.75 m), balanza de plataforma, carretilla de 5.5 pies cúbicos, escoba de

fibra natural, recogedor metálico, flexómetro de 8m, cal, manga de plástico y baldes de HDPE de 18 L.

- Equipamiento para el personal de recolección selectiva

Para la recolección y transporte de residuos sólidos orgánicos aprovechables se contó con los EPPs (Ver tabla 6).

- Vehículo para la recolección selectiva

Se empleó una moto carga con capacidad 2.5 m³ aproximadamente, además de baldes de HDPE con capacidad de 20 L.

4.4.3 Determinación de la eficiencia del plan de valorización material en el manejo de residuos sólidos municipales en tiempos de COVID-19.

Para la determinación de la eficiencia del plan de valorización material en el manejo de residuos sólidos municipales en tiempos de COVID-19 se usó la siguiente fórmula (Cesar & Mamani, 2020):

$$\%Eficiencia = \frac{GPC_i - GPC_f}{GPC_i} * 100 \quad (17)$$

Donde:

GPC_i : Generación per cápita inicial (Kg/año)

GPC_f : Generación per cápita final (Kg/año)

De acuerdo al informe del INEI (2017), el distrito de Cabanillas cuenta con una población de 4279 y 2718 viviendas.

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Situación actual del manejo de residuos sólidos municipales en tiempos de covid-19.

Se identificó la situación actual del manejo de residuos sólidos en el distrito de Cabanillas, mediante la aplicación de las encuestas aplicadas a la población y el estudio de caracterización de residuos sólidos. Logrando determinar que la percepción y comportamiento de la población incide en las características de los residuos sólidos.

5.1.1 Situación actual del manejo de residuos sólidos

Mediante la aplicación de las preguntas dirigidas a la población sobre el manejo de residuos y percepción del servicio permite describir la situación actual del manejo de residuos sólidos municipales en el distrito de Cabanillas, en los siguientes aspectos.

a. Generación y almacenamiento

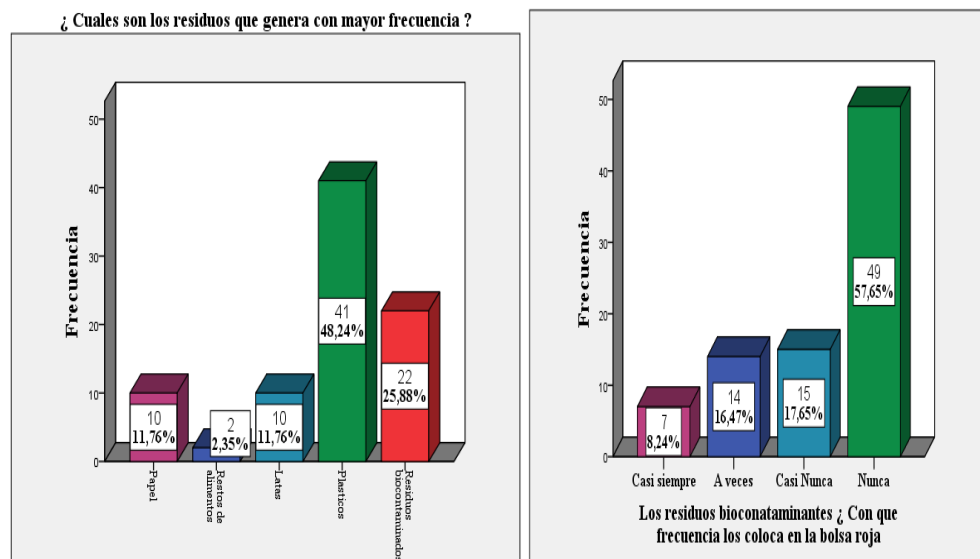


Figura 7. Frecuencia de la generación de residuos sólidos y la colocación de la bolsa roja.

Los resultados de las preguntas efectuadas a la población se muestran en la figura 7. ¿Cuáles son los residuos que genera con mayor frecuencia?, el 48.24 % de los entrevistados mencionan que generan residuos en mayor porcentaje son los plásticos; seguidos de materiales como papel y latas en un 11.76 %, no se menciona los residuos orgánicos debido a que muchos de ellos utilizan dichos residuos como alimento de animales menores; así también, el 57.65 % indican que nunca colocan los residuos biocontaminados en una bolsa roja o

en los tachos para el almacenamiento que corresponden; como el estudio realizado en la ciudad de Arequipa en el 2021 donde muestra una composición de 72.71% de los residuos son orgánicos, 14.25% inorgánicos aprovechables y el 13.05% no aprovechables (Requena and Carbonel 2021).

Los resultados presentados en la tabla anterior donde los pobladores manifiestan que 48.24% de residuos plásticos como observamos puede obedecer a costumbres asumidas por la población debido al COVID; sin embargo estos resultados difieren de estudios similares realizados en periodos de pandemia del COVID, donde se encuentra una mayor proporción de residuos orgánicos y una mínima cantidad de residuos aprovechables; con relación a residuos biocontaminados la población muestra un inadecuado comportamiento y práctica incorrecta en no colocar sus residuos en una bolsa roja.

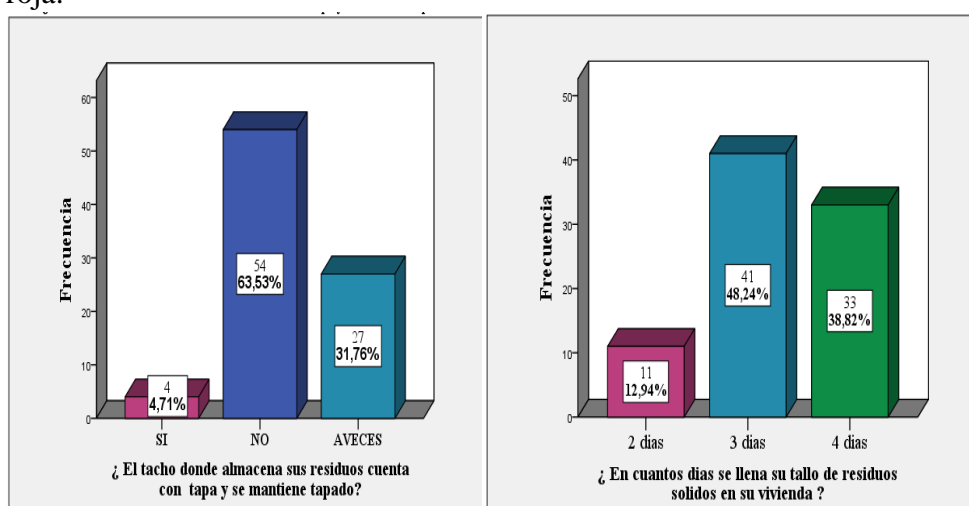


Figura 8. Almacenamiento de los residuos en los tachos y el periodo de llenado.

La figura 8, muestra los resultados a las preguntas relacionadas con el almacenamiento, a la pregunta ¿El tacho de almacenamiento cuenta con tapa y si se mantiene tapado? el 63.53 % manifiesta que no cuentan con tapa y tampoco se mantiene tapado; lo que nos da la posibilidad de proliferación de vectores como moscas y roedores, dato que se debe de tomar en consideración a la hora de implementar un plan de gestión de residuos sólidos; a la pregunta ¿En cuantos días se llena el tacho con residuos? el 48.24 % indican que los tachos tardan 3 días en llenarse de los residuos sólidos, información que resulta necesaria a la hora de planificar las rutas y tiempos de recolección de residuos. Lo resultados encontrados guardan mucha similitud con el estudio

realizado por Paredes (2019) realizados en la ciudad de Juliaca, donde la población encuestada, el 43% reveló que el recipiente de almacenamiento de residuos se llena en más de 3 días, el 24% de la población encuestada manifestó que se llenan en 2 días.

Por tanto, la población de Juliaca y Cabanillas tienen costumbres similares para almacenar los residuos sólidos al interior de sus viviendas donde se utiliza costales de rafia o tachos de basura.

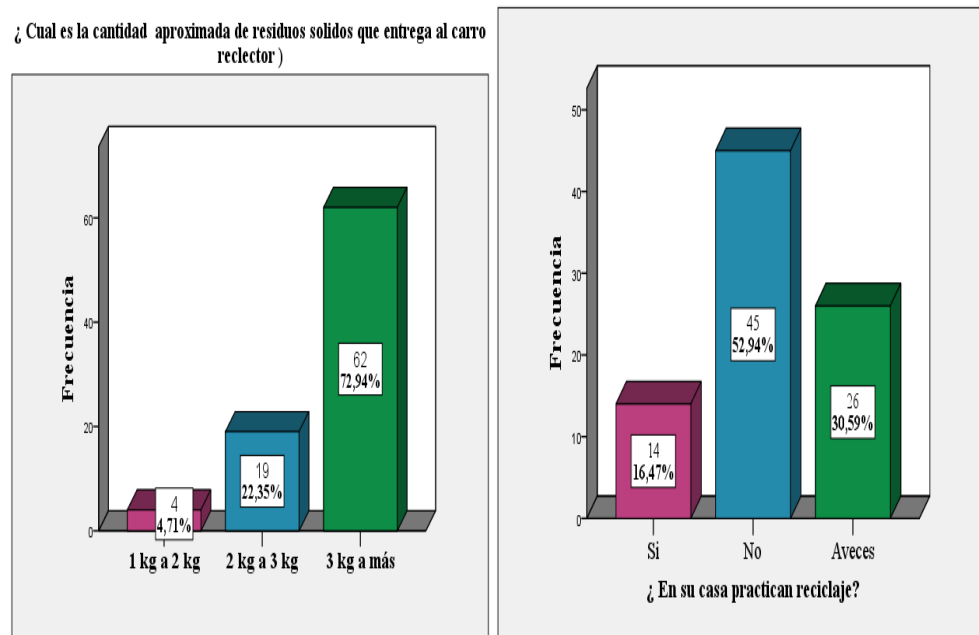


Figura 9. Cantidad de residuos que se entrega al carro recolector y la práctica del reciclaje.

La figura 9, muestra el conocimiento que tiene el poblador en cuanto a la cantidad de residuos que entrega al vehículo recolector, los resultados nos muestran que, el 72.94 % de la población considera que entrega 3 kg a más de residuos sólidos al carro recolector, ello guarda una relación estrecha con la cantidad de habitantes por vivienda y la generación per cápita de residuos sólidos; además de ello a la pregunta si ¿en casa practican el reciclaje? el 52.94 % de la población entrevistada no practican el reciclaje, lo que nos permite tomar decisiones y estrategias para la aplicación del plan de valorización de residuos sólidos. Así mismo lo manifestado por Caballero (2020) en su estudio llevado en el distrito de Llata, donde encontró que los pobladores no realizan el reciclaje de los residuos sólidos afectando el manejo de sus residuos sólidos.

Por ello, la población de Cabanillas tiene desconocimiento de como reciclar y la escasa educación ambiental y sensibilización en manejo de sus residuos sólidos.

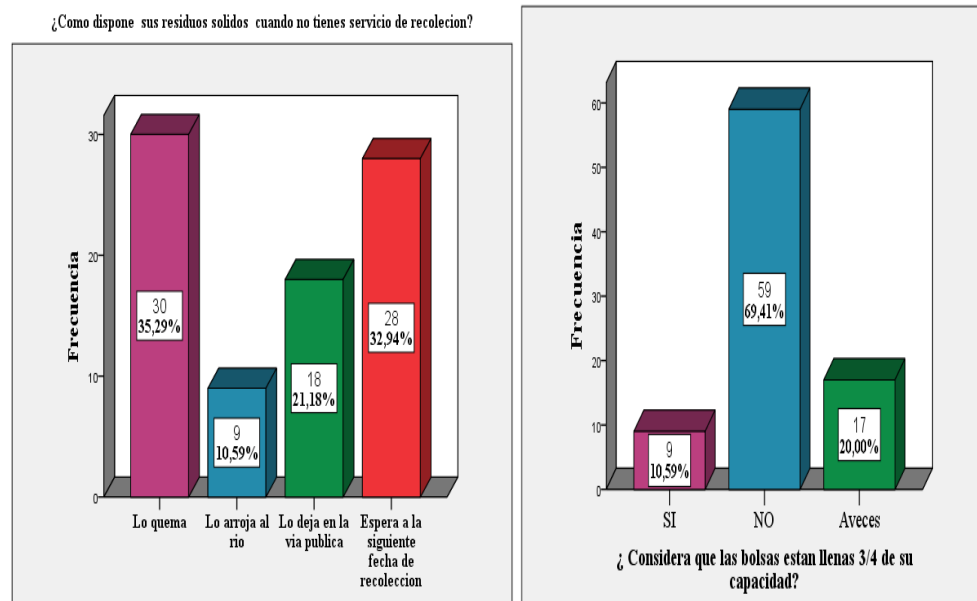


Figura 10. Disposición de los residuos y la capacidad de las bolsas llenadas con los residuos sólidos.

La figura 10, muestra el hábito de la población con respecto a los residuos sólidos cuando no tiene el servicio de recolección, donde el 35.29 % de la población manifiesta que cuando no cuentan con el servicio de recolección queman sus residuos sólidos, siendo una práctica de la población; sin embargo, también muestra una deficiencia que existe en la etapa de recolección de residuos sólidos; además el 69.41 de la población mencionan que las bolsas no están llenas la $\frac{3}{4}$ de su capacidad, lo que muestra que existe la variabilidad en cuanto a la cantidad de residuos sólidos que son almacenados y recolectados.

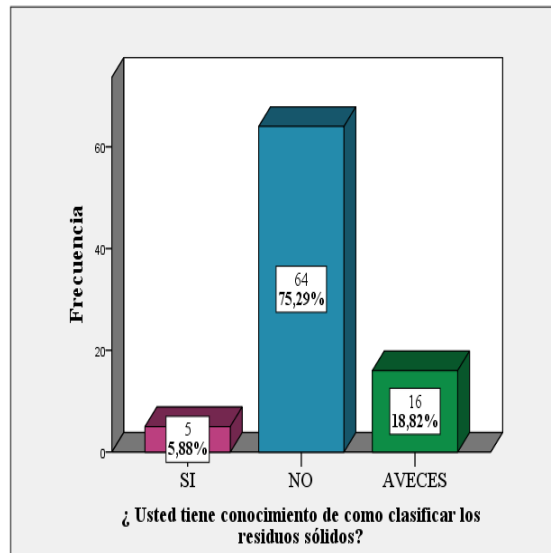


Figura 11. Conocimiento de la clasificación de los residuos sólidos.

La figura 11, muestra que el 75.29 % de la población no tienen conocimiento de como clasificar sus residuos sólidos, esto nos muestra que resulta importante incorporar dentro del plan de valorización, la educación ambiental y sensibilización a la población. Los resultados, encontrado donde el 48.24 % corresponden a residuos plástico; así como el 57.65 % indican que nunca colocan una bolsa roja a los tachos para el almacenamiento mismo de los residuos biocontaminados. Estos datos concuerda con obtenido por Paredes (2019), así también donde el 43 % de la población encuestada revela que el recipiente de almacenamiento se llena en más de 3 días, el 24% manifiestan que se llenan en 2 días; el tiempo puede estar en función del tipo y tamaño de los depósitos. Los tachos donde se almacena los residuos sólidos, el 63.53 % no cuentan con tapa y tampoco se mantiene tapado; el 48.24 % indican que los tachos tardan 3 días en llenarse de los residuos sólidos. Estos datos se relacionan con lo obtenido por Apaza J. (2022), encontrando que el tiempo que demora en llenarse el tacho de basura en su mayor porcentaje 58% es en 4 días, el 21% en 3 días, y un 17% en 2 días y un 4% indico cada día. Los resultados donde se muestra 72.94 % de la población entregan 3 kg a más de residuos sólidos al carro recolector y en su casa el 52.94 % de la población no practican el reciclaje. El 35.29 % de la población cuando no disponen del servicio de recolección, queman sus residuos sólidos. Así mismo Paredes (2019), al consultar a los pobladores que hacen con los residuos cuando el vehiculo no viene, el 43% manifestó que deja en casa, 14% lo llevan al

botadero, el 21% queman, el 21% botan en la calle y el 1% lo entierran, siendo estas costumbres adoptadas por los pobladores cuando no existe una adecuada recolección. Estos resultados comparados con Rimarachin (2021), donde aplicó 382 encuestas, donde determinó que los residuos que generan con frecuencia manifestaron 153 indicaron el papel/cartón, 99 plásticos, 62 vidrio y 68 cartón/latas, de las cuales determinó que estos son los residuos generan con mayor frecuencia. Mientras que Ríos (2016), es su estudio sobre la clasificación de la basura, el 40.0%, afirma que si conoce como clasificar la basura, (en residuos orgánicos e inorgánicos). Zarate (2016), en su estudio el 84% respondió que recibe el servicio de recolección de 02 veces por semana, el 8% afirmó que recibe un servicio de recolección con frecuencia interdiario y el 1% dijo recibir el servicio de recolección de residuos muy pocas veces.

b. Barrido y limpieza

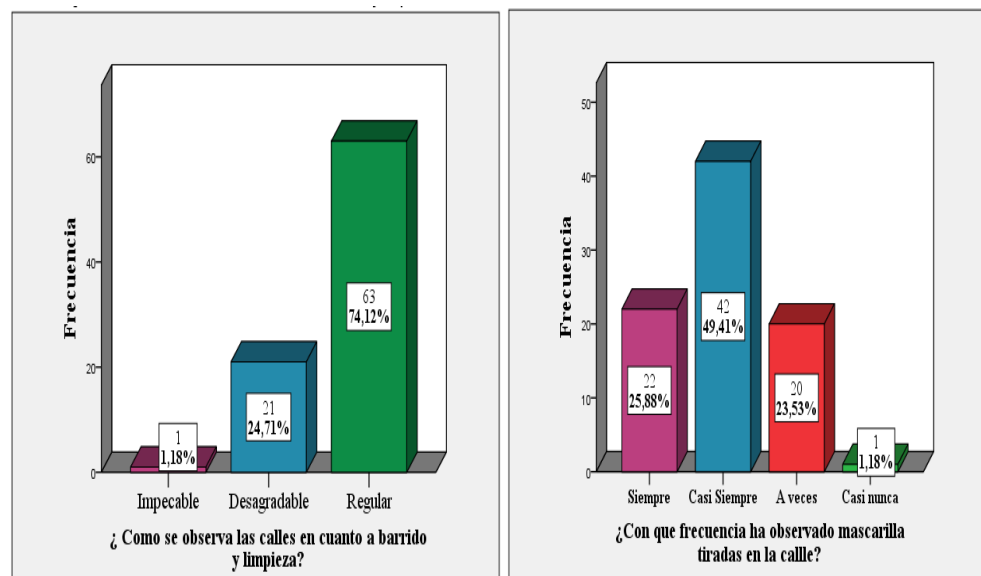


Figura 12. Barrido y limpieza de las calles.

La figura 12, muestra los resultados de percepción que tiene los pobladores con respecto al barrido y limpieza de calles, teniendo como resultado que el 74.12 % de la población mencionan que el barrido y limpieza de las calles es regular; sin embargo, también manifestó el 49.41 %, que observa que hay mascarillas tiradas en la calle.

Por ello, se observa las calles en cuanto a barrido y limpieza es regular y casi siempre se observaba mascarillas tiradas en la calle, lo que nos muestra deficiencias en el servicio de barrido de las calles y vías.

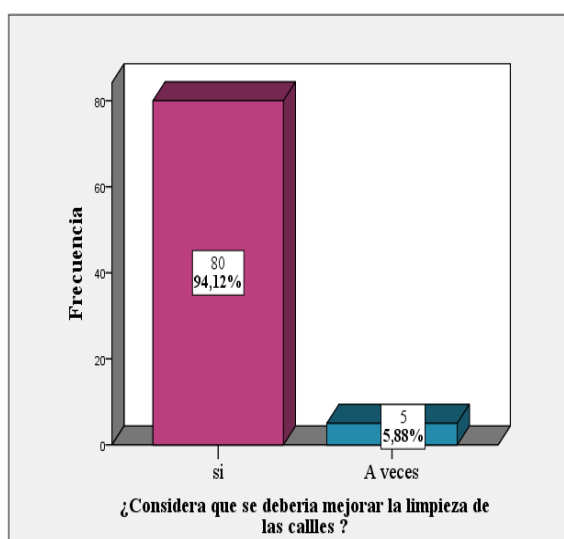


Figura 13. Mejoramiento de la limpieza de las calles.

La figura 13, muestra a la pregunta si debería mejorar la limpieza de calles respondió el 94.12 % de la población de Cabanillas considera que debería mejorar la limpieza de calles permitiendo identificar acciones a tomar en cuenta para mejorar el servicio.

Salazar & Hernández (2018), en su estudio donde participaron 250 habitantes, encontró que el 44% de los encuestados están satisfechos con la limpieza y recolección. Así mismo, Ríos (2016), en su estudio encontró que el 26.7% manifestaron que la ciudad no es limpia, porque en el centro de la ciudad y alrededores de la misma, existen desmontes, calles sucias, entre otros. Contreras y Tapia (2022), en su estudio sobre la percepción del servicio de limpieza pública recoge que el 36.97% entrevistados indican que raramente se realiza el barrido público, el 4.20% entrevistados considera en ocasiones se realiza el barrido, el 2.52% con frecuencia se hace el barrido; además 60.50% encuestados afirman que colaboran con la limpieza de sus frenteras, el 17.65% en ciertas ocasiones, el 5.04% nunca realiza limpieza pública y 3.36% raramente apoyan la limpieza.

De acuerdo a los resultados obtenidos y comparados con diferentes autores, nos muestran lo recurrente que es el problema de la limpieza de vías y calles la cual se presenta en el distrito de Cabanillas y en otras ciudades.

c. Recolección y transporte

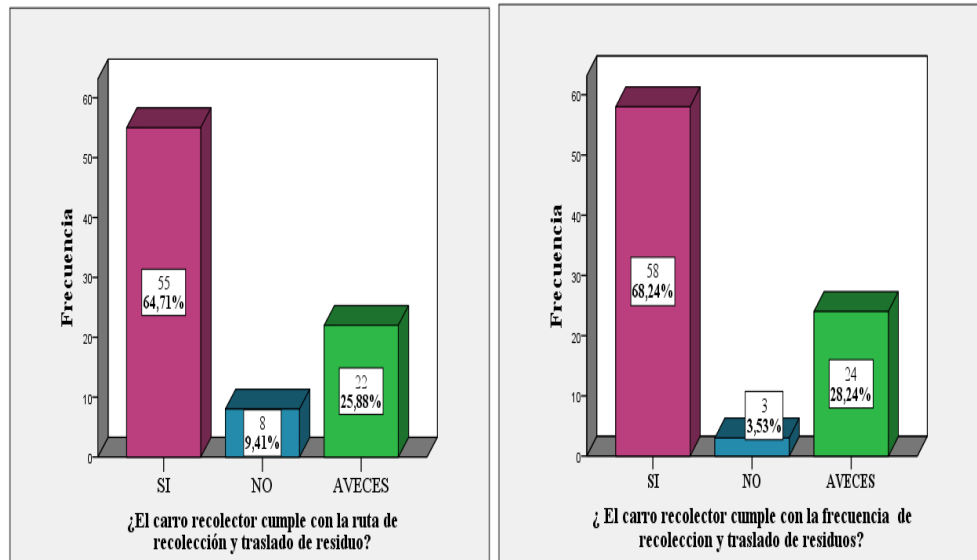


Figura 14. Cumplimiento de la frecuencia de la recolección de los residuos sólidos.

La figura 14, muestra los resultados que el 64.71 % de la población indica el carro recolector cumple con la ruta de recolección y traslado de los residuos; así mismo, con la frecuencia de la recolección 68.24 %. Esta percepción es correcta y se relaciona con lo manifestado anteriormente por la población donde manifestaba que los tachos de almacenamiento de residuos se llenaban en un periodo de 3 días. Esta información resulta importante para considerar los periodos de recolección del plan de valorización de residuos sólidos.

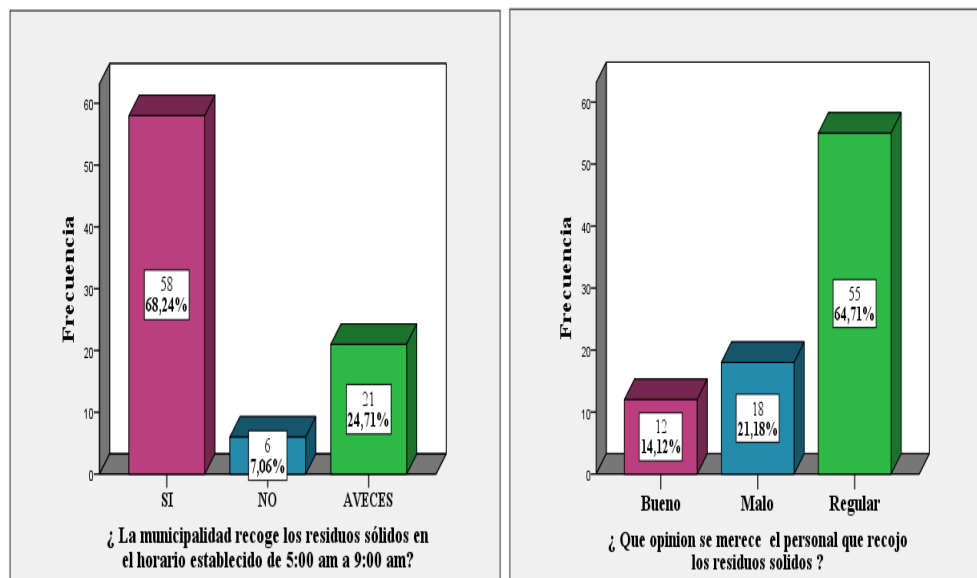


Figura 15. Horario de recolección de los residuos sólidos y la calificación del proceso de recolección.

En la figura 15, muestra los resultados con respecto al horario de recolección donde 68.24 % de la indican que el carro recolector recoge los residuos en los horarios de 5:00 am a 9:00 am; así mismo, el 64.71 % de la población califican como regular el recojo de los residuos sólidos, considerando el trato del personal encargado de la recolección de residuos. Estos dos aspectos son importantes a ser evaluados para una planificación adecuada en la recolección de residuos lo que nos muestra que la población esta habituada a la recolección en las primeras horas del día, y resulta importante que el personal encargado de la recolección tenga un buen trato para que la población este satisfecha con el servicio.

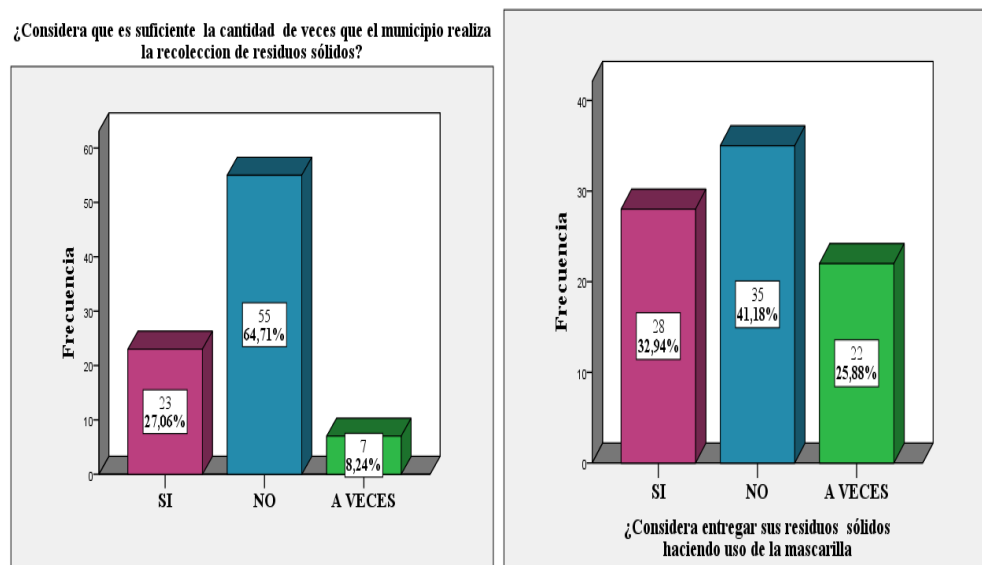


Figura 16. Cantidad suficiente de la recolección de los residuos sólidos y la utilización de la mascarilla.

En la figura 16, muestra como resultado que el 64.71 % indican que no es suficiente la cantidad de veces que el municipio realiza la recolección de los residuos, de ahí se concluye que la población se encuentra insatisfecha con el servicio de recolección, además resulta importante considerar ello para la aplicación de rutas de recolección selectiva; así mismo, con respecto a no usar sus mascarillas cuando entregan sus residuos 41.18 %, muestra que la población no es consciente del riesgo que involucra no utilizar las mascarillas.

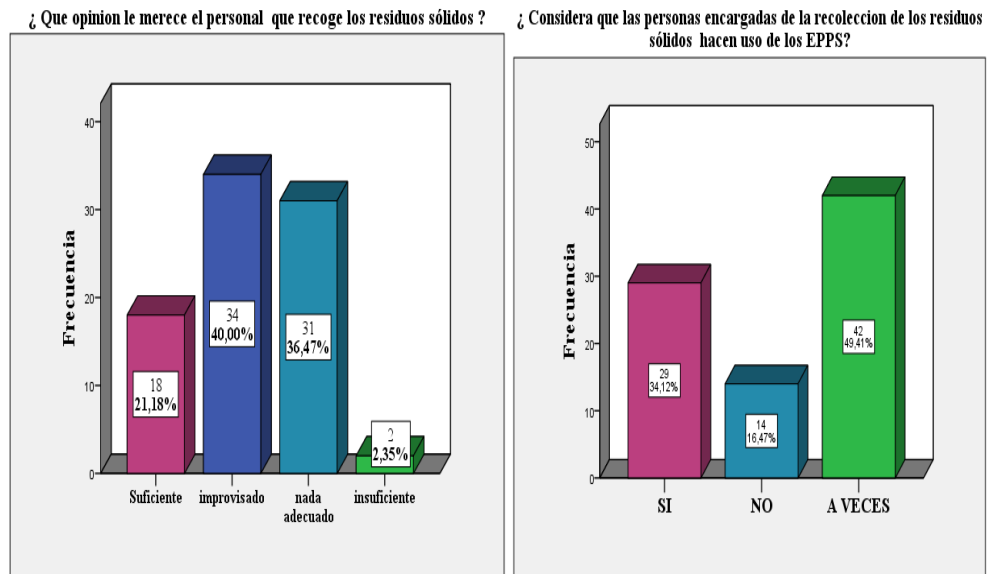


Figura 17. Calificación del personal que recoge los residuos sólidos.

En la figura 17, muestra los resultados con respecto a la recolección, se observa que el personal que recoge los residuos sólidos es improvisado 40% de los entrevistado tiene esa opinión, ello permite identificar que será necesario considerar la capacitación del personal a cargo de recolección; además, ello también concuerda con la respuesta dada donde la población percibe que el personal a veces hace uso de sus EPPs (49.41%), lo que muestra no está satisfecha con el servicio brindado por el personal de recolección.

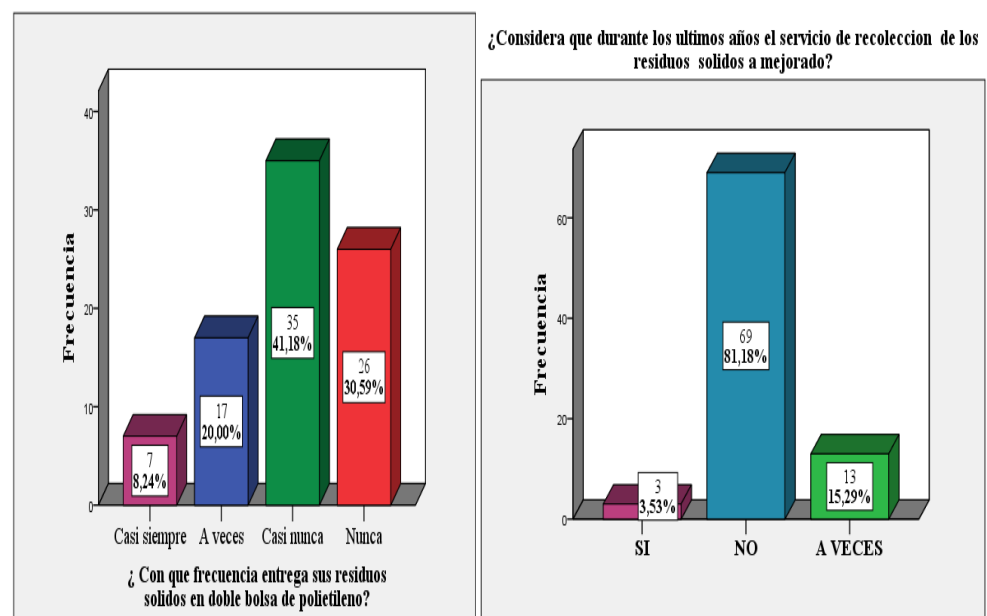


Figura 18. Frecuencia de la entrega de los residuos en doble bolsa y el mejoramiento del servicio de recolección.

En la figura 18, muestra que el 41.18 % indican que casi nunca entregan sus residuos en doble bolsa, lo cual es un indicador que no existe una separación o segregación de los residuos sólidos; así mismo, indican que en los últimos años el servicio de recolección no ha mejorado (81.18%), lo cual resulta necesario conocer a fin de que se pueda tomar estrategias para mejorar el servicio.

De acuerdo a los resultados obtenidos el 64.71 % de la población indica que el carro recolector cumple con la ruta de recolección y traslado de los residuos; así mismo, con la frecuencia de la recolección 68.24 %. El 68.24 % indican que el carro recolector recoge los residuos en los horarios de 5:00 am a 9:00 am; así mismo, el 64.71 % de la población califican regular el recojo de los residuos sólidos. El 64.71 % indican que no es suficiente la cantidad de veces que el municipio realiza la recolección de los residuos, así mismo no usan sus mascarillas cuando entregan sus residuos 41.18 %. El personal que recoge los residuos sólidos es improvisado (40%), así mismo el personal a veces hacen uso de sus EPPS (49.41%). El 41.18 % indican que casi nunca entregan sus residuos en doble bolsa, así mismo indican que en los últimos años el servicio de recolección no ha mejorado (81.18%). Salazar & Hernández (2018), en su estudio participaron 250 habitantes, donde indican que, respecto al volumen generado y gestión de residuos sólidos, el 73 % manifiestan que no segregan sus residuos; 96 % indicó que, el camión recolector es quien recoge los residuos sólidos generados; 45 % expuso que, la frecuencia de recolección es dos veces.

De acuerdo a los resultados obtenidos y comparados, nos muestra que no existe una segregación adecuada de los residuos sólidos; lo cual, resulta necesario conocer a fin de que se pueda tomar estrategias para mejorar el servicio de recolección y transporte.

-

d. Disposición final

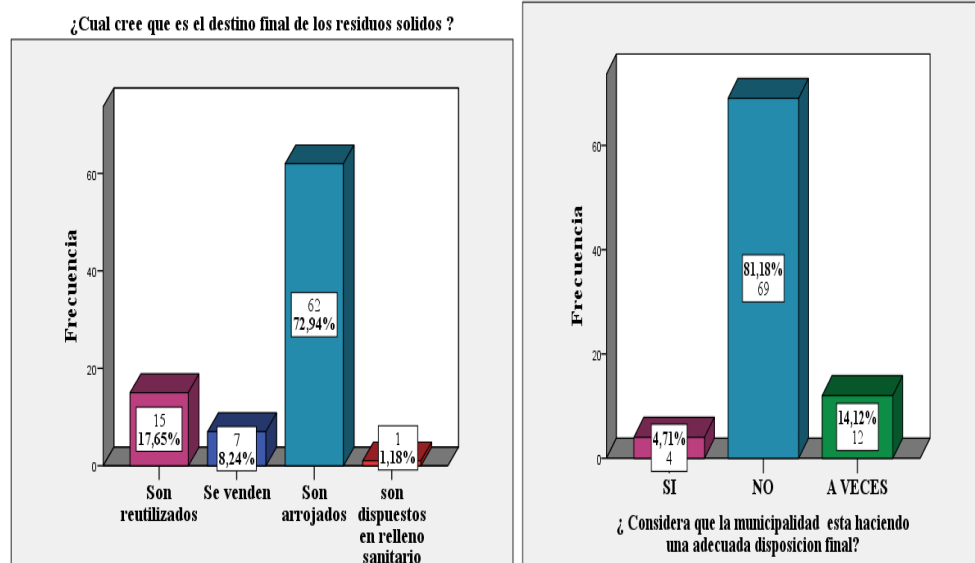


Figura 19. Destino final de los residuos sólidos y la adecuada disposición de los residuos sólidos.

En la figura 19, muestra que el 72.94% de la población creen que la disposición final de los residuos sólidos procedente del distrito de Cabanillas es arrojada y que la municipalidad no está haciendo una adecuada disposición final de los residuos sólidos 81.18%. Ello nos muestra la poca difusión y el desconocimiento de la población acerca de la disposición de los residuos sólidos y que resulta importante para implementar mecanismos de difusión.

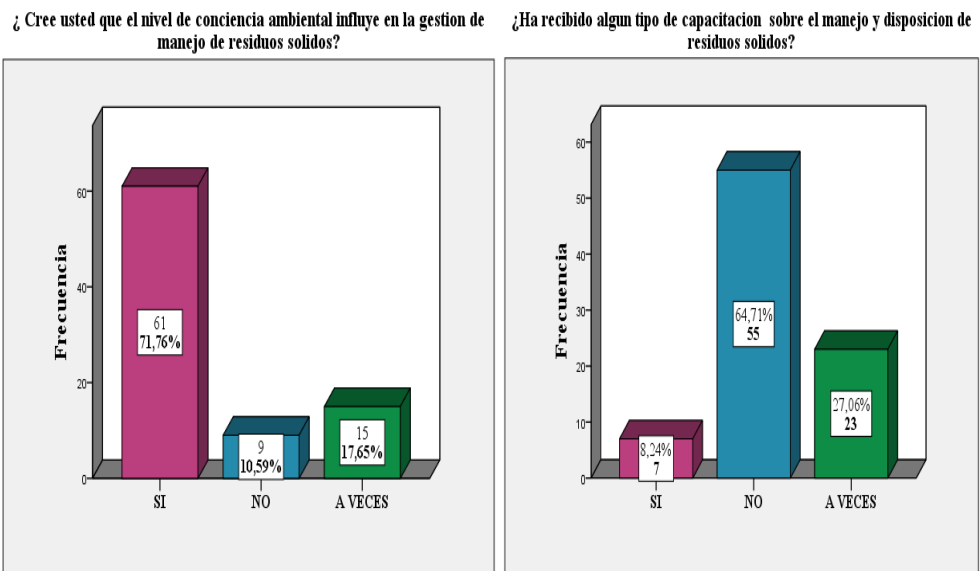


Figura 20. Nivel de conciencia ambiental y su influencia en la gestión de los residuos sólidos.

En la figura 20, muestra el nivel de conciencia ambiental que influye en la gestión de residuos sólidos, el 71.76% responden que si es necesario. Respecto a la capacitación sobre el manejo de residuos sólidos, el 64.71% indican que no recibieron. Estos resultados nos muestran la necesidad de los pobladores de incorporar programas de capacitación y difusión sobre la gestión de residuos sólidos en Cabanillas.

¿ El camion de residuos solidos deberia recoger solo desechos solidos que ya no se pueden aprovechar ?

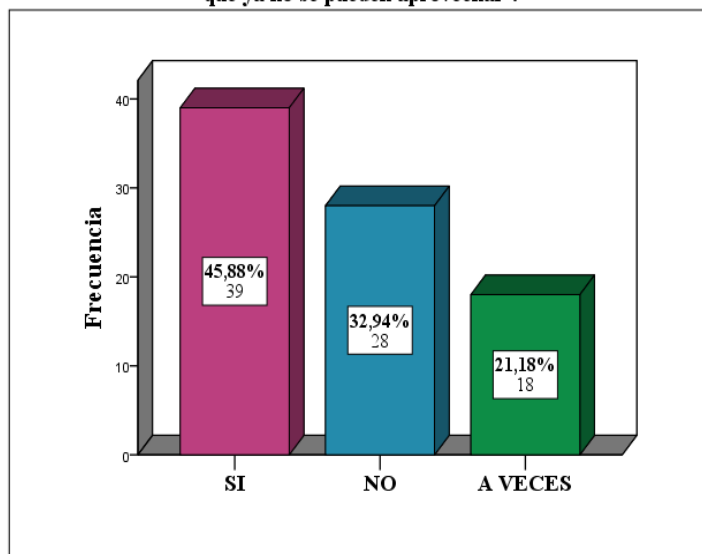


Figura 21. Recojo de los residuos aprovechables.

En la figura 21, muestra que el 45.9 % indican que el camión solo debe recoger residuos que ya no son aprovechables, esta es una respuesta importante ya que deja abierta la posibilidad para que la población pueda participar en programas de segregación y valorización de residuos sólidos.

El 72.94% de la población creen que la disposición final de los residuos sólidos procedente del distrito de Cabanillas es arrojada y que la municipalidad no está haciendo una adecuada disposición final de los residuos sólidos 81.18%. Así mismo, el 71.76 % indican que el nivel de conciencia ambiental influye en la gestión de residuos sólidos. Respecto a la capacitación sobre el manejo de residuos sólidos, el 64.71 % indican que no recibieron. El camión solo debe recoger desecho que ya no son aprovechables 45.9 %. Así mismo, Salazar & Hernández (2018), en su estudio que, el 73 % manifiestan que no segregan sus residuos, sin embargo manifiestan que si estarían dispuestos a participar en un programa de segregación; con respecto a la recolección el 96 % indicó que, el camión recolector es quien recoge los

residuos sólidos, 60 % satisfecho; en cuanto al aprovechamiento el 36 % alguna vez a realizado el compost. Respecto a la eficiencia de la gestión de residuos sólidos, obtuvieron 42.6 %. Rojas y Calderón (2018), en su investigación considera como principio la minimización, así como en los programas de segregación, además de contar con el respaldo del gobierno local, las empresas y la población, contribuye su aprovechamiento y valorización.

Por ello, la población de cabanillas considera importante el nivel de conciencia ambiental sobre la gestión de residuos sólidos, como principio la minimización, programas de segregación que contribuye en su aprovechamiento y valorización.

e. Valorización de los residuos sólidos

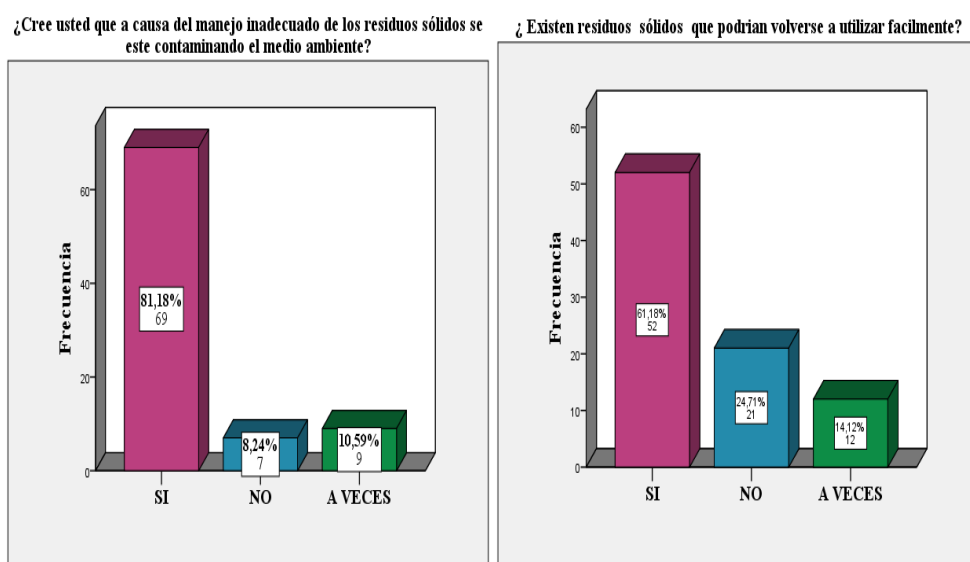
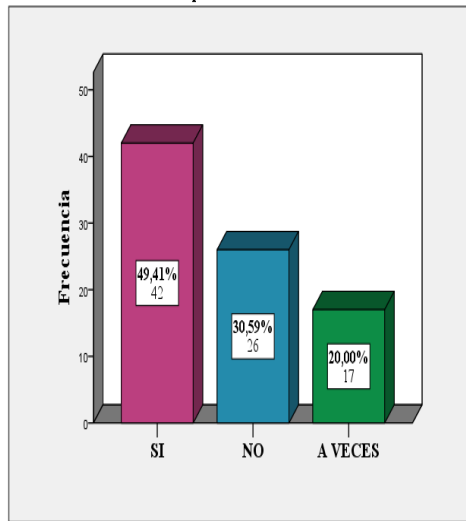


Figura 22. Perspectiva del manejo de los residuos sólidos en el medio ambiente.

En la figura 22, muestra que el 81.18 % de la población creen que, el manejo inadecuado de los residuos sólidos contamina el medio ambiente, por otro lado, el 61.18 % indican que existen residuos sólidos que podrían volver a utilizar fácilmente. Ello es un indicativo importante a considerar ya que la población percibe que los problemas de contaminación ambiental están relacionado a la inadecuada gestión de residuos sólidos, además de ello, consideran que muchos de los residuos pueden aplicarse en programas de reuso, recuperación y reciclaje de los residuos sólidos.

¿ Aceptaría donar o vender al reciclador todos los materiales que se pueden utilizar?



¿ Ha participado en alguna actividad cuya finalidad haya sido reutilizar algún material?

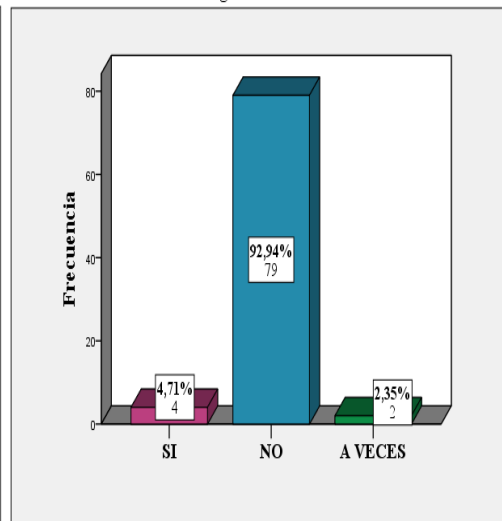
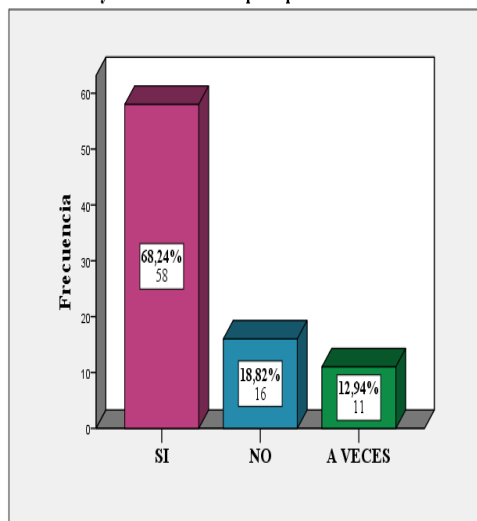


Figura 23. Participación en la actividad de reciclar y reutilizar los residuos sólidos.

En la figura 23, muestra que el 49.41 % de la población aceptarían donar o vender al reciclador todos los materiales que se pueden utilizar y el 92.94 % de la población no ha participado en actividades de la reutilización de materiales. Estas dos respuestas nos permiten fortalecer la iniciativa de parte de los pobladores de poder participar en los programas de segregación o valorización, y también nos muestra que la población ya participo en alguna actividad de aprovechamiento de residuos que resulta importante en la planificación de programas de valorización.

¿ Cree usted que las botellas de plástico ,de vidrio, así como papel, cartón y latas son materiales que se pueden reciclar ?



¿ Usted tiene algún conocimiento acerca de la clasificación (segregación) y comercialización?

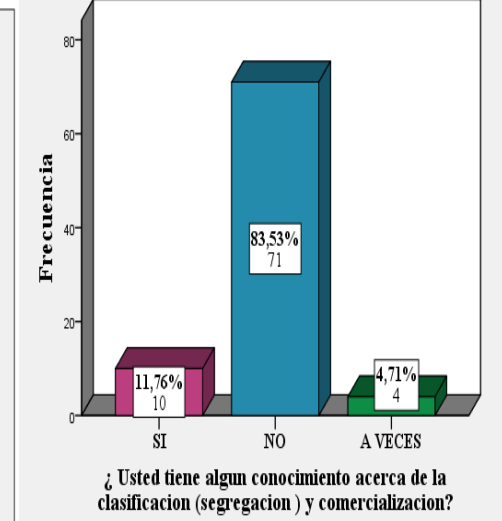


Figura 24. Conocimiento acerca de la clasificación de los residuos sólidos.

En la figura 24, muestra que el 68.24% creen que las botellas de plásticos, vidrio, papel se pueden reutilizar, aquí nos muestra el nivel de conocimiento así como el enfoque de valorización que el poblador le da a los residuos sólidos; por otro lado, el 83.53 % no tienen conocimiento acerca de la clasificación (segregación) y comercialización de los residuos sólidos, la poca costumbre que tiene la población en cuanto a reciclaje puede identificarse como una debilidad pero puede convertirse en una fortaleza si esto se trabaja con programa de capacitación y sensibilización.

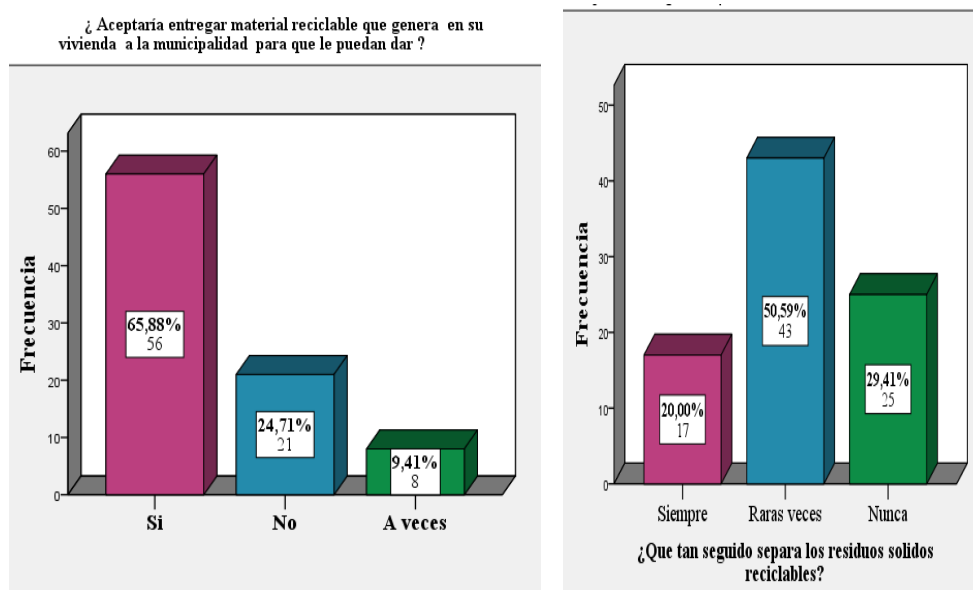


Figura 25. Disposición de entregar los residuos reciclables y las veces que separa los residuos.

En la figura 25, muestra como resultado que el 65.88 % aceptaría entregar el material reciclado que genera en su vivienda a la municipalidad para dar un nuevo uso, este es un factor importante a considerar para implementar un programa de valorización de residuos ya que existe una buena disposición de la población a participar mediante la separación, y entrega de materiales reciclables; por otro lado, el 50.59 % indican que raras veces separan los residuos reciclables, ello también nos muestra que todavía no es un hábito que la población haya adoptado y requiere que se trabaje y se difunda mediante la educación ambiental para lograr que la separación sea permanente.

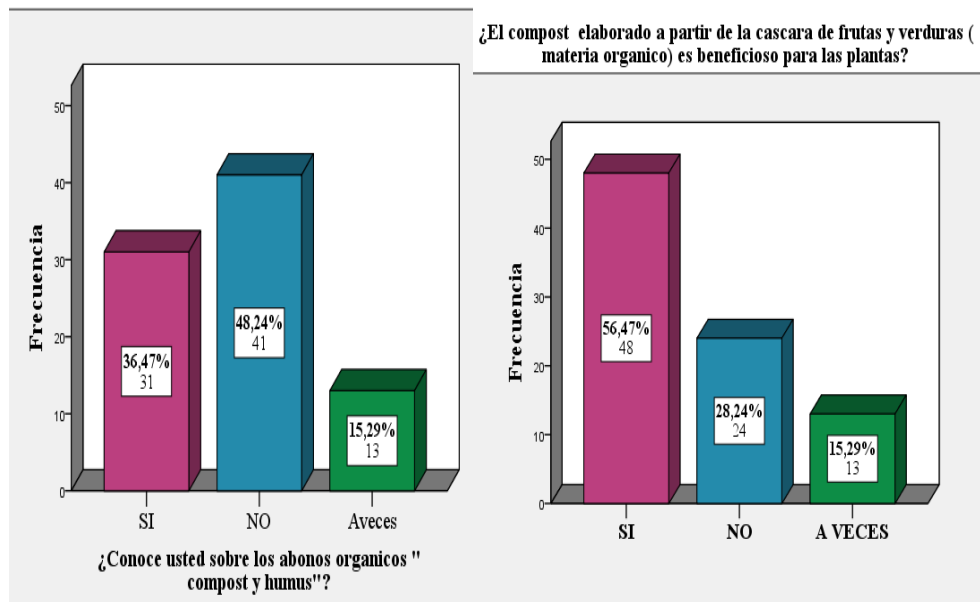


Figura 26. Conocimiento sobre el abono y los beneficios.

En la figura 26, muestra que el 48.24 % de la población no conoce sobre los abonos orgánicos “compost y humus”, esto puede deberse a que la población no conoce sobre la valorización y tratamiento que se le puede dar a los residuos sólidos urbanos; pero si, un 36.47 % si tiene conocimiento; el 56.47 % creen que el compost elaborado a partir de la cascara de frutas y verduras es beneficioso para las plantas; sin embargo, el desconocimiento que manifiesta la población con respecto al obtener abonos se complementa con esta respuesta por que identifican que los residuos orgánicos pueden ser usados para la producción de plantas.

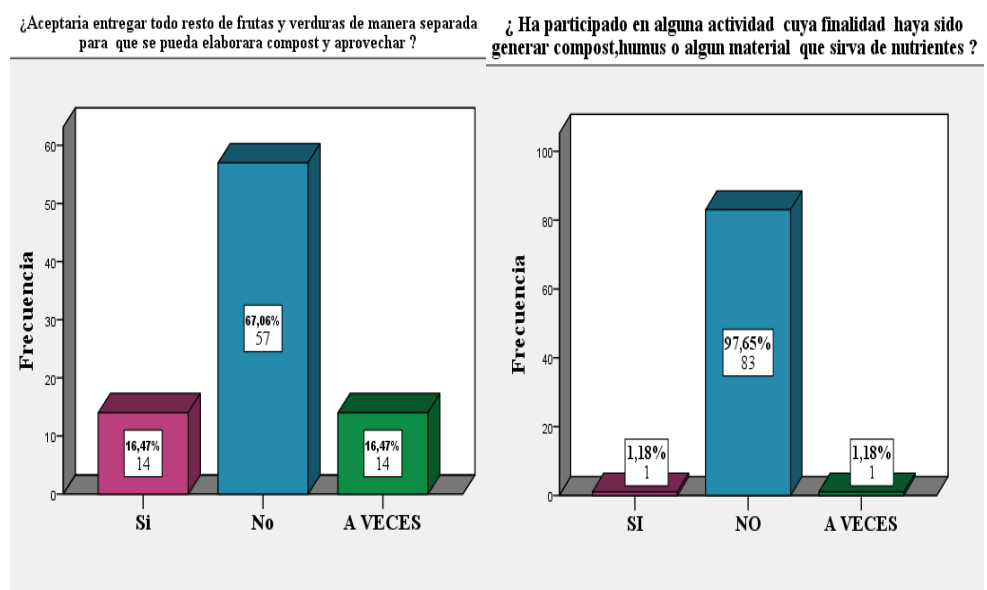


Figura 27. Disposición de entregar los residuos orgánicos y su participación.

En la figura 27, muestra que el 67.06 %, no estarían de acuerdo en entregar sus residuos orgánicos separados para la elaboración de compost, pueda que la respuesta a esta pregunta se debe a que la población considere que va resultar en un mayor trabajo la separación de la parte orgánica de los residuos orgánicos; por otro lado, el 97.65 % de la población no ha participado en alguna actividad cuya finalidad haya sido generara compost, humus o algún material que sirva de nutrientes, esto se debe a que antes del presente estudio no existía un programa de valorización de residuos orgánicos, siendo una oportunidad para su implementación.

Melendrés & Carlos (2020), en su estudio aplicaron su encuesta a 372 habitantes, donde obtuvieron que, el 44 % de la población esta en desacuerdo con la gestión de los residuos sólidos; así también, el 69 % indican que las actitudes de las autoridades influye en el manejo de los residuos sólidos, 42 % están en desacuerdo sobre el manejo de los residuos sólidos y el 30% sostuvo estar en desacuerdo; puesto que, la administración municipal no es eficiente para el manejo y disposición final de los residuos sólidos. Ríos (2016), en su estudio las personas en su mayoría opinan que los residuos orgánicos pueden aprovecharse. Concuera con el estudio realizado por Castro (2023), en su estudio de estrategia de valorización muestra que existe una importante cantidad de residuos orgánicos que se pueden valorizar identificándose el 26% de sus entrevistados que le compostaje es la mejor estrategia de valorización de residuos orgánicos, además encontrándose que un 27% está compuesta por una mayoría de residuos de cascaras de frutas y verduras.

5.1.2 Caracterización de residuos sólidos

a. Generación per cápita (GPC) de residuos sólidos domiciliarios

La generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios, es una variable que está en función de aspectos económicos, nivel cultural, hábitos de consumo, ubicación geográfica, características climáticas, eventos extraordinarios (pandemias) y características de la población. Ello permite que tanto la cantidad y calidad de los residuos sólidos varíen de ciudad en

ciudad. Por ello, los estudios deben de actualizarse con cierta periodicidad a fin de conocer su variabilidad y comportamiento de los residuos sólidos.

En la tabla 7, muestra la generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios, obteniéndose que una persona genera 0.394 kg/hab./día y al año 143.81 kg/hab./año; si se considera a la población de 4 279 personas se tiene una generación 615 362.99 kg/año, equivalente 615.36 Tn/año de residuos sólidos, generados en el distrito de Cabanillas.

Tabla 7

Generación per cápita de los residuos sólidos por persona.

N°	Fuente de generación	Generación Total (kg/hab./día)	Generación Total (Kg/persona /año)
1	Domiciliarios	0.394	143.81

Nota. Se muestra la generación per cápita de los residuos sólidos por persona del distrito de Cabanillas.

En la tabla 8, muestra la generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios de la población muestral, distribuyéndose de la siguiente manera: se considera que una vivienda genera 1.57 kg/vivienda/día, considerando en cada vivienda está compuesta por 4 habitantes, además se consideró trabajar con 115 viviendas, finalmente se tiene una generación percápita anual de 66 152.4 kg/viv./año de la población muestral.

Tabla 8

Generación per cápita de los residuos sólidos por vivienda.

N° de viviendas	N° Habitantes (4)	Fuente de generación	Generación Total (kg/vivienda/día)	Generación Total (kg/viv./año)
115	460	Domiciliarios	1.576	66 152.4

Nota. Se muestra la generación per cápita de los residuos sólidos por vivienda del distrito de Cabanillas.

De acuerdo a los resultados se determinó una generación per cápita de 0.394 kg/persona/día de residuos domiciliarios. Estos resultados comparados con Hidalgo (2022), guardan mucha similitud ya que en su estudio tuvo una generación per cápita de 0.40 kg/hab/día. Mientras que Rojas & Sanchez (2020), en su resultado obtuvo un valor menor de 0.308 kg/hab/día

encontrándose ahí una diferencia en la GPC. Por otro lado Chávez & Silva (2021), obtuvieron un valor mayor de 0.49 kg/hab/día, esto porque realizaron su estudio en cuatro distritos. Mientras que, Castillo & Flores (2021), obtuvo una GPC de 0.67 kg/hab/día y Rojas & Sanchez (2020), obtuvo una GPC de 0.36 kg/hab/día. Finalmente, Guerra & Quispe (2020), obtuvo una GPC de 0.82 kg/hab/día; lo cual, este estudio presenta valores altos ya que corresponden a ciudades con una mayor calidad de vida y a la mayor cantidad de servicio y comercios que se presentan en las ciudades. Estos últimos datos difieren en cuanto a la GPC, la cual depende de factores económicos, culturales, sociales y también de conglomerados urbanos.

b. Composición de los residuos aprovechables domiciliarios

Residuos orgánicos domiciliarios aprovechables

En la tabla 9, muestra la composición porcentual de residuos orgánicos, indicando que el 63.92 % representa a los residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares); el 0.79 % representa a residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares); y el 1.12 % representa otros residuos orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares).

Tabla 9

Composición de los residuos orgánicos domiciliarios aprovechables.

Residuos Orgánicos	Composición Porcentual
Residuos de alimentos	63.92%
Residuos de maleza y poda	0.79%
Otros orgánicos	1.12%
Total	65.83%

Nota. Se muestra la composición porcentual de los residuos orgánicos domiciliarios aprovechables.

Para su mejor visualización se muestra la figura 28:

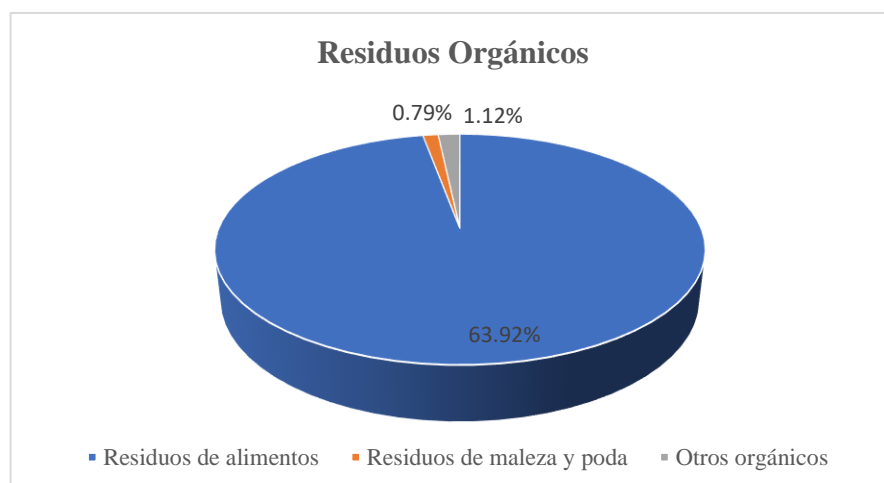


Figura 28. Composición porcentual de residuos orgánicos domiciliarios aprovechables.

En la figura 28, se obtuvo que, se genera mayor porcentaje de residuos de alimentos 63.92%; residuos de maleza y poda 0.79%; Otros orgánicos 1.12%. Estos resultados comparados con Cano & Chacón (2021), en su resultado obtuvieron que, los residuos que más se generan son los residuos de alimentos 30.21 %, esta diferencia puede deber a que los estudios fueron efectuados en otras ciudades con características de consumo diferentes al distrito de Cabanillas. Paredes (2019), en su estudio realizado en la ciudad de Juliaca encontro que el 56.83% de los residuos sólidos domiciliarios corresponden a materia orgánica. También lo encontrado por Rojas & Sanchez (2020), en su resultado determinaron que, la GPC es 0.31 kg/persona/día de los residuos domiciliarios; composición, materia orgánica 48.45%, la variabilidad en la composición de los residuos orgánicos dependen de las características propias de cada población y los factores económicos.

Residuos inorgánicos domiciliarios aprovechables

En cuanto a los residuos inorgánicos aprovechables en la tabla 10, se aprecia la composición porcentual de residuos inorgánicos; principalmente compuesta por materiales reciclables y valorizables, encontrándose que está compuesta por papel 1.62%; cartones 1.92 %; vidrio 0.96 %; plástico 4.90 %; Tetra brik (envases multicapa) 0.16

%; metales 2.18 %; textiles (telas) 0.27%; caucho, cuero y jebe 0.60 %.

Tabla 10

Composición de los residuos inorgánicos domiciliarios aprovechables.

Residuos Inorgánicos	Composición Porcentual
Papel	1.62%
Cartón	1.92%
Vidrio	0.96%
Plástico	4.90%
Tetra brik (envases multicapa)	0.16%
Metales	2.18%
Textiles (telas)	0.27%
Caucho, cuero, jebe	0.60%
Total	12.61%

Nota. Se muestra la composición porcentual de los residuos inorgánicos domiciliarios aprovechables.

Para su mejor visualización en interpretación se muestra la figura 29:

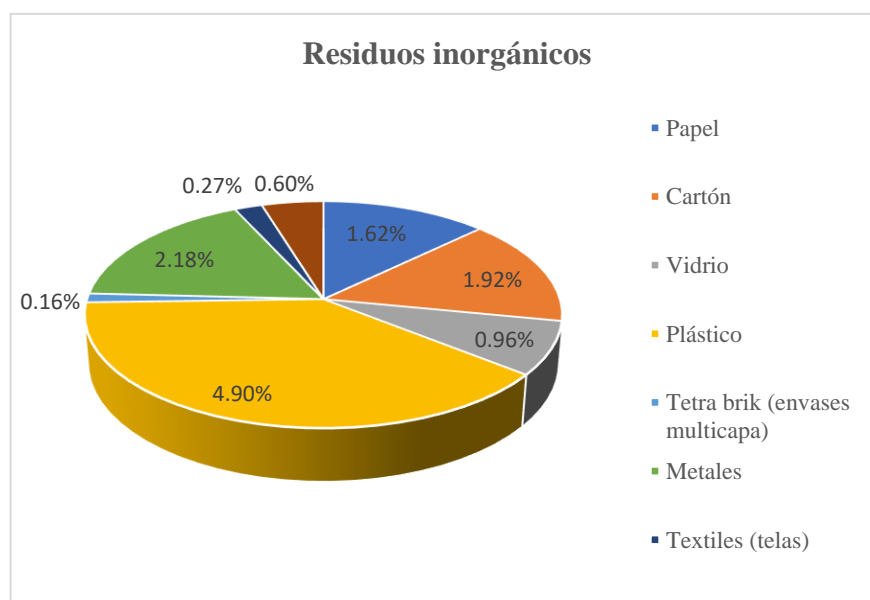


Figura 29. Composición porcentual de residuos inorgánicos domiciliarios aprovechables.

En la figura 29, muestra los resultados, que se ha obtenido mayor composición porcentual de plástico 4.90 %; metales 2.18 %; cartón 1.92 %; papel 1.62 %; estos valores comparados con Cano & Chacón

(2021), son diferentes, plástico 3.37%; vidrio 1.18 %; papel 2.39 %; latas 4.77%. Mientras que los encontrados por Ranilla (2019), en su resultado obtuvo que, plástico 2.32 %; papel 2.54 %; cartón 1.91 %; vidrio 2.53 % y 2.40 % metal. Así mismo, Chávez & Silva (2021), obtuvieron, plástico 9.38%; vidrio 19.66%; papel 5.91%; cartón 5.07%, muestran mayor composición de los residuos. Finalmente, Rojas & Sanchez (2020), en su estudio obtuvieron, plástico 3.19%; papel 3.95%; cartón 2.01%; vidrio 1.77%; bolsas 2.92%; tetrapak 0.35%; telas textiles 1.41%; caucho cuero y jebe 1.41 %.

Residuos domiciliarios no aprovechables

En la tabla 11, muestra la composición porcentual de los residuos no aprovechables, bolsas plásticas de un solo uso 3.94%, residuos sanitarios (papel higiénico/pañales/toallas 5.64%, pilas 0.06%, tecnopor (poliestireno expandido) 0.11%, residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros) 10.31%, restos de medicamentos 0.19%, envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros 0.20%, otros residuos no categorizados 0.75%.

Tabla 11

Residuos no aprovechables

Residuos Inorgánicos	Composición Porcentual
Bolsas plásticas de un solo uso	3.94 %
Residuos sanitarios (papel higiénico/pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas)	5.64 %
Pilas	0.06%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.11%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	10.31%
Restos de medicamentos	0.19 %
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.36 %
Mascarillas descartables	0.20 %
Otros residuos no categorizados	0.75 %
Total	21.56 %

Para su mejor visualización se muestra la figura 30:

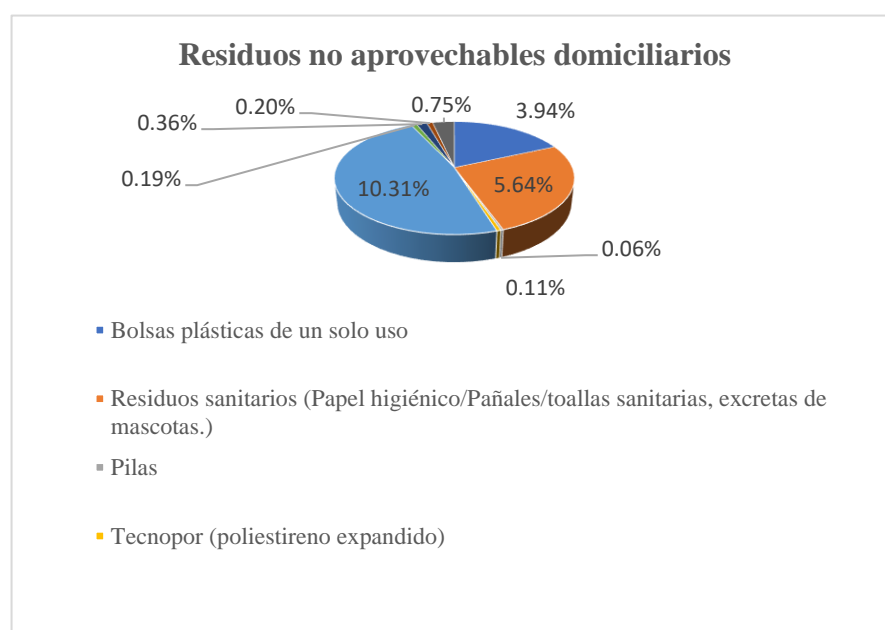


Figura 30. Composición porcentual de los residuos sólidos domiciliarios no aprovechables.

La figura 30, muestra la composición porcentual de los residuos no aprovechables, donde se evidencia mayor porcentaje corresponde a residuos inertes con 10.31%, seguido de bolsas plásticas de un solo uso 3.94%, le sigue residuos sanitarios (papeles higiénicos/pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas) 5.64%, envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros 0.36 %, mascarillas descartables 0.20%, restos de medicamentos, Tecnopor 0.11%, pilas 0.06%, otros no determinados 0.75%.

c. Densidad de residuos sólidos domiciliarios

En la tabla 12, se aprecia la densidad promedio de los residuos sólidos domiciliarios, durante los ocho días que se realizó la recolección de los residuos sólidos domiciliarios; sin embargo, para obtener el promedio de la densidad de los residuos domiciliarios solo se consideró desde el día 1 hasta el día 7 del muestreo, descartándose el muestreo del día cero; obteniéndose un resultado de 146.55 kg/m^3 , considerando que esta es la densidad suelta sin compactar.

Tabla 12*Densidad promedio de los residuos sólidos domiciliarios.*

Parámetro	Generación de Residuos Sólidos Domiciliarios							Densidad promedio kg/m^3
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	
Densidad	141.98	149.25	140.07	145.86	142.06	151.86	154.75	146.55

Nota. Se presenta densidad promedio de los residuos sólidos domiciliarios considerando el resultado similar al estudio de (Paredes 2019), que obtuvo 137.93 kg/m^3 .

Según los resultados, la densidad que se obtuvo es de 146.55 kg/m^3 , estos resultados comparados con Guerra & Quispe (2020), en su estudio obtuvo una densidad de 252.8 Kg/m^3 ; así mismo, Chávez & Silva (2021), con una densidad 247.657 kg/m^3 , quienes obtuvieron densidades muy diferentes y elevados debido a su composición y humedad los cuales muestran valores mayores en componentes de materia orgánica e inertes quienes logran aportar un mayor peso; por ello, muestran una mayor densidad. Así mismo podemos considerar los datos obtenidos por Rojas & Sánchez (2020), obtuvieron una densidad de 218.34 kg/m^3 , y Castillo & Flores (2021), con una densidad de 318.42 kg/m^3 , considerándose el valor mayor a diferencia de otros estudios. Sin embargo, podemos encontrar similitudes con el estudio realizado por (Paredes 2019), donde encontró una densidad de 137.93 kg/m^3 , considerando que ambas ciudades se encuentran en la misma región y presentan hábitos de consumo similares.

d. Determinación de la generación per cápita (GPC) de residuos sólidos no domiciliarios

- Generación per cápita de los residuos sólidos no domiciliarios

En la tabla 13, muestra la generación per cápita de los residuos no domiciliarios, los establecimientos comerciales generan un promedio de 0.36 $kg/día$; mercados y restaurantes 4.59 $kg/día$; instituciones publica 3.81 $kg/día$. Se evidencia que, los mercados y restaurantes generan mayor cantidad de residuos sólidos.

Tabla 13*Generación per cápita de los residuos no domiciliarios.*

Fuente de generación	Muestra	Generación kg/día	Generación kg/año	GPC Total (kg/año)
Establecimientos comerciales	49	0.36	131.40	6438.60
Mercados y Restaurantes	9	4.59	1675.35	15078.15
Instituciones públicas y privadas	2	3.81	1390.65	2781.30

Nota. Se muestra los resultados de la generación per cápita de los residuos no domiciliarios.

Según los resultados obtenido, los establecimientos comerciales generan 6 438.60 kg/año; mercados y restaurantes 15 078.15 kg/año; instituciones públicas y privadas 2 781.30 kg/año. Estos resultados comparados con Becerra (2022), son diferentes, puesto en su estudio que, los restaurantes generan 580 kg/año, mercados 786 kg/año.

e. Composición de los residuos sólidos no domiciliarios

- Establecimientos comerciales

En el caso de los establecimientos comerciales su composición de residuos es la siguiente:

Tabla 14*Composición porcentual de los residuos sólidos de los establecimientos comerciales.*

Composición de los establecimientos comerciales	
Residuos orgánicos aprovechables	44.42 %
Residuos de alimentos	42.96 %
Residuos de maleza	0.69 %
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0.77 %
Residuos inorgánicos aprovechables	45.33
Papel	3.75 %
Cartón	16.16 %
Vidrio	5.36 %
Plásticos	16.31 %
Tetra brik (envase multicapa)	1.00 %
Metales	2.37 %
Textiles	0.15 %
Caucho, cuero, jebe	0.23 %

Composición de los establecimientos comerciales	
Residuos no aprovechables	10.28 %
Bolsas plásticas de un solo uso	4.75%
Residuos sanitarios (papel higiénico/pañales/toallas, etc.)	1.00
Pilas	0.00 %
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.15 %
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	1.23 %
Restos de medicamentos	0.31 %
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros.	1.38 %
Mascarillas descartables	0.23 %
Otros residuos no categorizados	1.23 %
Total	100.00 %

Nota. Se muestra la composición porcentual de los residuos sólidos procedentes de centros comerciales del distrito de Cabanillas.

En la tabla 14, muestra la composición porcentual de los residuos sólidos procedentes de centros comerciales, donde se evidencia la composición de los residuos orgánicos aprovechables 44.42%, inorgánicos aprovechables 45.33% y residuos no aprovechables 10.28%. De este resultado se concluye que es importante considerar la incorporación de un programa de valorización de residuos en sector comercial ya que se cuenta con 89.75% de residuos que se puede aprovechar.

Para su mejor visualización se muestra las figuras de los residuos orgánicos e inorgánicos aprovechables y no aprovechables:

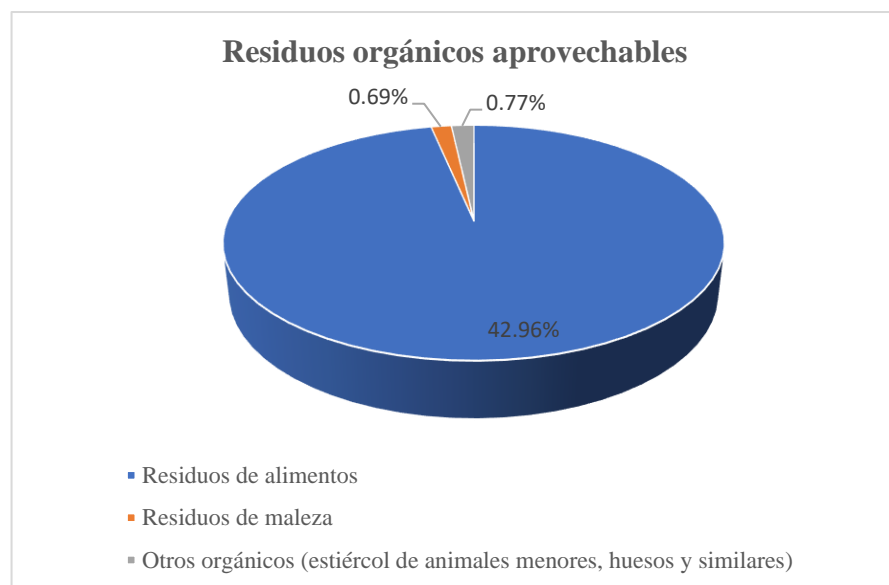


Figura 31. Composición porcentual de los residuos orgánicos no domiciliarios.

En la figura 31, muestra la composición porcentual de los residuos orgánicos aprovechables procedentes de los centros comerciales del distrito de Cabanillas, se evidencia mayor porcentaje de residuos de alimentos con 42.96%, otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares) 0.77%, residuos de maleza 0.69 %.

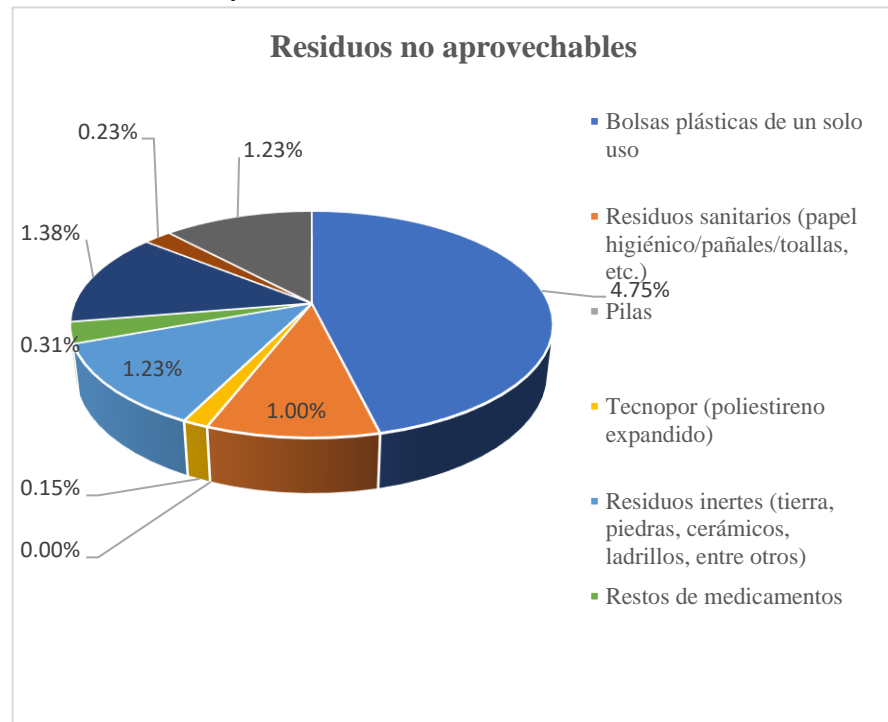


Figura 32. Residuos inorgánicos aprovechables.

En la figura 32, muestra la composición porcentual de los residuos inorgánicos aprovechables procedentes de los centros comerciales del distrito de Cabanillas, se evidencia mayor porcentaje de plásticos con 16.31%; cartón 16.16 %; vidrio 5.36 %; papel 3.75%; metales 2.37 %; tetra brik (envase multicapa) 1.00 %; caucho, cuero, jebe 0.23% y textiles 0.15%. Los materiales que presentan una mayor composición son aquellos materiales que son comercializados por las empresas recicladoras como papel, cartón, plástico y metales.

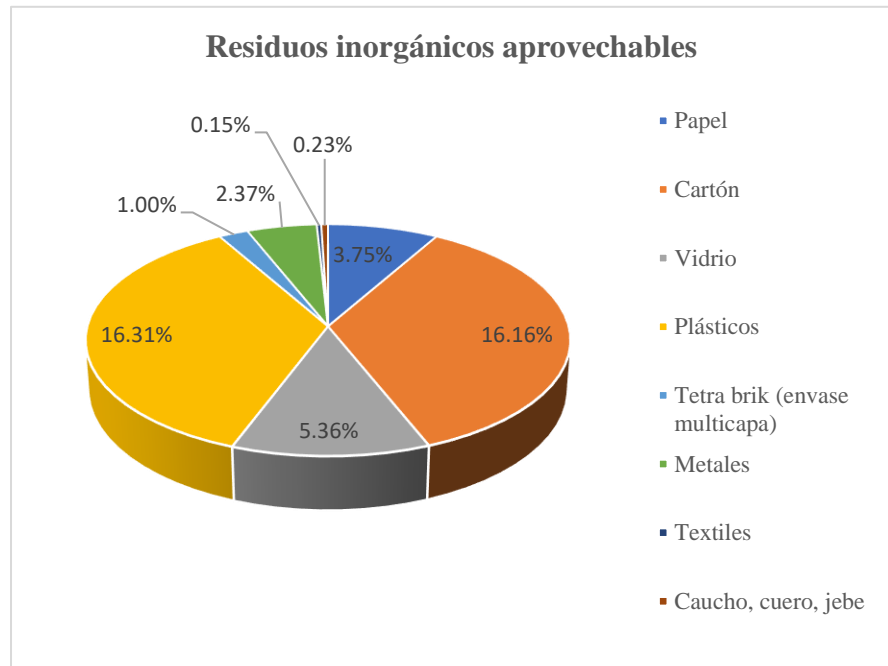


Figura 33. Composición de los residuos no aprovechables no domiciliarios.

En la figura 33, muestra la composición de los residuos sólidos no aprovechables procedentes de los centros comerciales del distrito de Cabanillas, se evidencia mayor porcentaje de bolsas plásticas de un solo uso 4.75 %; residuos sanitarios 1.00%; envolturas de snacks 1.38%; residuos inertes 1.23 %; pilas 1.23 %; restos de medicamentos 0.31 %; mascarillas descartables 0.23%.

De acuerdo a los resultados de la composición de los residuos sólidos procedentes de los centros comerciales del distrito de Cabanillas, los residuos más predominantes respecto a los residuos orgánicos aprovechables, son residuos de alimentos 42.96%; residuos inorgánicos aprovechables, mayor porcentaje de plásticos con 16.31%; cartón 16.16 %; vidrio 5.36 %; papel 3.75%; residuos no aprovechables, bolsas de plásticos de un solo uso 4.76%, envolturas de Snacks 1.38 %; residuos inertes 1.23 % y pilas 1.23 %. Estos resultados comparados con los obtenidos por Ranilla (2019), determino que, plástico 2.32%; papel 2.54 %; cartón 1.91 %; vidrio 2.53 % y 2.40 % de metal. Mientras que Chávez & Silva (2021), plástico 9.38%; vidrio 19.665%; papel 5.91%; cartón 5.07 %, obtuvieron valores mayores en cuanto a la composición a diferencia de los otros estudios. Por otro lado, Rojas & Sanchez (2020), en su

estudio obtuvo, plástico 3.19%; papel 3.95%; cartón 2.01%; vidrio 1.77%; bolsas 2.92%; Tetrapak 0.35%; telas textiles 1.41%; caucho, cuero y jebe 1.41%. Finalmente, Cano & Chacón (2021), plástico 3.37%; vidrio 1.18%; papel 2.39%; latas 4.77%; mostrando que los residuos comerciales presentan una buena composición de materiales valorizables.

Por ello, realizando la comparación con los demás autores, los valores que se obtuvieron son mayores en cuanto a la composición de residuos sólidos valorizables.

- Instituciones públicas y privadas

Las Instituciones públicas y privadas también muestran importantes valores de materiales reciclables.

Tabla 15

Composición porcentual de los residuos sólidos de Instituciones públicas y privadas.

Residuos orgánicos aprovechables	39.59 %
Residuos de alimentos	39.00 %
Residuos de maleza	0.00 %
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0.59 %
Residuos inorgánicos aprovechables	27.08
Papel	8.37 %
Cartón	5.48 %
Vidrio	0.49 %
Plásticos	9.94 %
Tetra brik (envase multicapa)	0.54 %
Metales	0.78 %
Textiles	0.45 %
Caucho, cuero, jebe	1.03 %
Residuos no aprovechables	33.34 %
Bolsas plásticas de un solo uso	3.77 %
Residuos sanitarios (papel higiénico/pañales/toallas, etc.)	18.20
Pilas	0.00 %
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.15 %
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	2.30 %
Restos de medicamentos	0.00 %
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros.	1.13 %
Mascarillas descartables	0.69 %
Otros residuos no categorizados	7.10 %
Total	100.00 %

Nota. Se muestra la composición porcentual de los residuos sólidos de institución.

En la tabla 15, muestra la composición porcentual de los residuos sólidos procedentes de las Instituciones de Públicas y Privadas, donde se evidencia la composición de los residuos orgánicos aprovechables orgánicos 39.59 %, inorgánicos aprovechables 27.08 % y residuos no aprovechables 33.34%. Los resultados del estudio en instituciones nos muestran también un importante valor de materiales que se pueden recuperar el cual podría alcanzar a un 66% de los cuales según su composición se muestran a continuación:

Para su mejor visualización se muestra las figuras de residuos orgánicos e inorgánicos aprovechables y no aprovechables:

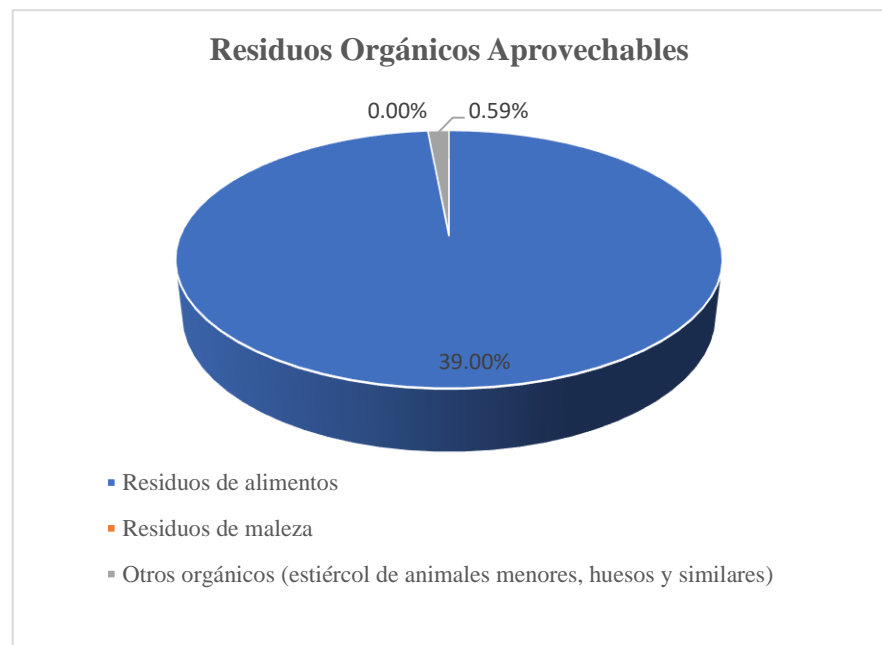


Figura 34. Residuos orgánicos aprovechables de la institución públicas y privadas.

En la figura 34, muestra la composición porcentual de los residuos sólidos orgánicos procedentes de las Instituciones Públicas y Privadas, se evidencia mayor porcentaje de residuos de alimentos 39.00 %, y otros orgánicos (estiércol de alimentos menores, huesos y similares 0.59%), no se evidencio residuos de maleza en las Instituciones Públicas y Privadas.

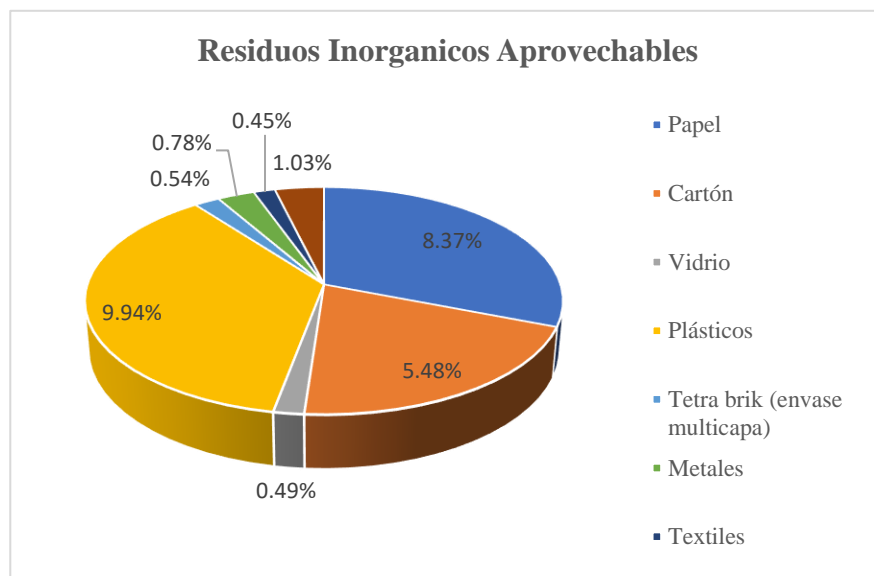


Figura 35. Residuos inorgánicos aprovechables de las Instituciones públicas y privadas.

En la figura 35, muestra la composición porcentual de los residuos sólidos inorgánicos procedentes de las Instituciones Públicas y Privadas, se evidencia mayor porcentaje de plásticos 9.94 %, papel 8.37%, cartón 5.48 %, caucho 1.03 %, metales 0.78 %, tetra brik (envase multicapa) 0.54 %, vidrio 0.49 % y textiles 0.45 %. Este porcentaje de materiales reciclables debe ayudar a tomar la decisión de incorporar el programa de valorización de residuos en instituciones educativas.

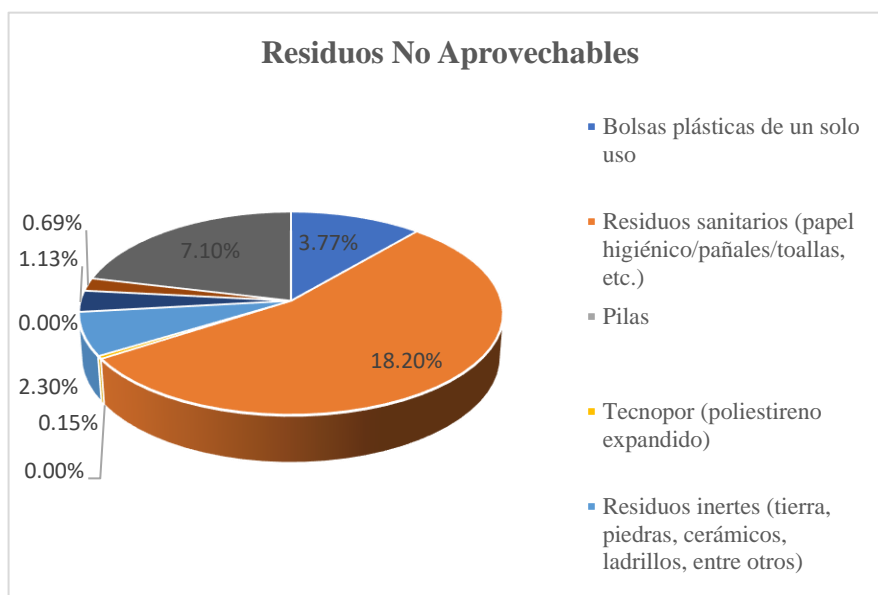


Figura 36. Residuos no aprovechables de las Instituciones Públicas y Privadas.

En la figura 36, muestra la composición porcentual de los residuos no aprovechables procedentes de las Instituciones Públicas y Privadas, se evidencia mayor porcentaje de residuos sanitarios (papel higiénico/pañales/toallas, etc.) 18.20 %, pilas 7.10 %, bolsas de plástica de un solo de uso 3.77%, residuos inertes 2.30 %, envolturas de snacks 1.13 % y mascarillas descartables 0.39 %. También nos muestra que se requiere incorporar estrategias para la recolección de materiales no aprovechables que deben ser destinadas a su disposición en relleno sanitario.

Con los resultados obtenidos de composición de los residuos sólidos procedentes de las Instituciones Públicas y Privadas del distrito de Cabanillas, se encontró que los residuos orgánicos aprovechables corresponden a alimentos 39.00 %; residuos inorgánicos aprovechables se encuentran el plásticos con 9.94 %, papel 8.37 %, cartón 5.48 % y caucho, cuero, jebe 1.03 %; residuos no aprovechables, residuos sanitarios (papel higiénico/pañales/toallas, etc) 18.20 %, pilas 7.10 %, bolsas plásticas de un solo uso 3.77 % y residuos inertes 2.30 %. Estos valores comparados con Cano & Chacón (2021), también obtuvo que, los residuos de alimentos son los que más se generó 30.21 %. Así también Ranilla (2019), obtuvo el plástico 2.32 %; papel 2.54 %; cartón 1.91 %; vidrio 2.53 % y 2.40 % metal comparando con los obtenidos en Cabanillas son menores. Mientras que, Chávez & Silva (2021), obtuvo una composición de residuos inorgánicos como plástico 9.38 %; vidrio 19.665 %; papel 5.91 %; cartón 5.07 %, obtuvieron valores mayores en cuanto a la composición a diferencia de los otros estudios que se ajustan a los obtenidos en el estudio de Cabanillas mostrando la similitud de resultados. Por otro lado, Rojas & Sanchez (2020), en su estudio logro determinar que el plástico se encuentra 3.19 %; papel 3.95 %; cartón 2.01 %; vidrio 1.77 %; bolsas 2.92 %; Tetrapak 0.35 %; telas textiles 1.41 %; caucho, cuero y jebe 1.41 % también valores bajos en comparación con los obtenidos en nuestro estudio. Finalmente, Cano & Chacón (2021), muestra en su composición que el plástico 3.37 %;

vidrio 1.18 %; papel 2.39 %; latas 4.77 %; también valores bajos pero que asumiendo estos porcentajes lograron implementar programas de valorización.

- Mercados y restaurantes

Tabla 16

Composición porcentual de los residuos sólidos de los mercados y restaurantes.

Residuos orgánicos aprovechables	71.53 %
Residuos de alimentos	67.85 %
Residuos de maleza	1.75 %
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	1.93 %
Residuos inorgánicos aprovechables	12.1 %
Papel	0.54 %
Cartón	1.75 %
Vidrio	1.93 %
Plásticos	6.38 %
Tetra brik (envase multicapa)	0.54 %
Metales	0.90 %
Textiles	0.06 %
Caucho, cuero, jebe	0.00%
Residuos no aprovechables	16.37 %
Bolsas plásticas de un solo uso	4.09 %
Residuos sanitarios (papel higiénico/pañales/toallas, etc.)	8.13 %
Pilas	0.00 %
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.06 %
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	2.47 %
Restos de medicamentos	0.24%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros.	0.42 %
Mascarillas descartables	0.24%
Otros residuos no categorizados	0.72 %
Total	100.00%

Nota. Se muestra la composición porcentual de los residuos sólidos procedentes de mercados y restaurantes.

En la tabla 16, muestra la composición porcentual de los residuos sólidos procedentes de los mercados y restaurantes, donde se evidencia la composición de los residuos orgánicos aprovechables 71.53 %, inorgánicos aprovechables 12.1 % y residuos no aprovechables 16.37 %. Ello permite considerar que en dichos

establecimientos la valorización de residuos orgánicos para la producción de abonos como el compost y humus sería factible por su importante composición de orgánicos. Tal como se muestra a continuación:

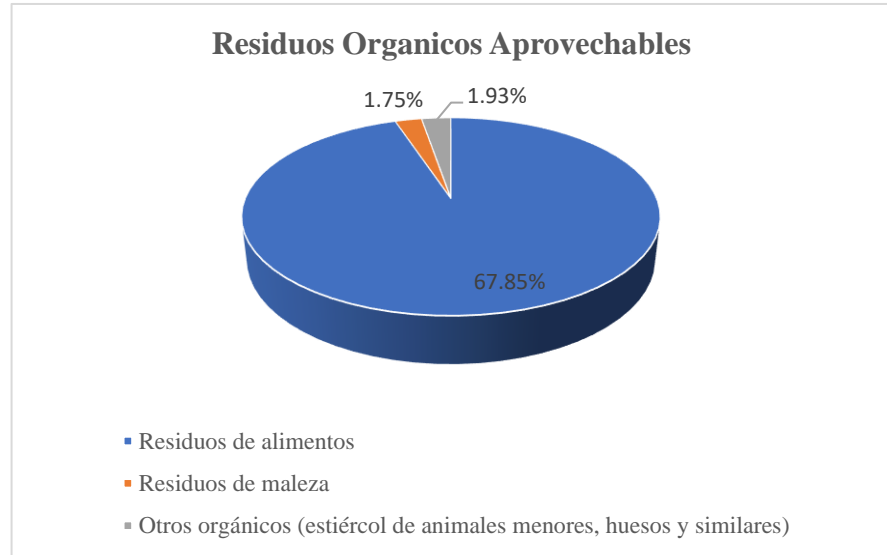


Figura 37. Composición porcentual de los residuos orgánicos de los mercados y restaurantes.

En la figura 37, muestra la composición porcentual de los residuos sólidos orgánicos, donde existe 67.85 % de residuos de alimentos; 1.75 % de residuos de maleza y otros orgánicos 1.93 %.

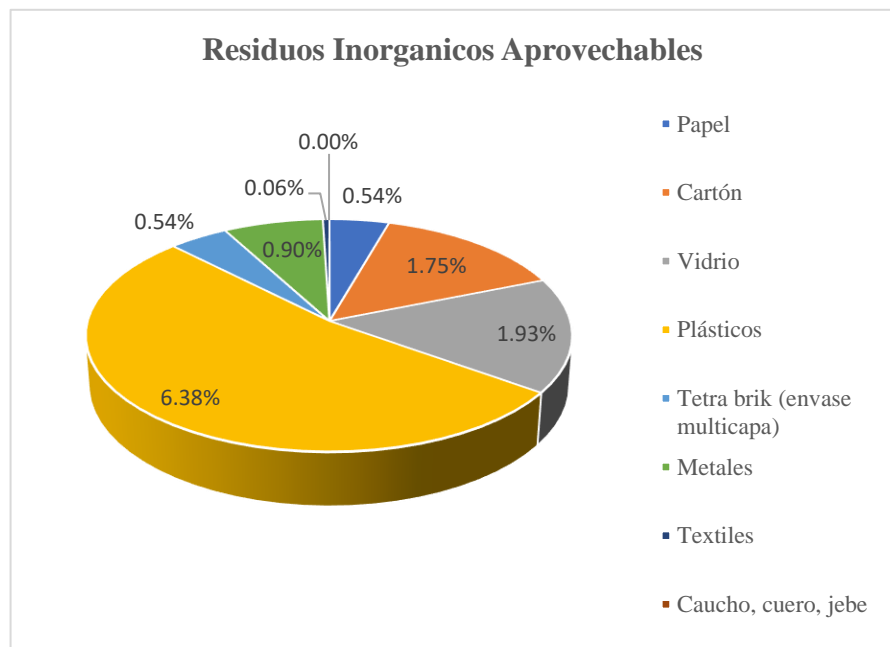


Figura 38. Composición porcentual de los residuos inorgánicos de los mercados y restaurantes.

En la figura 38, muestra la composición porcentual de los residuos inorgánicos, procedentes de mercados y restaurantes, donde se evidencia 6.38 % de plásticos; 1.93 % de vidrio; 1.75 % de cartón, papel 0.54 %; metales 0.90 %; tetra brik 0.54 % y textiles 0.06%.

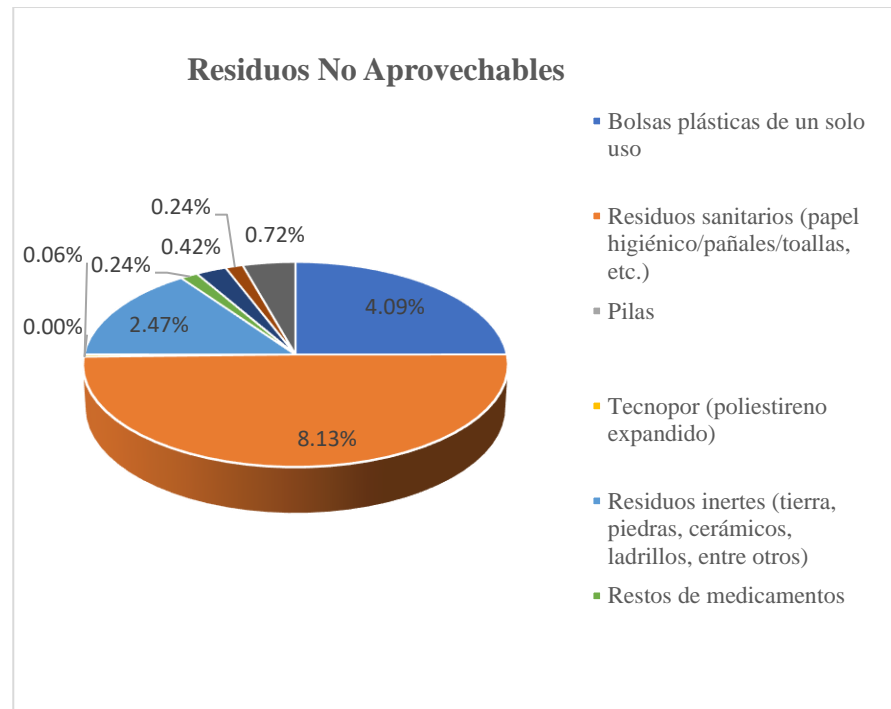


Figura 39. Composición porcentual de los residuos sólidos no aprovechables no domiciliarios.

En la figura 39, muestra que el 8.13 % son residuos sanitarios (papel higiénico/pañales/toallas, etc); bolsas plásticas 4.09 %; residuos inertes 2.47 %; otros residuos no categorizados 0.72 %; envolturas de snacks 0.42 %; restos de medicamentos 0.24 % y mascarillas descartables 0.24 %. Estos valores comparados con Cano & Chacón (2021), también obtuvo que, los residuos de alimentos son los que más se generó 30.21 %. Por otro lado, Ranilla (2019), obtuvo que, plástico 2.32 %; papel 2.54 %; cartón 1.91 %; vidrio 2.53 % y 2.40 % metal. Mientras Paredes (2019), que 71 % son residuos orgánicos, plástico 0.24 %; papel 1.95 %; cartón 1.01 %. Finalmente, Castro (2023), obtuvo un 75 % de residuos orgánicos seguido de un menor porcentaje de plástico, vidrio, papel, y latas componentes habituales de residuos de mercados y restaurantes.

f. Densidad de residuos sólidos no domiciliarios

En la tabla 17, muestra la densidad de residuos sólidos no domiciliarios, los residuos provenientes de establecimientos comerciales presentan una densidad de 49.43 kg/m³; instituciones públicas y privadas 86.42 kg/m³ tal como se muestra en la tabla 18, estos dos presentan densidades muy bajas debido a que en su composición presentan materiales voluminosos, poco pesados y bajo contenido de humedad; sin embargo, los residuos provenientes de mercados y restaurantes presentan una densidad 156.77 kg/m³, con un mayor contenido de humedad tal como se muestra en la tabla 19, es conveniente precisar que la densidad de los residuos es sin compactar.

Tabla 17

Densidad de los residuos sólidos de los establecimientos comerciales.

Parámetro	Generación de Residuos Sólidos no domiciliaria							Densidad promedio kg/m ³
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
Densidad	40.63	42.56	43.7	52.90	84.60	42.90	39.39	49.43

Nota. Resultados de la densidad de residuos sólidos en establecimientos comerciales.

Tabla 18

Densidad de los residuos sólidos de las Instituciones Públicas y Privadas.

Parámetro	Generación de Residuos Sólidos no domiciliaria							Densidad promedio kg/m ³
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
Densidad	79.44	0.00	55.27	94.28	85.70	117.91	85.93	86.42

Nota. Resultados de la densidad de residuos sólidos de instituciones públicas y privadas.

Tabla 19

Densidad de los residuos sólidos de los mercados y restaurantes.

Parámetro	Generación de Residuos Sólidos no domiciliaria							Densidad promedio kg/m ³
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
Densidad	108.61	224.3	144.4	203.4	154.9	134.8	127.00	156.77

Nota. Resultados de la densidad de residuos sólidos de mercados y restaurantes.

De acuerdo a los resultados obtenidos respecto a densidad, se ha obtenido 49.43 kg/m³ para los residuos procedentes de los centros comerciales, Instituciones Públicas y Privadas 86.42 kg/m³ y 156.77 kg/m³ para mercados y restaurantes. Estos resultados comparados con Guerra & Quispe (2020),

obtuvieron 252.8 kg/m³, así mismo Rojas & Sánchez (2020), obtuvieron una densidad de 218.34 kg/m³ y Chávez & Silva (2021), una densidad de 247.657 kg/m³, son menores. Mientras que, Castillo & Flores, (2021), obtuvieron una densidad de 318.42 kg/m³, considerándose valor mayor a diferencia de los otros estudios.

5.2 Implementación del plan de valorización material de residuos sólidos municipales en tiempos de Covid-19.

Para el proceso de valorización de residuos sólidos municipales orgánicos e inorgánicos, se trabajó con 115 viviendas, equivalente a 460 habitantes que participaron en el plan de valorización, donde se contó con una movilidad motorizada, equipos para el pesaje como balanza de plataforma digital, áreas para almacenar los residuos clasificados.

5.2.1 Valorización de los residuos inorgánicos

En la tabla 20, muestra los residuos sólidos inorgánicos que se valorizaron desde el mes de enero a diciembre del 2022, logrando valorizar 6 883.81 kg de residuos inorgánicos, entre ellas plásticos (PET, PEAD y duro); papel (blanco y color); cartón (no plastificado); metales (latas).

Tabla 20

Cantidad de residuos inorgánicos valorizados.

Mes	Plásticos			Papel		Cartón	Metales	Total (kg)
	PET (kg)	PEAD (kg)	Duro (kg)	Blanco (kg)	Color (kg)	No plastificado (kg)	Latas (kg)	
Enero	126.00	40.90	53.20	20.50	14.00	160.00	54.50	469.10
Febrero	129.45	61.25	55.25	15.95	3.10	150.00	60.54	475.54
Marzo	112.60	58.70	53.80	5.50	9.15	50.00	57.40	347.15
Abril	189.80	59.20	51.45	48.55	18.82	230.00	28.59	626.41
Mayo	192.00	44.00	72.95	64.80	623.00	270.00	99.00	1365.75
Junio	148.00	45.35	117.14	27.45	25.60	90.00	81.50	535.04
Julio	149.85	39.40	29.10	55.20	31.55	110.00	82.75	497.85
Agosto	270.76	52.20	49.54	4.10	22.30	95.06	62.60	556.56
Setiembre	309.00	42.00	66.00	12.00	2.80	125.00	51.00	607.80
Octubre	129.00	44.20	38.90	6.50	3.50	157.80	66.10	446.00
Noviembre	145.80	39.30	52.85	19.45	23.80	115.00	78.85	475.05
Diciembre	160.50	43.45	56.61	15.75	27.45	105.00	72.80	481.56
TOTAL	2062.76	569.95	696.79	295.75	805.07	1657.86	795.63	6883.81

En la tabla 21 y en la figura 40, muestran el porcentaje de recuperación de los residuos inorgánicos, donde para PET se ha obtenido 29.97%; PEAD 8.28 %; Duro 10.12%; papel blanco 4.30%; papel color, cartón 24.08% y metal 11.56%.

Tabla 21

Porcentaje de recuperación de los residuos valorizados.

Residuos Valorizados	kg	% de recuperación
PET	2062.76	29.97 %
PEAD	569.95	8.28 %
Duro	696.79	10.12 %
Papel blanco	295.75	4.30 %
Papel color	805.07	11.70 %
Cartón	1657.86	24.08 %
Metales	795.63	11.56 %
Total	6883.81	100.00 %

Nota. Se muestra el porcentaje de recuperación de material de residuos valorizadas.

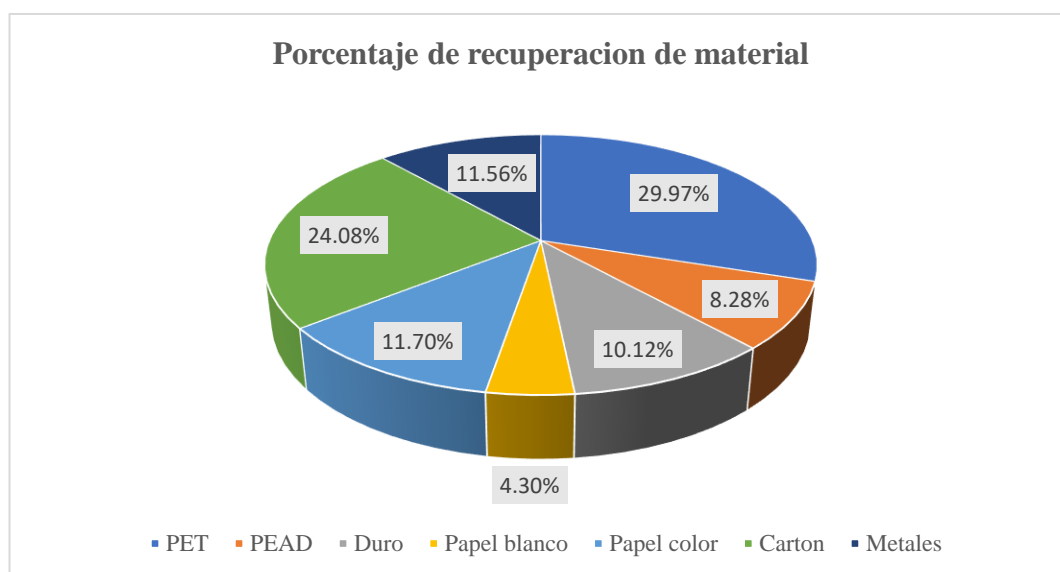


Figura 40. Porcentaje de recuperación de material.

En la tabla 22, muestra los precios de los residuos inorgánicos en las asociaciones de recicladores Marbel Pachas y Reciplast; donde (plástico) PET esta S/. 1.2 en la recicladora Marbel Pachas y S/. 0.8 en la recicladora Reciplast; PEAD S/. 1.2 y S/. 0.8; Duro S/. 1 y S/. 0.7; (papel), blanco S/. 0.7 y S/.0.5; color S/. 0.3 y S/.0.2; (metales) latas S/.0.3 y S/.0.2, respectivamente. Estos valores se mantuvieron desde el mes de enero a diciembre del 2022.

Tabla 22*Precios de los residuos sólidos inorgánicos valorizados.*

Comparación de precios de los residuos sólidos inorgánicos comercializados	Asociación de recicladores Marbel Pachas		Asociación de recicladores Reciplast
	RUC: 20602531393		RUC: 20602446060
	PET (S/.)	1.20	0.80
Plásticos (S/.)	PEAD (S/.)	1.20	0.80
	Duro (S/.)	1.00	0.70
	Blanco (S/.)	0.70	0.50
Papel (S/.)	De Color (S/.)	0.30	0.20
	No Plastificado (S/.)	0.10	0.10
Cartón (S/.)			
Metales (S/.)	Latas (S/.)	0.30	0.20

Nota. Precios de los residuos sólidos inorgánicos valorizados.

En la tabla 23, muestra el ingreso económico mensual y anual que se ha obtenido mediante la valorización de los residuos inorgánicos a través de la comercialización; en cuanto al ingreso económico anual de PET se ha obtenido S/.2397.24, PEAD S/.657.89 y duro S/.631.72; papel blanco S/.207.02 y papel de color S/.322.02; Cartón S/.165.78; metales S/.192.26. Obteniendo un total S/.4573.96 que se generó mediante la valorización de los residuos sólidos inorgánicos.

Tabla 23*Valorización económica total de los residuos sólidos inorgánicos.*

Mes	Plásticos			Papel		Cartón	Metal	Ingreso al mes (S/.)
	PET (S/.)	PEAD (S/.)	Duro (S/.)	Blanco (S/.)	Color (S/.)	No plastificado (S/.)	Latas (S/.)	
Enero	126.00	40.90	37.24	14.35	5.60	16.00	10.90	250.99
Febrero	129.45	61.25	38.67	11.16	1.24	15.00	12.10	268.88
Marzo	112.60	58.70	37.66	3.85	3.66	5.00	11.48	232.95
Abril	189.80	59.20	36.01	33.98	7.52	23.00	5.71	355.24
Mayo	192.00	44.00	51.06	45.36	249.20	27.00	19.80	628.42
Junio	148.00	45.35	81.99	19.21	10.24	9.00	16.30	330.10
Julio	179.82	47.28	29.10	38.64	12.62	11.00	16.55	335.01
Agosto	351.98	73.08	49.54	2.87	8.92	9.50	18.78	514.68
Setiembre	401.70	50.40	92.40	8.40	1.12	12.50	15.30	581.82

Mes	Plásticos			Papel		Cartón	Metal	Ingreso al mes (S/.)
	PET (S/.)	PEAD (S/.)	Duro (S/.)	Blanco (S/.)	Color (s/.)	No plastificado (s/.)	Latas (s/.)	
Octubre	167.70	61.88	46.68	4.55	1.40	15.78	19.83	317.82
Noviembre	189.54	55.02	63.42	13.61	9.52	11.50	23.65	366.27
Diciembre	208.65	60.83	67.93	11.02	10.98	10.50	21.84	391.75
Total	2397.2	657.9	631.7	207.0	322.02	165.78	192.3	4573.96

Nota. Resultados de los residuos solidos inorganicos.

De acuerdo a los resultados se logró obtener una valorización económica de S/ 4 573.96 anual, estos resultados comparados con Guerra & Quispe (2020), es diferente, puesto que ellos obtuvieron un valor mayor de S/1 225 065.12. Así mismo, Collazos (2021), en su estudio obtuvo S/ 18 262.64. Por otro lado, también Chávez & Silva (2021), S/.69 195.06 al año de residuos municipales. Finalmente, Gomez et al., (2018), costo total de producción S/ 31 050.04.

5.2.2 Valorización de los residuos orgánicos.

Tabla 24

Residuos orgánicos recopilados no domiciliarios.

Mes	Residuos Orgánicos	Residuos Orgánicos	Residuos Orgánicos	Residuos Orgánicos	Total kg
	Viviendas (kg)	Restaurante (kg)	Mercado (kg)	Parque y jardines (kg)	
Mayo	150.40	123.23	185.10	22.09	480.82
Junio	123.58	68.50	150.35	57.03	399.46
Julio	126.20	148.13	96.25	48.10	418.68
Agosto	155.45	167.45	175.48	44.47	542.85
Septiembre	127.45	122.44	160.23	30.50	440.62
Octubre	151.56	128.85	156.35	25.08	461.84
Total	834.64	758.60	923.76	227.27	2 744.27

Nota. Resultados de los residuos organicos no domiciliarios.

En la tabla 24, muestra que se ha logrado recopilar 834.64 kg de residuos generados de las viviendas; residuos de los restaurantes 758.60 kg; residuos de los mercados 923.76 kg; residuos de parques y jardines 227.27 kg. Para la obtención del compost se utilizó 2 744.27 kg de residuos orgánicos.

Tabla 25*Valorización de los residuos sólidos orgánicos.*

Mes	Residuos recolectados (kg)	Residuos Valorizados (kg)	Producto Obtenido (kg)	% de recuperación
Mayo	480.82	423.12	115.40	17.07%
Junio	399.46	351.52	99.86	14.77%
Julio	418.68	355.88	104.67	15.48%
Agosto	542.85	472.27	126.76	18.75%
Septiembre	440.62	387.75	110.16	16.29%
Octubre	461.84	392.56	119.31	17.65%
Total	2 744.27	2 383.1	676.16	100.00%

Nota. Resultado de valoración de los residuos sólidos orgánicos.

En la tabla 25, muestra que se ha logrado recolectar 2 744.27 kg de residuos orgánicos para la obtención del compost; 2 383.10 kg fueron utilizados para la valorización, logrando obtener 676.16 kg del producto. Así mismo, se evidencia el porcentaje de recuperación, donde en el mes de mayo se ha obtenido 17.07%, junio 14.77%, julio 15.48%, agosto 18.75%, septiembre 16.29% y octubre 17.65%. Estos resultados comparados con Cotera (2022), en su estudio obtuvo 311 toneladas de residuos orgánicos de 4 distritos, 1 087.06 toneladas de residuos orgánicos tratados.

Tabla 26*Temperatura, pH y humedad en la cama.*

	pH	Temperatura °C	Humedad %
Mayo	4.5	38.50	60.00
Junio	5.0	50.00	58.00
Julio	5.2	50.00	57.00
Agosto	5.3	45.00	54.00
Setiembre	5.7	32.00	40.00
Octubre	5.7	32.00	43.00

Nota. Resultado de temperatura, pH y humedad en la cama comparado con Arias & Parizaca (2021) son bajas.

En la tabla 26, muestra los datos obtenidos desde mayo a octubre, donde el valor de pH permaneció en inicio con un pH de 4.5 a 5.7; temperatura fluctuó entre 32 ° C a 50 ° C; humedad de 43 % a 60 %. Las temperaturas son bajas punto que las pilas son pequeñas, estos resultados comparado con el estudio Arias & Parizaca (2021), es

diferente, puesto que, en la cama 1 el pH fluctuó entre 4.5 a 5.7, temperatura de 13.7 °C a 48.4 ° C y humedad de 37% a 60%; en la cama 2, el pH fluctuó entre 5.8 a 6, temperatura de 13.8° C a 46.8 °C y humedad 40 % a 65 %, las mediciones se realizaron cada 5 días.

5.3 Eficiencia del plan de valorización material en el manejo de residuos sólidos municipales en tiempos de Covid-19.

En la tabla 27, muestra la generación per cápita antes de la implementación de la valorización de los residuos sólidos, donde se logró obtener 66 152.60 kg/año de los residuos domiciliarios; así mismo, 63 948.00 kg/año de residuos no domiciliarios.

Tabla 27

Generación per cápita antes de la implementación del plan de valorización.

Fuentes de Generación	Nº Muestras	Generación (kg/vivienda o establecimiento /día)	Generación (kg/vivienda o establecimiento /año)	Total (kg/viv. o estab.) de la muestra
Domiciliario	115	1.57	575.24	66 152.60
No domiciliario	60	2.92	1065.80	63 948.00
			Total	130 100.60

Nota. Resultado de la generación per cápita antes de la implementación del plan de valorización.

En la tabla 28, muestra la generación per cápita después de la implementación de la valorización de los residuos sólidos, donde para los residuos domiciliarios la muestra fue 115 vivienda y con los residuos no domiciliarios 60, logrando obtener 28 417.075 kg/año de los residuos domiciliarios; así mismo, 41 610.00 kg/año de residuos no domiciliarios. La caracterización de los residuos sólidos después de la implementación del plan de valorización se realizó en marzo del 2023.

Tabla 28

Generación per cápita después de la implementación del plan de valorización.

Fuentes de Generación	Nº Muestras	Generación (kg/vivienda o establecimiento /día)	Generación (kg/vivienda o establecimiento /año)	Total
Domiciliario	115	0.677	247.10	28 417.07
No domiciliario	60	1.900	693.50	41 610.00

Nota. Resultado de la generación per cápita antes de la implementación del plan de valorización.

En la tabla 29, muestra la eficiencia de la implementación del plan de valorización de los residuos sólidos, se evidencia que, para residuos domiciliarios se ha obtenido 57.04 % y no domiciliarios 34.93 %. En total el plan de valorización ha logrado una eficiencia de 45.98 %.

Tabla 29

Eficiencia del plan de valorización.

Residuos sólidos	GPC Antes (kg/año)	GPC Después (kg/año)	Eficiencia %
Domiciliario	66 152.60	28 417.07	57.04 %
No domiciliario	63 948.00	41 610.00	34.93%
Total	130 100.60	70 027.07	45.98%

Nota. Muestra la eficiencia del plan de valorización de acuerdo con Salazar & Hernández (2018), el resultado es diferente.

La implementación del plan de valorización de residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios ha sido eficiente en un 45.98 %, de acuerdo a la tabla 29, la eficiencia se encuentra dentro del rango 26 % – 50 %, calificando con una eficiencia media (tabla 30). Estos resultados comparados con Salazar & Hernández (2018), es diferente; puesto que, en su estudio respecto a la eficiencia de la valorización de los residuos sólidos, obtuvieron 42.6 %; mientras que, Ccance (2020), obtuvo 32.66 %.

Tabla 30

Evaluación del sistema de sistema integral de residuos sólidos.

Rango	Eficiencia	Características
0 -25	Baja	El SiGIRS necesita una reestructuración profunda en todas sus dimensiones
26 - 50	Media	Algunas dimensiones del SiGIRS funcionan, por lo que existen áreas de oportunidad para mejoras futuras.
51 -75	Alta	Con ajustes aplicables se pueden mejorar el SiGIRS hacia una eficiencia superior en todas sus dimensiones.
76 -100	Muy alta	El SiGIRS funciona correctamente en todas sus dimensiones e interrelaciones y vinculo existes entre los actore

Nota. La evaluación del sistema se realiza de acuerdo a Salazar & Hernández (2018).

5.4 Análisis estadístico

5.4.1 Prueba de normalidad

a. Criterio de normalidad

p-valor \Rightarrow 0.05 α , los datos provienen de una distribución normal

p-valor $<$ 0.05 α , los datos no provienen de una distribución normal

En la tabla 31, muestra la prueba de normalidad, donde se consideró Kolmogórov-Smirnov, puesto que, la muestras es mayor a 50; se evidencia un p-valor menor a 0.05, es decir, los datos no provienen de una distribución normal. Por lo tanto, se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para contrastar la hipótesis.

Asimismo, se utilizó el paquete estadístico de SPSS, para el procesamiento de datos de la presente investigación.

Tabla 31

Prueba de normalidad.

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
GPC_Antes	,299	175	,000	,777	175	,000
GPC_Despues	,113	175	,000	,959	175	,000

5.4.2 Contrastación de hipótesis

a. Formulación de hipótesis

- Hipótesis

H1 = El plan de valorización material tiene un impacto significativo en el manejo de los residuos sólidos municipales en tiempos de COVID - 19, en el distrito de Cabanillas 2021.

H0 = El plan de valorización material no tiene un impacto significativo en el manejo de los residuos sólidos municipales en tiempos de COVID - 19, en el distrito de Cabanillas 2021.

- Criterio para determinar

Nivel de significancia = 5 % = 0.05 α

Prueba no paramétrica Wilcoxon

- Estimador:

Si la probabilidad obtenida P-valor $\leq \alpha$ (0.05), rechace H0 (Se acepta H1).

Si la probabilidad obtenida P-valor $> \alpha$ (0.05), rechace H1 (Se acepta H0).

Tabla 32

Rango medio de dos muestras relacionadas.

	Rangos	N	Rango promedio	Suma de rangos
GPC_Despues	Rangos negativos	175 ^a	88.00	15400.00
	Rangos positivos	0 ^b	.00	.00
GPC_Antes	Empates	0 ^c		
	Total	175		

Nota. Rango medio de muestras relacionadas un antes y un después.

En la tabla 32, muestra el nivel de significancia de dos muestras relacionadas, donde se obtuvo un p-valor de 0.000, comparado con 0.05 α , es menor, evidenciando que existe diferencia significativa. Por lo tanto, aceptamos la hipótesis alterna, **H1** = El plan de valorización material ha tenido un impacto significativo en el manejo de los residuos sólidos municipales en tiempos de Covid - 19, en el distrito de Cabanillas 2021.

Tabla 33

Estadístico de prueba.

Estadísticos de prueba ^a	
GPC_Despues - GPC_Antes	
Z	-11,473 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Nota. Resultado de la prueba estadística.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

En cuanto a la situación actual del manejo de residuos sólidos municipales, podemos concluir de las respuestas a la aplicación de las encuestas, en cuanto al almacenamiento y segregación en la fuente existe cierta practica que tiene la población, pero que resulta importante promover una mayor segregación con programas de educación ambiental. Además, la inadecuada gestión de residuos contribuye a los malos hábitos de la población, la poca minimización ni segregación de residuos sólidos; sin embargo, existe una buena disposición de la población a participar en programas de segregación reciclaje y valorización que se ha de tomar en cuenta para estrategias de valorización. En cuanto a las características de los residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios aprovechables, se concluye que, existe un gran potencial para la valorización de residuos orgánicos e inorgánicos aprovechables, por la composición que presentan los residuos domiciliarios; también se puede considerar la valorización de residuos inorgánicos en establecimiento comerciales por presentar valores de un 66 % de residuos inorgánicos valorizables, de la misma forma la composición alta de materia orgánica encontrada en residuos de mercados y restaurantes abre la posibilidad de su aprovechamiento de orgánicos; los datos de densidad de los centros comerciales 49.43 kg/m³, densidad instituciones públicas 86.43 kg/m³ y privadas y mercados y restaurantes 156.77 kg/m³. Permitirá un adecuado diseño del equipamiento en la parte operativa de la gestión de residuos en el distrito.

La implementación del plan de valorización de residuos orgánicos e inorgánicos aprovechables, con las 115 viviendas nos muestra el potencial de aprovechamiento en los residuos domiciliarios y no domiciliarios, se logró valorizar 6 883.81 kg de residuos inorgánicos, encontrándose que mayor porcentaje de materiales valorizados son el PET con un 29.97% seguida del cartón con una 24.08% obteniéndose la valorización económica de S/ 4 573.96; en cuanto a los residuos orgánicos se logró obtener una valorización 2 383.10 kg, de cual se obtuvo 676.16 kg de compost como producto final. Dada las cantidades de materiales recuperados existiendo una importante oportunidad de valorización de residuos sólidos del ámbito municipal.

En cuanto a la eficiencia, se llega a la conclusión que, la implementación del plan de valorización logro obtener una eficiencia de 57.04 % en cuanto a residuos domiciliarios;

34.93 % residuos no domiciliarios, en total el plan de valoración logro una eficiencia de 45.98 %, de acuerdo a la tabla 29, la eficiencia fluctúa entre el rango 26 % – 50 %, calificando con una eficiencia media, debido a la selección de materiales reciclables y valorizables.

6.2 Recomendaciones

- Realizar más estudios que permitan determinar las características de los residuos sólidos en periodo post pandemia, ya que las condiciones ambientales variaron; lo cual, puede influir en la composición y características de los residuos sólidos. Además de incorporar acciones de operativas, administrativas, sensibilización y capacitación, a fin de mejorar la perspectiva de la población con relación a la gestión de residuos sólidos.
- Se recomienda implementar actividades de sensibilización, y capacitación en cuanto a segregación y valorización a fin de lograr la viabilidad el plan de valorización material de residuos sólidos municipales para incrementar la recuperación de materiales aprovechables y disminuir la generación per cápita.
- Se recomienda analizar la eficiencia del plan de valorización material en el manejo de residuos sólidos municipales para determinar la diferencia significativa entre antes y el después de la implementación del plan, así como complementar la estrategia con mecanismo de incentivos que logren la sostenibilidad del plan de valorización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Algarin, I., Zambrano, Y. (2020). *“Elaboración de un Programa de Educación Ambiental en el manejo adecuado de los Residuos Sólidos. El Corregimiento de Chorrera - Juan de Acosta.”*
- Apaza Cabrera, Jose Manuel. (2022). *Centro de valorización de residuos sólidos en la ciudad de juli.* “Universidad Nacional Del Altiplano.”
- Arias, L., Parizaca, M. (2021). *“Valorización de Residuos Orgánicos Mediante El Compostaje Para La Biofertilización Del Suelo Agrícola.* Distrito de Ichuña, Moquegua.”
- Atria Innovation. (2020). *“Guía de Valorización de Residuos.”*
- Banco Mundial. (2019). *“Convivir Con Basura: El Futuro Que No Queremos.”*
- Becerra, G. (2022). *“Valorización de Residuos Orgánicos Municipales y su Compostaje Mediante el método Takakura.* Distrito de San Jerónimo, Andahuaylas 2022.”
- Cano, A., Chacón, J. (2021). *“Percepción sobre la Valorización de Residuos Sólidos Municipales.* Distrito de la Esperanza, 2021.”
- Castillo, L., Flores, D. (2021). *“Manejo de Residuos Sólidos Municipales y Conciencia Ambiental en el contexto Covid-19, Salcedo, Puno, 2021.”* Universidad César Vallejo.
- Castro Becerra, J. A. (2023). *“Estrategias de Valorización Del Uso de Residuos Orgánicos de Las Empresas Afiliada a Acodres Capítulo Norte de Santander – Cúcuta.”* Universidad Libre Seccional Cúcuta.
- Cayra Caira, Willian Marcos. (2023). *“Evaluación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos Del Dsitrito de Huancané, Región Puno - 2023.”* Universidad Cesar Vallejo.
- Ccance, A. (2020). *“Propuesta Ambiental de Valorización Material y su relación con el nivel de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios En La Clínica Santo Domingo, Huancayo 2018.”* Universidad Continental.
- Cesar, J., Mamani, Q. (2020). *“Determinación de La Eficiencia En La Gestión de Residuos Sólidos En Las Municipalidades Distritales de La Región de Puno - Perú.”* Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar 2215(2):4.

- Chávez, P., Silva, S. (2021). *“Estudio de Valorización para un mejor Manejo y Gestión de Los Residuos Sólidos Municipales en la Ciudad de San Pablo”*. Cajamarca-Perú, 2021.
- Collazos, L. (2021). *“Valorización Material y Económica de los Residuos Sólidos Municipales de la ciudad de Soritor de La Provincia de Moyobamba.”*
- Consejo, Directiva del parlamento europeo y. (2022). *“Directiva (ue) 2022/228 del parlamento europeo y del consejo de 16 de Febrero de 2022.”*
- Contreras, R., Tapia, G- (2022). *“Servicio de Limpieza Pública y Satisfacción del cliente en la Urbanización las flores de San Juan de Lurigancho, Lima 2022.”* Universidad Tecnológica del Perú.
- Cotera, M. (2022). *“Valorización y Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales de Cuatro Distritos de La Provincia de Satipo-2021.”* Provincia de Satipo.
- Cotes, Ivan. (2014). *“Propuesta de Sistema de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos para el Municipio de Gamarra – Cesar, planteada desde la perspectiva de la Responsabilidad Social Empresarial.”* Universidad de Santander – UDES, Bucaramanga, Colombia.
- D.L. N° 1278. (2016). *“Decreto Legislativo que prueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.”* Diario Oficial El Peruano 17.
- Decreto Legislativo N° 1278. (2016). *“Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.”* Reciclaje 1–47.
- Decreto Legislativo N° 1278. (2016). *“Decreto Legislativo N.º 1278 - Ley De Gestión Integral De Residuos Sólido.”* Diario El Peruano 15–17.
- Decreto Legislativo N° 1278. (2017). *“Decreto Legislativo N° 1278.”* Diario Oficial El Peruano 35.
- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. (2017). *“Reglamento Del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo Que Aprueba La Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.”* El Peruano 32.
- Defensoria del pueblo. (2019). *“Defensoría: Al día Se Genera 20 Mil Toneladas de Residuos Sólidos y 7 Millones Al Año | SPDA Actualidad Ambiental.”*

- Defensoria del Pueblo. (2020). *Gestión de Los Residuos Sólidos En El Perú En Tiempos de COVID-19*. Lima - Perú.
- Gomez, D., Acosta, Y., Rojas, M. (2018). “*Diseño de una Estrategia de Valorización de Residuos Sólidos Como elemento del modelo de sostenibilidad en la Localidad Kennedy En Bogotá.*” Universidad Cooperativa de Colombia.
- Guerra, S., Quispe, M. (2020). “*Valorización de Residuos Sólidos para el Compostaje En El Distrito de San Ramón - Chanchamayo, 2020.*”
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, M. (2010). *Metodología de La Investigación, 5ta Ed.* Mexico.
- Hernández, R., Mendoza, Ch. (2018). *Metodologia de La Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta.* Mexico.
- Hidalgo, J. (2022). “*Implementación de un Plan de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos, Para la mejora del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en la zona urbana Del Distrito de Carhuamayo, Año 2019.*” Carhuamayo.
- Huamaní Montesinos, Candelaria, Juan Walter Tudela Mamani, and Alcides Huamaní Peralta. (2020). “*Solid Waste Management of the City of Juliaca - Puno - Perú.*” *Journal of High Andean Research* 22(1):106–15.
- Huarisueca, E., Ramos, B. (2020). “*Valorización, en base a la Caracterización, de los Residuos Sólidos del Mercado ‘El Huequito, Tarapoto, 2022.*”
- INEI. (2017). *Resultados Definitivos.*
- Ley N° 27314. (2000). “*Ley General de Residuos Sólidos.*”
- Macedo Flores, Evelyn Sandi. (2022). “*Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios Municipales y Propuesta de Manejo de Residuos Biocontaminados En El Distrito de Cocachacra En Tiempos de Pandemia COVID-19 - 2021.*” Universidad Continental.
- Mamani, A., Mamani, D. (2018). “*Evaluación de la eficacia del Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el incremento de conocimientos, actitudes y prácticas ambientales en la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Antonio Encinas Del Centro Poblado de Progreso - Región Puno, 20.*”


- Melendrés, M., Carlos, J. (2020). *“Programa de Educación Ambiental Para Mejorar El Manejo de Residuos Sólidos En El Distrito de Namballe, Año 2019.”* Universidad de Lambayeque.
- Mendoza, A. (2019). *“Evaluación de Parámetros Básicos (Humedad, Cenizas y Volumen) a Partir de Restos Orgánicos Del Mercado Central de La Ciudad de Rioja.”* Universidad Nacional de San Martín.
- MINAM. (2018). *“Guía Para La Caracterización de Residuos Sólidos Municipales.”*
- Ministerio del Ambiente. (2018)a. *Guía Para La Caracterización de Los Residuos Sólidos Municipales.*
- Ministerio del Ambiente. (2018)b. *Guía Para La Gestión Operativa Del Servicio de Limpieza Pública.*
- Ministerio del Ambiente. (2019). *“Guía Para La Caracterización de Residuos Sólidos Municipales.”* Journal of Chemical Information and Modeling 93.
- Ministerio del Ambiente. (2022). *“Valorización de Residuos Sólidos Municipales - Campañas - Unidad Ejecutora 003 Gestión Integral de La Calidad Ambiental - Plataforma Del Estado Peruano.”* Diario el peruano 2022.
- Municipalidad de Cabanillas. (2020). *Presupuesto Institucional de Apertura Para el año Fiscal 2020.*
- Municipalidad distrital de Cabanillas. (2018). *Informe Final Del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2022.*
- Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho. (2021). *Plan Anual de Valorización de Residuos Sólidos Inorgánicos Municipales.*
- OPS, and OMS. (2020). *“OPS/OMS | La OMS Caracteriza a COVID-19 Como Una Pandemia.”*
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2013). *Manual de Compostaje Del Agricultor.*
- Organización Mundial de la salud. (2021). *“La OMS Alerta de que el Incremento Rápido de Los Desechos Electrónicos Afecta a La Salud de Millones de Niños.”*
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *“Información Básica Sobre La COVID-19.”* 02 De Octubre 03.

- Paima, L. (2012). *“Manejo de Residuos Sólidos Municipales de La Localidad de Naranjos, Provincia de Rioja - San Martín.”* Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto.
- Palomino, J., Ormeño, W. (2022). *“Efectos Del Covid-19 En El Manejo de Residuos Sólidos.”* Revista Del Instituto de Investigación de La Facultad de Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas 25(49):83–91. doi: 10.15381/iigeo.v25i49.21882.
- Paredes, E. (2019). *“Modelo de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos Urbanos para disminuir la Contaminación Ambiental de La Ciudad de Juliaca, Provincia de San Román, Región Puno.”* Universidad Nacional del Altiplano.
- Ranilla, C. (2019). *“Determinación de las características para la Valorización de Residuos Sólidos Municipales en el Distrito de Sachaca, Arequipa 2019.”*
- Requena Sanchez, Norvin Plumieer, and Dalia Elisa Carbonel Ramos. (2021). *“Cambios En La Generación y Composición de Residuos Domiciliarios Durante La Pandemia Del Covid-19, Estudio de Caso En 8 Distritos de La Provincia de Arequipa, Perú.”* Tecnia 31(2):22–26. doi: 10.21754/tecnica.v21i2.1035.
- Rimarachin, L. (2021). *“El Manejo de Residuos Sólidos Municipales y el Impacto Ambiental en el Distrito de Villa Maria del Triunfo- Lima.”*
- Ríos, M. (2016). *“Diagnóstico de la situación actual de los Residuos Sólidos Municipales en Jenaro Herrera, Río Ucayali. Región Loreto. 2015.”* Universidad Nacional de La Amazonía Peruana.
- Rojas, L., Calderon, J. (2018). *“Propuesta para una Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) de Bacalar, Quintana Roo, Mediante el modelo del nuevo Institucionalismo.”* Pp. 6–19 in CONAMA 2018, Congreso Nacional del Medio Ambiente. Vol. s/n.
- Rojas, W., Sanchez, B. (2020). *“Caracterización y Valorización de Los Residuos Sólidos Municipales Del Distrito de San Bernardino, Cajamarca 2017.”*
- Rondón, E., Szantó, M., Pachenco, J. (2016). *“Guía General Para La Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios.”* Manuales de La CEPAL 209.
- Salazar, A., Hernández, C. (2018). *“Evaluación de la eficiencia Del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en el municipio de benito Juárez quintana Roo.”* Año 20.

- Samamé, Chi., Zúñiga, O. (2020). *“Propuesta de un plan de Valorización de Residuos Sólidos Inorgánicos Municipales Del Distrito de Chirinos-Provincia de San Ignacio-Departamento de Cajamarca Año 2019.”* Universidad de Lambayeque.
- Siesquen, L. (2022). *“Análisis de Estudios de Residuos Sólidos Orgánicos y Su Reutilización a Travez del proceso de Valorización.”*
- Tejada, D. (2013). *“Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en la ciudad de la Paz,B.C.S.: Estrategia para su Gestión y Recomendaciones para el Desarrollo Sustentable.”* Centro de Investigaciones Biológicas Del Noroeste (CIBNOR) 396.
- Tuapanta, J., Duque, M., Mena, A. (2017). *“Alfa de Cronbach Para Validar Un Instrumento de Uso de TIC En Docentes Universitarios.”* MktDescubre (10):37–48.
- Zarate, A. (2016). *“Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales en el Distrito de Pampas.”*

ANEXOS

Anexo 1. Hoja de validación del instrumento por los especialistas



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y FORESTAL
INSTRUMENTO DE OPINIÓN DE EXPERTOS

HOJA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN : "IMPACTO DEL PLAN DE VALORIZACIÓN MATERIAL EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN TIEMPOS DE COVID - 19, EN EL DISTRITO DE CABANILLAS 2021".

1.2. AUTOR DEL INSTRUMENTO : Bach. EDGAR QUISPE MAMANI

1.3. ASESORADO POR : Mg. ELIANA MULLISACA CONTRERAS

II. DATOS GENERALES DEL EXPERTO

2.1. EXPERTO : EDWERTON WILLIAM PACORI PARICAHUA

2.2. PROFESIÓN : ING. ESTADISTICO E INFORMATICO

2.3. CARGO ACTUAL : DOCENTE

2.4. GRADO ACADÉMICO: MAGISTER

2.5. TIEMPO DE EXPERIENCIA EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA: 20 años

III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de los items con las variables				X	
5. SUFICIENCIA	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir los objetivos de la investigación					X
7.-CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos				X	
8. COHERENCIA	Entre las dimensiones, indicadores, items e índices				X	

9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es útil y adecuado para la investigación					X
Conteo total de marcas					5	5
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{(1XA) + (2XB) + (3XC) + (4XD) + (5XE)}{50} = \frac{(4X5) + (5X5)}{50} = \frac{20+25}{50} = 0,9$$

Se le agradece cualquier observación o recomendación sobre cualquiera de los acápite propuestos. Por favor refiérelas a continuación.

IV. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

.....

V. CALIFICACION GLOBAL:

Categoría	Intervalo
Desaprobado <input type="checkbox"/>	(0,00 - 0,60)
Observado <input type="checkbox"/>	< 0,60 - 0,70
Aprobado <input checked="" type="checkbox"/>	< 0,70 - 1,00)

VI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- 6.1. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: SI
- 6.1. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación:

Lugar y Fecha: Juliaca, 20 de enero del 2022

.....
 Firma y sello del experto

Ing. Edwerson Wilham Falconi Pancabua
 CIP. 86936

HOJA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

- 1.1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN : "IMPACTO DEL PLAN DE VALORIZACIÓN MATERIAL EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN TIEMPOS DE COVID - 19, EN EL DISTRITO DE CABANILLAS 2021".
 1.2. AUTOR DEL INSTRUMENTO : Bach. EDGAR QUISPE MAMANI
 1.3. ASESORADO POR : Mg. ELIANA MULLISACA CONTRERAS

II. DATOS GENERALES DEL EXPERTO

- 2.1. EXPERTO : *Ebed David Paredes Rodríguez*
 2.2. PROFESIÓN : *Ingeniero Químico*
 2.3. CARGO ACTUAL : *Docente*
 2.4. GRADO ACADÉMICO : *Magister*
 2.5. TIEMPO DE EXPERIENCIA EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA:

III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de los ítems con las variables				X	
5. SUFICIENCIA	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir los objetivos de la investigación					X
7. CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos				X	
8. COHERENCIA	Entre las dimensiones, indicadores, ítems e índices				X	



9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es útil y adecuado para la investigación					X
Conteo total de marcas					5	5
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{(1XA) + (2XB) + (3XC) + (4XD) + (5XE)}{50} = \frac{(4X5) + (5X5)}{50} = \frac{20+25}{50} = 0.9$$

Se le agradece cualquier observación o recomendación sobre cualquiera de los acápite propuestos. Por favor refiérelas a continuación.

IV. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

.....

V. CALIFICACION GLOBAL:

Categoría		Intervalo
Desaprobado	<input type="checkbox"/>	(0,00 - 0,60)
Observado	<input type="checkbox"/>	< 0,60 - 0,70
Aprobado	<input checked="" type="checkbox"/>	< 0,70 - 1,00)

VI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

6.1. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: SI

6.1. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación:

Lugar y Fecha: Juliaca, 20 de enero del 2022


 David Paredes Rodriguez
 INGENIERO QUÍMICO
 Firma y Sello del experto

HOJA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN : "IMPACTO DEL PLAN DE VALORIZACIÓN MATERIAL EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN TIEMPOS DE COVID - 19, EN EL DISTRITO DE CABANILLAS 2021".

1.2. AUTOR DEL INSTRUMENTO : Bach. EDGAR QUISPE MAMANI

1.3. ASESORADO POR : Mg. ELIANA MULLISACA CONTRERAS

II. DATOS GENERALES DEL EXPERTO

2.1. EXPERTO : ELIANA MULLISACA CONTRERAS

2.2. PROFESIÓN : INGENIERO QUÍMICO

2.3. CARGO ACTUAL : DOCENTE

2.4. GRADO ACADÉMICO: MAGISTER

2.5. TIEMPO DE EXPERIENCIA EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA: 15 años

III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en capacidades observables					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de los ítems con las variables				X	
5. SUFICIENCIA	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir los objetivos de la investigación					X
7.-CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos				X	
8. COHERENCIA	Entre las dimensiones, indicadores, ítems e índices				X	

9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es útil y adecuado para la investigación					X
Conteo total de marcas					5	5
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{(1XA) + (2XB) + (3XC) + (4XD) + (5XE)}{50} = \frac{(4X5) + (5X5)}{50} = \frac{20 + 25}{50} = 0,9$$

Se le agradece cualquier observación o recomendación sobre cualquiera de los acápite propuestos. Por favor refiérelas a continuación.

IV. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

.....

V. CALIFICACION GLOBAL:

Categoría	Intervalo
Desaprobado <input type="checkbox"/>	(0,00 - 0,60)
Observado <input type="checkbox"/>	< 0,60 - 0,70
Aprobado <input checked="" type="checkbox"/>	< 0,70 - 1,00)

VI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- 6.1. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: SI
- 6.1. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación:

Lugar y Fecha: Juliaca, 20 de enero del 2022



 Firma y sello del experto

Anexo 2. Encuesta domiciliaria sobre el manejo de los residuos solidos

Encuesta domiciliaria sobre el manejo de los residuos sólidos en tiempos de COVID-19, distrito de Cabanillas - San Román 2022.

El presente cuestionario tiene como finalidad adquirir o recabar información referente a la percepción de la población del distrito de Cabanillas con respecto al manejo de residuos sólidos. Por favor responder las siguientes preguntas:

I. DATOS GENERALES	
Código:	Edad:
Nº de personas en el hogar:	Zona o Dirección:
Genero: a) Masculino b) Femenino	Grado de instrucción: a) Primaria b) Secundaria c) Técnica d) Superior

II. PERCEPCIÓN SOBRE LA GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO INTRADOMICILIARIO DE RESIDUOS SÓLIDOS:

- ¿Cuáles son los residuos que genera con mayor frecuencia?
a) Papel b) Restos de alimentos c) Latas d) Plástico
e) Residuos biocontaminados (mascarillas y guantes) f) Otros: _____
- En cuanto a los residuos biocontaminados, ¿Con qué frecuencia los coloca en una bolsa de color rojo con una etiqueta que indique "NO ABRIR" y los rocía con lejía para evitar la contaminación del personal recolector de residuos sólidos?
a) Siempre b) Casi siempre c) A veces d) Casi nunca e) Nunca
- Durante estos tiempos de pandemia, ¿El tacho donde almacena sus residuos sólidos cuenta con tapa y se mantiene tapado?
a) Sí b) No c) A veces
- ¿En cuantos días se llena el tacho de los residuos sólidos en su vivienda?
a) En 1 día b) En 2 días c) En 3 días d) En 4 días a más
- ¿Cuál es la cantidad aproximada de residuos sólidos que entrega al carro recolector?
a) 0 kg a 1 kg b) 1 kg a 2 kg c) 2 kg a 3 kg d) 3 kg a más
- Teniendo en cuenta que los residuos orgánicos sirven para elaborar abonos y los residuos inorgánicos reciclables pueden ser vendidos, ¿En su casa practican el reciclaje o separación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos reciclables?
a) Sí b) No c) A veces
- ¿Cómo dispone sus residuos sólidos cuando no tiene acceso al servicio de recolección?
a) Lo quema b) Lo arroja en baldíos c) Lo arroja al río d) Lo deja en la vía pública
e) Espera a la siguiente fecha de recolección f) Lo dispone de diferente manera
- Al momento de almacenar sus residuos sólidos, ¿Considera que las bolsas solo estén llenas hasta $\frac{1}{4}$ de su capacidad para evitar roturas u orificios?
a) Sí b) No c) A veces
- ¿Usted tiene conocimiento de como clasificar los residuos sólidos?
a) Sí b) No c) A veces

III. PERCEPCIÓN SOBRE EL BARRIDO Y LIMPIEZA

- ¿Cómo observa las calles en cuanto a barrido y limpieza?
a) Impecable b) Desagradable c) Regular
- ¿Con que frecuencia ha observado mascarillas tiradas en las calles?
a) Siempre b) Casi siempre c) A veces d) Casi nunca e) Nunca

12. ¿Considera que se debería mejorar la limpieza de las calles?

- a) Sí b) No c) A veces

IV. PERCEPCIÓN SOBRE LA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS

13. ¿El carro recolector cumple con la ruta de recolección y traslado de residuos?

- a) Sí b) No c) A veces

14. El carro recolector cumple con la frecuencia de recolección y traslado de residuos.

- a) Sí b) No c) A veces

15. ¿La municipalidad recoge los residuos sólidos en el horario establecido de 5:00am a 9:00 am?

- a) Sí b) No c) A veces

16. ¿Qué opinión le merece el horario de recojo de residuos sólidos?

- a) Bueno b) Malo c) Regular

17. ¿Considera que es suficiente la cantidad de veces que el municipio realiza la recolección de residuos sólidos?

- a) Sí b) No c) A veces

18. Teniendo en cuenta el tiempo de pandemia, ¿Considera entregar sus residuos sólidos haciendo uso correcto de la mascarilla?

- a) Sí b) No c) A veces

19. ¿Qué opinión le merece el personal que recoge los residuos sólidos?

- a) Idóneo b) Suficiente c) Improvisado d) Nada adecuado e) Insuficiente

20. ¿Considera que las personas encargadas de la recolección de los residuos sólidos hacen el uso correcto de sus EPPs (Mascarillas, gafas y guantes) para evitar contagiar y contagiarse de la COVID-19?

- a) Sí b) No c) A veces

21. Teniendo en cuenta el tiempo de pandemia y velando por la salud pública ¿Con qué frecuencia entrega sus residuos sólidos en doble bolsa de polietileno, amarrado con doble nudo y desinfectado con lejía?

- a) Siempre b) Casi siempre c) A veces d) Casi nunca e) Nunca

22. ¿Considera que durante los últimos años el servicio de recolección de los residuos sólidos en el distrito de Cabanillas ha mejorado?

- a) Sí b) No c) A veces

V. PERCEPCIÓN SOBRE LA DISPOSICIÓN FINAL

23. ¿Cuál cree que es el destino final de los residuos sólidos?

- a) Son reutilizados/reciclados b) Se venden c) Son arrojados al botadero
d) Son dispuestos en relleno sanitario

24. ¿Considera que la municipalidad está haciendo una adecuada disposición final de los residuos sólidos?

- a) Sí b) No c) A veces

25. ¿Cree usted que el nivel de conciencia ambiental influye en la gestión de manejo de los residuos sólidos?

- a) Sí b) No c) A veces

26. ¿Ha recibido algún tipo de capacitación sobre el manejo y disposición de los residuos sólidos?

- a) Sí b) No c) A veces

27. ¿El camión de residuos sólidos debería recoger solo desechos sólidos que ya no se pueden aprovechar?

- a) Sí b) No c) A veces

VI. PERCEPCIÓN SOBRE LA VALORIZACIÓN MATERIAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

28. ¿Cree usted que a causa del manejo inadecuado de los residuos sólidos se esté contaminando el medio ambiente y se pone en riesgo su salud?
a) Si b) No c) A veces
29. ¿Existen residuos sólidos que podrían volverse a utilizar fácilmente?
a) Si b) No c) A veces
30. ¿Aceptaría donar o vender al reciclador todos los materiales que se pueden reutilizar?
a) Si b) No c) A veces
31. ¿Ha participado en alguna actividad cuya finalidad haya sido reutilizar algún material?
a) Si b) No c) A veces
32. ¿Cree usted que las botellas de plástico, de vidrio, así como el papel, cartón y latas son materiales que se pueden reciclar?
a) Si b) No c) A veces
33. ¿Usted tiene algún conocimiento acerca de la clasificación (segregación) y comercialización (valorización material) de residuos sólidos?
a) Si b) No c) A veces
34. ¿Aceptaría entregar material reciclable que genera en su vivienda a la municipalidad para que le puedan dar una buena disposición?
a) Si b) No c) A veces
35. ¿Qué tan seguido separa los residuos sólidos reciclables?
a) Siempre b) Raras veces c) Nunca
36. ¿Conoce usted sobre los abonos orgánicos "compost y humus"?
a) Si b) No c) A veces
37. ¿El compost elaborado a partir de cascara de frutas y verduras (materia orgánica) es beneficioso para las plantas?
a) Si b) No c) A veces
38. ¿Aceptaría entregar todo resto de frutas y verduras de manera separadas para que se pueda elaborar compost y aprovechar como nutrientes para el suelo?
a) Si b) No c) A veces
39. ¿Ha participado en alguna actividad cuya finalidad haya sido generar compost, humus o algún material que sirva de nutrientes para el suelo?
a) Si b) No c) A veces
40. ¿Su vivienda estaría dispuesto a participar en la presente investigación sobre la Valorización Material de los Residuos Sólidos Municipales en tiempos de COVID-19?
a) Si b) No c) A veces

¡Gracias por su colaboración...!!!

Anexo 3. Ficha de registro de viviendas participantes del estudio de caracterización

REGISTRO DE VIVIENDAS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS

N°	Código	Dirección	Urb./C./P./AAHH	Nombre y apellido	DNI	N° Habitantes por vivienda	preguntas				Firma
							¿En qué horario se puede recoger los basos de las muestras?	¿En el horario antes señalado siempre hay una persona para entregar los basos de las muestras?	¿Entrega sus residuos orgánicos a un reciclador?	¿Los residuos orgánicos son usados como alimento para animales o otros usos?	
1	I-01	JR MUNICIPALIDAD N° 270	Barrio Central	AQUILINA BEDOYA ESCOBEDO	02399529	3	6:00-7:00 AM	SI	SI	NO	[Firma]
2	I-02	JR DANIEL CASTILLO N° 111	Barrio Central	TOMAS HIDALGO COLCA	02396372	2	6:00-7:00 AM	SI	NO	NO	[Firma]
3	I-03	JR MAÑAZO 302	Barrio la Quinta	ELIAS ROJAS CALSINA	02417150	2	5:00-6:00 AM	SI	SI	SI	[Firma]
4	I-04	JR MAÑAZO 232	Barrio la Quinta	NARDY CALLA ZAFANA	46245715	3	6:00-7:00 AM	SI	SI	SI	[Firma]
5	I-05	AV SAN MARTIN SW	la 5ta	NELY MAMAN, COBURA	40623957	2	6:00-7:00 AM	SI	SI	SI	[Firma]
6	I-06	JR ROJALES N° 21 106 AS	Barrio la Quinta	CARMEN VARGAS MULLISACA	29543017	5	5:00-6:00 AM	SI	SI	SI	[Firma]
7	I-07	JR CLAVEL N° 203	Barrio la Quinta	DORA ROSAS OTAZU	40104786	4	5:00-6:00 AM	SI	SI	SI	[Firma]
8	I-08	JR CLAVEL N° 231	Barrio la Quinta	SOLEDAD MINA CABANA	70518465	5	5:00-6:00 AM	SI	SI	SI	[Firma]
9	I-09	AV SAN MARTIN SW	la 5ta	GLADIS FIGUEROA TACO	47912105	5	6:00-7:00 AM	SI	NO	SI	[Firma]
10	I-10	JR GIRASOLES SW	Barrio Cercado	FELICIANA CONQUIKA APAZA	02399299	5	6:00-7:00 AM	SI	NO	SI	[Firma]
11	I-11	JR MAÑAZO N° 218	Barrio la Quinta	VIOLETA FLORA SOTO AUSPE	02430816	5	6:00-7:00 AM	SI	SI	SI	[Firma]
12	I-12	JR MAÑAZO N° 231	Barrio Cercado	CRISTINA AUSPE VIUDA DE MAMANI	02400031	5	6:00-7:00 AM	SI	SI	SI	[Firma]
13	I-13	JR MARISCAL CASTILLA N° 279	Barrio Cercado	VICTORIA SANCHEZ TOLA	02417406	5	6:00-7:00 AM	SI	NO	NO	[Firma]
14	I-14	JR MARISCAL CASTILLA N° 274	Barrio Cercado	YARELIN MARIN APOMAYTA	46117061	4	6:00-7:00 AM	SI	NO	NO	[Firma]



N°	Código	Dirección	Urb./C./P./AAHH	Nombre y apellido	DNI	N° Habitantes por vivienda	preguntas				Firma
							¿En qué horario se puede recoger los basos de las muestras?	¿En el horario antes señalado siempre hay una persona para entregar los basos de las muestras?	¿Entrega sus residuos orgánicos a un reciclador?	¿Los residuos orgánicos son usados como alimento para animales o otros usos?	
15	I-15	JR HORASOLAS SW	BARRIO LA RINCONADA	FELIX MAMANI HUAMAN	23679782	3	7-9	SI	NO	NO	[Firma]
16	I-16	JR HORASOLAS N° 153	BARRIO LA RINCONADA	ANTONIA ALI AUSPELUZA	02401064	3	7-9	SI	SI	SI	[Firma]
17	I-17	Jr Municipalidad N° 311	Barrio Central	Herbert Mamani Huanca	42149523	3	7-9	SI	SI	SI	[Firma]
18	I-18	Jr Bolivar N° 220	Barrio Central	Luz Miriam Canaza Mamani	43744099	3	6-7	SI	SI	SI	[Firma]
19	I-19	Jr. Juliaca N° 168	Barrio Rinconada	Cristina Beatriz Quipehuza Avileta	45764230	5	6-8	SI	NO	SI	[Firma]
20	I-20	Jr. Cuzco N° 216	Barrio Central	Karina Quispe Mamani	43524848	4	6-8	SI	SI	SI	[Firma]
21	I-21	Jr Puno N° 263	Barrio Central	Zenaida Nancy Calsina Ali	46246709	3	7-8	SI	SI	SI	[Firma]
22	I-22	Jr Puno N° 220	Barrio Central	Leocadia Quispe Petalpa	02417052	3	6-9	SI	SI	NO	[Firma]
23	I-23	Jr. Juliaca N° 339	Barrio Rinconada	Josefina Triona Escarstene de Cella	40414792	6	6-7	SI	NO	SI	[Firma]
24	I-24	Jr Salaverry N° 230	Barrio Rinconada	Antonia Flores de Mamani	02401283	3	6-8	SI	SI	SI	[Firma]
25	I-25	Jr Bolivar N° 312	Barrio Nuevo	Francisca Llanos Calloapaga	02416933	2	6-7	SI	SI	SI	[Firma]
26	I-26	Jr Bolivar N° 326	Barrio Alamos	Reina Velarde Flores	02427486	5	4-5	SI	SI	SI	[Firma]
27	I-27	Jr Juliaca	Barrio Rinconada	Herbert Sergio Chua Quispe	76229339	3	6-7	SI	NO	NO	[Firma]
28	I-28	Jr Juliaca N° 332	Barrio Rinconada	Cosimira Doris Paiti Gutierrez de Suro	02400500	4	8-9	SI	SI	SI	[Firma]
29	I-29	Jr Juliaca	Barrio Rinconada	Otilia Fuente Suro	02399615	2	5-7	SI	SI	SI	[Firma]



Anexo 4. Ficha de registro de participantes en la capacitación

REGISTRO DE PARTICIPANTES

LOCALIDAD CABANILLAS FECHA 25-04-2022

ACTIVIDAD REALIZADA	TEMAS TRATADOS
Inducción - Reinducción	Descripción general y Caracterización de Posibles riesgos Metodología Para la sensibilización Seguridad en el trabajo de Manipulación de Materiales
Charla de Seguridad (5 a 10 min.)	
Otros <input checked="" type="checkbox"/>	

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	N° DE D.N.I.	CARGO	FIRMA
1	Royer Huarihualla Taura	73443420	Promotor Ambiental	
2	Shirley Eleny Chambi Quispe	70277095	Promotor Ambiental	
3	CLAUDIA Quispe ESCOBEDO	73664785	CRONOMETRISTA OCTAÓPTICO	
4	Maria F. Manos Calle Apaza	02416989	943240609	
5	Lucy Huiso Triana	46646226	Limpieza pública	
6	Deba Cobana Pari	4357909	Limpieza pública	
7	Gladys Vilca Paucara	41088769	Area Verde	
8	Martha Edith Arivilca Lima	44488696	Limpieza de la Urban	
9	Prins Boyer Arivilca Lima	72909628	Ayudante de relegado suveto	
10	Delia Huayta Pari	45216256	Limpieza pública	
11	Danny Jossin Vilca Paucara	74350478	Promotor Ambiental	
12	Alexander Juliano Mamani Quispe	74378664	responsable del Programa de corre.	
13	Justino Paucar Velasco	02404108	Limpieza de las plazas	
14	CELEVA TITO ROSAS	01333640	ARMACON	
15	R. David Pacheco Dzivilay	02418500	Asis técnico	
16	Lizbeth Magnolia Chua Colque	83459007		
17				
18				
19				
20				



Anexo 5. Ficha de registro de peso de los residuos domiciliarios

Resultados luego de validación estadística de generación de residuos sólidos domiciliarias

N° de vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos	Generación per cápita ¹ Kg/persona/día
			Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
			Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
1	I-01	3	1,75	0,85	1,00	0,95		0,70	0,95	0,90	OK	0,297
3	I-03	2	1,40	0,85	1,00	0,95	1,40	1,50	0,55	0,60	OK	0,489
4	I-04	3	1,20	1,20	1,60	1,25	1,50	2,25	1,95	2,25	OK	0,571
5	I-05	2	1,45	0,70	1,10	1,00	1,00	1,20	0,80	0,90	OK	0,479
6	I-06	5	5,20	1,55	1,55	2,55	1,20	2,25	1,10		OK	0,340
7	I-07	4	1,00	0,85	1,25	1,65	0,80	0,90	1,35	0,60	OK	0,264
8	I-08	5	2,30	1,35	2,85	1,30	0,75	1,45	1,55	2,20	OK	0,327
9	I-09	5	0,80	1,10	1,55	0,90	1,20	0,90	1,50	1,35	OK	0,243
10	I-10	5	1,90	1,50	0,90	1,05	2,00	1,10	0,40	1,30	OK	0,236
12	I-12	5	0,35	1,40	2,80	3,25	2,50	1,90	1,30	1,30	OK	0,413
14	I-14	4	1,15	1,75	6,25	0,45	0,65	2,10	0,90	3,00	OK	0,539
15	I-15	3	2,10	0,55	1,60	0,55	0,60	0,50	1,00	1,65	OK	0,307
16	I-16	3	3,05	0,70	1,25	0,50	1,65	0,45	0,60	0,85	OK	0,286
18	I-18	3	0,55	0,90	1,55	0,55	1,35	0,50	0,55	1,30	OK	0,319
19	I-19	5	1,05	1,50	2,40	0,75	1,55	1,10	0,70	2,05	OK	0,287
20	I-20	4	0,05	1,40	1,65	1,55	1,20	1,20	1,75	0,95	OK	0,346
21	I-21	3	1,50	1,35	1,40	0,90	0,90	1,70	1,25	0,90	OK	0,400
22	I-22	3	1,00	1,60	1,80	1,40	1,75	1,90	0,70	2,30	OK	0,545
23	I-23	6	0,45	0,25	0,80	1,20	0,40	1,05	0,25	0,75	OK	0,112
24	I-24	3	1,30	1,05	1,85	0,75	1,90	0,90	1,30	1,15	OK	0,424
25	I-25	2	0,95	0,55	1,10	1,80	0,45	0,85	0,50	2,25	OK	0,536
26	I-26	5	0,25	1,30	0,95	0,90	1,90		1,20		OK	0,250
27	I-27	3	0,20	0,55	1,45	1,00		1,20	1,55	0,80	OK	0,364
28	I-28	4	3,65	1,55	2,80	3,30	1,70	2,65	1,35	1,10	OK	0,516
29	I-29	2	0,75	0,90				0,85	0,30	0,90	OK	0,369
32	I-32	3	0,25	1,45	0,55		1,20	0,65	1,20	1,15	OK	0,344
34	I-34	4	0,30	1,75	1,55	1,00	1,85	0,60	1,65	2,05	OK	0,373

N° de vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos	Generación per cápita ¹ Kg/persona/día
			Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
			Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
35	I-35	2	1,15	1,25	0,45	1,60	1,25	1,55	0,80	1,30	OK	0,586
36	I-36	3	0,45	1,25	1,95	1,90	1,70	1,50	0,90	3,35	OK	0,598
37	I-37	3	0,75	1,50	0,50		0,45	1,90	1,40	0,60	OK	0,353
38	I-38	5	1,05	1,65	1,35	1,10	0,60	0,70	1,20	0,70	OK	0,209
39	I-39	4	1,85	0,50	1,20	0,50	1,30		1,10	1,55	OK	0,256
40	I-40	3	0,75	0,80	0,65	1,30	1,10	0,95	1,55	1,05	OK	0,352
41	I-41	5	12,25	1,95	1,90	2,15	3,25	1,45	3,00	1,55	OK	0,436
42	I-42	3		0,95	1,60	1,25	1,50	0,50	1,45	0,90	OK	0,388
43	I-43	7	2,85	5,60		1,10	1,35	1,65	2,00	3,10	OK	0,352
44	I-44	2		0,95	0,80	1,35	0,90	1,25		0,55	OK	0,483
45	I-45	3	0,75	1,70	1,00	1,30	0,45	0,90	0,70	0,75	OK	0,324
46	I-46	2		0,50		0,55	1,70	1,40		1,50	OK	0,565
48	I-48	3	0,45		0,90	0,40	0,40	0,90	0,90	1,30	OK	0,267
49	I-49	5	4,08	1,95		0,95	2,05	0,60	1,50	0,60	OK	0,255
52	I-52	3	6,00	1,25	2,05	1,15	1,00	1,30	1,15	1,35	OK	0,440
53	I-53	5	3,40	0,80	0,90	0,85	1,80	0,85	0,85	1,35	OK	0,211
54	I-54	4			2,00	1,60	1,45	1,55		2,20	OK	0,440
55	I-55	5	2,10	2,50		0,90	2,30	0,70	1,85	1,30	OK	0,318
56	I-56	6	1,35	1,75		1,75	2,45	1,85	1,85	1,05	OK	0,297
57	I-57	1	1,85			0,70	0,65	0,80	0,65		OK	0,700
58	I-58	2	2,07	1,90	0,95	1,90	0,75	2,15	0,40	0,90	OK	0,639
59	I-59	5		1,30	1,20	1,50	1,25	0,90	1,55	0,95	OK	0,247
60	I-60	8	3,55	2,10	1,85	1,85	1,00	2,85	1,75	1,15	OK	0,224
61	I-61	4		1,45	1,20	1,00	1,95	0,90	1,30	0,55	OK	0,298
62	I-62	4	1,75	1,55	1,05	0,60	1,40	0,60	1,60	3,60	OK	0,371
64	I-64	2		1,15	0,95	0,60	0,65	0,65	0,75	0,70	OK	0,389
65	I-65	3	1,70		2,20	2,65	2,45	0,55	0,90	0,75	OK	0,528
66	I-66	3	0,60	1,40		1,35		0,80	1,40	1,35	OK	0,420
67	I-67	4	1,15	1,80	2,35	0,95	1,35	3,55	1,05	0,65	OK	0,418
68	I-68	3	0,50	0,95	1,35	1,35	0,40	0,85	1,80	0,50	OK	0,343
69	I-69	1	0,25	0,95	0,85	0,65	0,50		0,40	0,45	OK	0,633
70	I-70	2	0,15	0,30	1,45	0,75	0,65	0,95	0,40	1,80	OK	0,450
71	I-71	4	0,95	0,65	0,70	1,05	0,75	1,10	1,80	1,05	OK	0,254
72	I-72	3	1,90	1,15	1,80	1,00	0,75	2,10	2,50	5,00	OK	0,681
73	I-73	5	11,35	4,35	1,40	1,35	4,05	5,50	5,85	2,45	OK	0,713

N° de vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos	Generación per cápita ¹ Kg/persona/día
			Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
			Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
74	I-74	3	0,20		0,95	2,60	0,50	0,40	0,40	1,80	OK	0,369
75	I-75	3	0,35	3,80	6,95	0,40	0,40	0,20	3,90	0,60	OK	0,774
76	I-76	5	4,35	2,30	1,45	1,90	2,05	6,20	2,45	0,95	OK	0,494
78	I-78	3	0,35	3,20	2,10		0,90		2,15		OK	0,696
79	I-79	4	0,25	1,55	1,10	1,25	1,40	1,60	1,30	1,35	OK	0,341
81	I-81	6	4,05	1,40	1,15	1,20	7,55	0,45	1,75	0,70	OK	0,338
82	I-82	8	4,45	2,80	1,85	2,50	1,10	2,25	4,65	1,90	OK	0,304
83	I-83	13	3,15	2,75	1,10	1,40	0,60	0,55	1,50	1,05	OK	0,098
84	I-84	6		1,30	0,95	1,95	0,60	1,55	0,95	0,95	OK	0,196
85	I-85	5	0,30	1,65		1,80	1,55			1,45	OK	0,323
			1,88	1,48	1,57	1,29	1,38	1,36	1,38	1,37		
Generación per cápita domiciliaria del estrato											0,394	
Nota: El peso de los residuos sólidos del primer domingo (Día 0) se registran, pero no se utilizan para el cálculo.												

$$GPC_i = \frac{\text{Día 1} + \text{Día 2} + \text{Día 3} + \text{Día 4} + \text{Día 5} + \text{Día 6} + \text{Día 7}}{\text{Número de habitantes} \times 7 \text{ días}}$$

⁽¹⁾ Generación per cápita para cada vivienda:

Anexo 6. Ficha de registro de la composición de los residuos domiciliarios.

Tipo de residuo sólido	Composición							TOTAL Kg	Composición porcentual %
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
1. Residuos aprovechables	55,45	57,20	59,81	50,40	64,15	52,05	67,60	406,66	78,44%
1.1. Residuos Orgánicos	48,25	47,70	49,45	39,55	54,55	43,85	57,95	341,30	65,83%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	46,95	45,40	48,45	37,85	53,45	42,70	56,60	331,40	63,92%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	0,60	1,60		0,90	0,50	0,05	0,45	4,10	0,79%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0,70	0,70	1,00	0,80	0,60	1,10	0,90	5,80	1,12%
1.2. Residuos Inorgánicos	7,20	9,50	10,36	10,85	9,60	8,20	9,65	65,36	12,61%
1.2.1. Papel	0,75	1,90	1,65	1,40	1,25	0,70	0,75	8,40	1,62%
Blanco	0,25	0,25	0,40	0,45	0,20	0,20	0,25	2,00	0,39%
Periódico	0,20	0,20	0,10	0,30	0,35	0,15	0,15	1,45	0,28%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0,30	1,45	1,15	0,65	0,70	0,35	0,35	4,95	0,95%
1.2.2. Cartón	1,40	1,25	1,35	1,70	1,45	1,20	1,60	9,95	1,92%
Blanco (liso y cartulina)	0,35	0,10	0,20					0,65	0,13%
Marrón (Corrugado)	1,00	0,80	0,35	1,25	0,65	0,35	0,15	4,55	0,88%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0,05	0,35	0,80	0,45	0,80	0,85	1,45	4,75	0,92%
1.2.3. Vidrio	0,00	0,80	0,75	0,75	0,95	0,45	1,30	5,00	0,96%
Transparente		0,75	0,75	0,70	0,95	0,45	1,05	4,65	0,90%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)							0,25	0,25	0,05%
Otros (vidrio de ventana)		0,05		0,05				0,10	0,02%
1.2.4. Plástico	2,95	3,65	4,20	4,10	3,45	3,40	3,65	25,40	4,90%
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	1,90	2,05	2,25	1,90	1,60	1,65	1,70	13,05	2,52%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0,20	0,25	0,25	0,75	0,55	0,30	0,35	2,65	0,51%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0,05		0,05	0,05				0,15	0,03%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0,40	0,75	0,80	0,80	0,65	0,70	0,75	4,85	0,94%
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	0,35	0,40	0,45	0,30	0,40	0,40	0,60	2,90	0,56%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0,05	0,20	0,40	0,30	0,25	0,35	0,25	1,80	0,35%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0,25	0,10	0,01	0,15	0,15	0,10	0,05	0,81	0,16%
1.2.6. Metales	1,35	1,55	1,85	1,45	1,90	1,45	1,75	11,30	2,18%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	1,25	1,45	1,60	1,20	1,70	1,00	1,55	9,75	1,88%
Acero	0,05	0,05	0,05		0,10			0,25	0,05%
Fierro	0,05	0,05	0,10	0,05		0,45	0,15	0,85	0,16%
Aluminio			0,10	0,15	0,10		0,05	0,40	0,08%
Otros Metales				0,05				0,05	0,01%
1.2.7. Textiles (telas)	0,30	0,15	0,20	0,40	0,10	0,15	0,10	1,40	0,27%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0,20	0,10	0,35	0,90	0,35	0,75	0,45	3,10	0,60%
2. Residuos no reaprovechables	11,25	15,50	9,65	19,50	13,20	20,60	22,10	111,80	21,56%

Tipo de residuo sólido	Composición							TOTAL	Composición porcentual
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	%
Bolsas plásticas de un solo uso	1,90	1,75	2,80	2,95	3,65	2,70	4,70	20,45	3,94%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	2,85	2,85	3,55	4,40	4,05	6,10	5,45	29,25	5,64%
Pilas	0,20		0,05	0,05				0,30	0,06%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0,30	0,10				0,15		0,55	0,11%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	4,80	10,05	1,90	10,95	4,15	10,75	10,85	53,45	10,31%
Restos de medicamentos	0,10	0,10	0,35	0,05	0,10	0,10	0,20	1,00	0,19%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0,60	0,15	0,15	0,10	0,25	0,25	0,35	1,85	0,36%
Mascarillas Descartables	0,15	0,10	0,10	0,10	0,15	0,25	0,20	1,05	0,20%
Otros residuos no categorizados	0,35	0,40	0,75	0,90	0,85	0,30	0,35	3,90	0,75%
TOTAL	66,70	72,70	69,46	69,90	77,35	72,65	89,70	518,46	100,00%

Anexo 7. Ficha de registro de la densidad de los residuos domiciliarios

Determinación de la densidad						
Día 1	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,21	0,87	0,17	19,35	141,98
Toma 2	0,57	0,29	0,87	0,15	24,25	
Toma 3	0,57	0,24	0,87	0,16	24,15	

Determinación de la densidad						
Día 2	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,25	0,87	0,16	18,55	149,25
Toma 2	0,57	0,27	0,87	0,15	25,45	
Toma 3	0,57	0,3	0,87	0,15	24,75	
Toma 4	0,57	0,65	0,87	0,06	7,80	

Determinación de la densidad						
Día 3	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,3	0,87	0,15	17,70	140,07
Toma 2	0,57	0,27	0,87	0,15	23,40	
Toma 3	0,57	0,25	0,87	0,16	23,70	
Toma 4	0,57	0,37	0,87	0,13	17,05	

Determinación de la densidad						
Día 4	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,33	0,87	0,14	22,10	145,86
Toma 2	0,57	0,3	0,87	0,15	15,00	
Toma 3	0,57	0,35	0,87	0,13	20,40	
Toma 4	0,57	0,45	0,87	0,11	18,80	

Determinación de la densidad						
Día 5	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,26	0,87	0,16	16,35	142,06
Toma 2	0,57	0,24	0,87	0,16	17,10	
Toma 3	0,57	0,22	0,87	0,17	30,55	
Toma 4	0,57	0,48	0,87	0,10	18,65	

Determinación de la densidad						
Día 6	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,25	0,87	0,16	18,20	151,86
Toma 2	0,57	0,24	0,87	0,16	24,15	
Toma 3	0,57	0,28	0,87	0,15	28,95	

Determinación de la densidad						
Día 7	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,23	0,87	0,16	18,15	154,75
Toma 2	0,57	0,25	0,87	0,16	17,80	
Toma 3	0,57	0,3	0,87	0,15	33,75	
Toma 4	0,57	0,45	0,87	0,11	19,15	

$V_r = \pi * (D/2)^2 * (H_f - H_o)$
$\pi =$ Constante PI
V _r = Volumen de Residuos
D = Diámetro del Cilindro
H _f = Altura total del cilindro
H _o = Altura libre del cilindro

Anexo 8. Ficha de registro de la generación per cápita de residuos no domiciliarios

Establecimientos comerciales (bodegas y panaderías)

N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Pro medio (kg/día)	Prome dio corregido (Kg/día)
1	II-EC1-01	7	1,35	1,45	0,90	0,50	0,45	1,55	0,70	0,50	OK	0,86	0,86
2	II-EC1-02	7	0,20	0,10	0,20	0,15	0,10	0,30	0,15	0,30	OK	0,19	0,19
3	II-EC1-03	7	0,20	0,20	0,15	0,15	0,10	0,10	0,10	0,15	OK	0,14	0,14
4	II-EC1-04	7	0,15	0,20	0,85	0,55	0,10	0,85	0,30	0,40	OK	0,46	0,46
5	II-EC1-05	7	0,15	0,10		0,55	0,05	0,10	0,20	0,10	OK	0,18	0,18
6	II-EC1-06	7	0,25	0,10	0,15	0,60	0,10	0,45	0,55	0,05	OK	0,29	0,29
7	II-EC1-07	7	0,40	0,45	0,10	1,00	0,15	0,95	0,25	0,55	OK	0,49	0,49
8	II-EC1-08	7		0,10	0,05	0,45	0,05	0,15	0,10	0,50	OK	0,20	0,20
9	II-EC1-09	7	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,15	0,25	0,20	OK	0,17	0,17
10	II-EC1-10	7	0,15	0,95	0,25	0,25	0,20	0,20	0,40	0,25	OK	0,36	0,36
11	II-EC1-11	7				0,25	0,10	0,40	0,70	0,10	OK	0,31	0,31
12	II-EC1-12	7	0,25	0,35	0,05	0,20	0,95	0,30	0,70	0,35	OK	0,41	0,41
13	II-EC1-13	7	0,20		0,20						FD		
14	II-EC1-14	7									FD		
15	II-EC1-15	7	0,15	0,60	0,40	0,05	0,15	0,10	0,20	0,35	OK	0,26	0,26
16	II-EC1-16	7	0,10	0,40	0,05	0,40	0,05		0,10	0,30	OK	0,22	0,22
17	II-EC1-17	7	0,60	1,60	0,35	0,25	0,15	1,30	0,05	1,85	OK	0,79	0,79
18	II-EC1-18	7	0,25	0,10	0,10	0,05	0,25		0,15	0,20	OK	0,14	0,14
19	II-EC1-19	7	0,55	0,40	0,50	0,55	0,20	0,45	0,30	0,10	OK	0,36	0,36
20	II-EC1-20	7	0,75	0,30	1,00	1,50	1,95	4,55	1,25	0,60	OK	1,59	1,59
21	II-EC1-21	7	0,10	0,25	0,50	0,10	0,10	0,10	0,10	0,05	OK	0,17	0,17
22	II-EC1-22	7	0,05	0,45	0,10	0,05	0,10	0,05	0,05	0,05	OK	0,12	0,12
23	II-EC1-23	7	0,25	0,10	0,10	0,50	0,10	0,10	0,10	0,10	OK	0,16	0,16
24	II-EC1-24	7	0,10	0,10	0,60	0,10	0,40		0,10	0,05	OK	0,23	0,23
25	II-EC1-25	7	0,15	0,20	0,30	0,30		0,10	0,30	0,10	OK	0,22	0,22
26	II-EC1-26	7	0,30	0,20	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,05	OK	0,10	0,10
27	II-EC1-27	7	1,65	1,50	1,60	0,20	0,90	2,10	1,05	0,80	OK	1,16	1,16
28	II-EC1-28	7	0,20	0,05	0,10	0,10	0,15	0,15	0,35	0,40	OK	0,19	0,19
29	II-EC1-29	7	0,15	0,40	0,35	0,15	0,05	0,10	0,20	0,20	OK	0,21	0,21
30	II-EC1-30	7	0,50	0,15	0,05	0,10	0,10	0,10	0,45	0,20	OK	0,16	0,16
31	II-EC1-31	7	0,80	0,35	0,20	0,45	0,35	0,50	0,30	0,20	OK	0,34	0,34
32	II-EC1-32	7	1,05		0,25	0,55	0,80	0,30	0,70	0,30	OK	0,48	0,48

N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)
33	II-EC1-33	7	0,50	0,10	0,35	0,15	0,25	0,55	0,60	0,70	OK	0,39	0,39
34	II-EC1-34	7		0,10	0,15	0,55	0,05	0,10	0,40	0,05	OK	0,20	0,20
35	II-EC1-35	7	1,40		0,20		0,35	0,35	1,70		OK	0,65	0,65
36	II-EC1-36	7	0,35	0,10	0,15	0,20	0,10	0,10	0,20	0,15	OK	0,14	0,14
37	II-EC1-37	7									FD		
38	II-EC1-38	7									FD		
39	II-EC1-39	7									FD		
TOTAL													0,36

Mercados (mercado múltiple municipal)													
N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	GPC	
1	II-M-01	7	7,15	3,65	2,10	6,70	4,95	5,50	4,35	4,10	OK	4,48	

Restaurantes													
N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	GPC	
1	II-R-01	6	9,85	3,80		5,90	12,20	9,20	7,70	3,70	OK	7,08	
2	II-R-02	6	5,00	2,90		5,00	3,50	3,40	3,30	4,00	OK		
3	II-R-03	6									FD		
4	II-R-04	6									FD		
5	II-R-05	6									FD		

Instituciones públicas y privadas													
N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	GPC	
1	II-IPP-01	5	9,05					2,00	2,50	1,60	OK	3,81	
2	II-IPP-02	7	2,35	4,80	3,35	4,40	3,95	3,50	3,60	3,05	OK		

Anexo 9. Registro de la composición de los residuos sólido no domiciliarios

Composición física de establecimientos comerciales

Tipo de residuo sólidos	Composición							Total Kg	Composición porcentual %
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
1. Residuos aprovechables	9,50	5,95	6,15	6,45	12,05	9,50	7,65	58,60	89,74%
1.1. Residuos Orgánicos	3,50	1,85	2,70	4,25	9,05	3,90	3,75	29,00	44,41%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	3,50	1,70	2,70	4,20	9,00	3,80	3,15	28,05	42,96%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)		0,15			0,05		0,30	0,50	0,77%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)				0,05		0,10	0,30	0,45	0,69%
1.2. Residuos Inorgánicos	6,00	4,10	3,45	2,20	3,00	5,60	3,90	29,60	45,33%
1.2.1. Papel	0,40	0,25	0,30	0,25	0,25	0,70	0,30	2,45	3,75%
Blanco	0,10	0,10	0,05	0,05	0,05			0,35	0,54%
Periódico	0,20	0,10	0,20	0,10	0,05	0,30	0,10	1,05	1,61%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0,10	0,05	0,05	0,10	0,15	0,40	0,20	1,05	1,61%
1.2.2. Cartón	2,25	1,50	1,00	1,25	1,25	1,50	1,80	10,55	16,16%
Blanco (liso y cartulina)	1,05	0,05						1,10	1,68%
Marrón (Corrugado)	1,20	0,65	0,55	0,55	0,15	0,50	0,45	4,05	6,20%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)		0,80	0,45	0,70	1,10	1,00	1,35	5,40	8,27%
1.2.3. Vidrio	1,25	0,00	0,20	0,30	0,00	1,75	0,00	3,50	5,36%
Transparente	1,25		0,20	0,30		0,35		2,10	3,22%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)						1,40		1,40	2,14%
Otros (vidrio de ventana)								0,00	0,00%
1.2.4. Plástico	1,50	2,15	1,55	0,15	1,15	1,35	1,45	10,65	16,31%
PET–Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0,25	0,50	0,25	0,25	0,45	0,30	0,30	2,30	3,52%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0,10	0,10	0,05	0,20	0,05	0,05	0,05	0,60	0,92%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)								0,00	0,00%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0,80	1,35	1,05	0,80	0,50	0,80	0,80	6,10	9,34%

Tipo de residuo sólidos	Composición							Total Kg	Composición porcentual %
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	0,15	0,15	0,15	0,20	0,15	0,15	0,20	1,15	1,76%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0,20	0,05	0,05	0,05		0,05	0,10	0,50	0,77%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0,25	0,00	0,10	0,00	0,00	0,15	0,15	0,65	1,00%
1.2.6. Metales	0,25	0,20	0,30	0,15	0,35	0,15	0,15	1,55	2,37%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0,20	0,15	0,30	0,10	0,30	0,10	0,15	1,30	1,99%
Acero								0,00	0,00%
Fierro								0,00	0,00%
Aluminio	0,05	0,05		0,05	0,05	0,05		0,25	0,38%
Otros Metales								0,00	0,00%
1.2.7. Textiles (telas)	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,10	0,15%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0,10	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,15	0,23%
2. Residuos no reaprovechables	0,90	0,75	1,20	0,85	0,65	1,20	1,15	6,70	10,26%
Bolsas plásticas de un solo uso	0,55	0,40	0,60	0,45	0,25	0,40	0,45	3,10	4,75%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	0,05	0,05	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,65	1,00%
Pilas								0,00	0,00%
Tecnopor (poliestireno expandido)						0,10		0,10	0,15%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	0,05	0,10	0,15	0,05	0,10	0,20	0,15	0,80	1,23%
Restos de medicamentos			0,05	0,05		0,05	0,05	0,20	0,31%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0,15	0,10	0,15	0,10	0,10	0,10	0,20	0,90	1,38%
Mascarillas Descartables			0,05	0,05		0,05		0,15	0,23%
Otros residuos no categorizados	0,10	0,10	0,05	0,05	0,10	0,20	0,20	0,80	1,23%
TOTAL	10,40	6,70	7,35	7,30	12,70	10,70	8,80	65,30	100,00%

Datos de composición física de residuos sólidos de instituciones públicas y privadas

Tipo de residuos sólidos	Composición							Total	Composición porcentual
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	%
1. Residuos aprovechables	5,91	2,80	4,80	7,60	12,76	19,00	15,25	68,12	66,67%
1.1. Residuos Orgánicos	4,15	2,70	2,50	3,65	7,05	11,40	9,00	40,45	39,59%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	4,10	2,70	2,40	3,60	6,85	11,25	8,95	39,85	39,00%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)								0,00	0,00%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0,05		0,10	0,05	0,20	0,15	0,05	0,60	0,59%
1.2. Residuos Inorgánicos	1,76	0,10	2,30	3,95	5,71	7,60	6,25	27,67	27,08%
1.2.1. Papel	0,50	0,00	0,15	1,35	2,15	2,85	1,55	8,55	8,37%
Blanco	0,40			0,50	1,10	0,70	0,90	3,60	3,52%
Periódico	0,05				0,10	0,05		0,20	0,20%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0,05		0,15	0,85	0,95	2,10	0,65	4,75	4,65%
1.2.2. Cartón	0,25	0,00	0,75	0,70	0,60	1,30	2,00	5,60	5,48%
Blanco (liso y cartulina)	0,05		0,65					0,70	0,69%
Marrón (Corrugado)			0,05	0,25	0,15	0,25		0,70	0,69%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0,20		0,05	0,45	0,45	1,05	2,00	4,20	4,11%
1.2.3. Vidrio	0,00	0,00	0,00	0,15	0,15	0,20	0,00	0,50	0,49%
Transparente				0,15	0,15	0,20		0,50	0,49%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)								0,00	0,00%
Otros (vidrio de ventana)								0,00	0,00%
1.2.4. Plástico	0,51	0,10	1,35	1,25	2,10	2,50	2,35	10,16	9,94%
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0,15	0,05	0,20	0,70	1,25	1,40	1,50	5,25	5,14%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0,01		0,05	0,10	0,15	0,15	0,25	0,71	0,69%

PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0,05				0,05			0,10	0,10%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0,15	0,05	0,10	0,10	0,30	0,20	0,30	1,20	1,17%
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	0,05		1,00	0,30	0,35	0,60	0,20	2,50	2,45%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0,10			0,05		0,15	0,10	0,40	0,39%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0,00	0,00	0,00	0,15	0,15	0,15	0,10	0,55	0,54%
1.2.6. Metales	0,20	0,00	0,05	0,10	0,25	0,00	0,20	0,80	0,78%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0,15		0,05				0,05	0,25	0,24%
Acero	0,05			0,05			0,05	0,15	0,15%
Fierro							0,05	0,05	0,05%
Aluminio				0,05	0,25		0,05	0,35	0,34%
Otros Metales								0,00	0,00%
1.2.7. Textiles (telas)	0,30	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	0,05	0,46	0,45%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0,00	0,00	0,00	0,25	0,30	0,50	0,00	1,05	1,03%
2. Residuos no reaprovechables	0,65	0,50	1,85	3,40	6,15	16,00	5,50	34,05	33,33%
Bolsas plásticas de un solo uso	0,40	0,10	0,15	0,80	0,75	0,95	0,70	3,85	3,77%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)		0,35	1,00	1,75	4,30	9,00	2,20	18,60	18,20%
Pilas								0,00	0,00%
Tecnopor (poliestireno expandido)					0,15			0,15	0,15%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)			0,50	0,40	0,50	0,55	0,40	2,35	2,30%
Restos de medicamentos								0,00	0,00%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0,10		0,05	0,15	0,20	0,50	0,15	1,15	1,13%
Mascarillas Descartables			0,05	0,10	0,15	0,25	0,15	0,70	0,69%
Otros residuos no categorizados	0,15	0,05	0,10	0,20	0,10	4,75	1,90	7,25	7,10%
TOTAL	6,56	3,30	6,65	11,00	18,91	35,00	20,75	102,17	100,00%

Datos de composición física de residuos sólidos de mercado múltiple y restaurantes

Tipo de residuo sólido	Composición							Total Kg	Composición porcentual %
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
1. Residuos aprovechables	4,65	4,95	10,00	16,30	14,25	12,15	7,15	69,45	83,62%
1.1. Residuos Orgánicos	3,00	4,30	8,35	14,40	12,40	11,20	5,75	59,40	71,52%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	2,95	4,25	8,00	13,75	11,55	10,80	5,05	56,35	67,85%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)			0,25	0,05	0,80		0,35	1,45	1,75%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0,05	0,05	0,10	0,60	0,05	0,40	0,35	1,60	1,93%
1.2. Residuos Inorgánicos	1,65	0,65	1,65	1,90	1,85	0,95	1,40	10,05	12,10%
1.2.1. Papel	0,00	0,00	0,10	0,10	0,15	0,00	0,10	0,45	0,54%
Blanco				0,05			0,05	0,10	0,12%
Periódico			0,05		0,10		0,05	0,20	0,24%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)			0,05	0,05	0,05			0,15	0,18%
1.2.2. Cartón	0,40	0,20	0,10	0,10	0,55	0,00	0,10	1,45	1,75%
Blanco (liso y cartulina)	0,05							0,05	0,06%
Marrón (Corrugado)	0,30		0,10	0,10	0,35			0,85	1,02%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0,05	0,20			0,20		0,10	0,55	0,66%
1.2.3. Vidrio	0,55	0,00	0,00	0,90	0,15	0,00	0,00	1,60	1,93%
Transparente	0,55				0,15			0,70	0,84%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)				0,90				0,90	1,08%
Otros (vidrio de ventana)								0,00	0,00%
1.2.4. Plástico	0,65	0,25	1,45	0,65	0,80	0,80	0,70	5,30	6,38%
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0,30	0,10	0,15	0,35	0,25	0,40	0,25	1,80	2,17%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0,15	0,05	0,05	0,05	0,10	0,05	0,15	0,60	0,72%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)								0,00	0,00%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0,15	0,05	0,15	0,10	0,15		0,15	0,75	0,90%
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	0,05	0,05	1,05	0,10	0,25	0,30	0,10	1,90	2,29%

PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)			0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,30%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0,00	0,20	0,00	0,00	0,15	0,10	0,00	0,45	0,54%
1.2.6. Metales	0,05	0,00	0,00	0,15	0,00	0,05	0,50	0,75	0,90%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0,05			0,05		0,05	0,50	0,65	0,78%
Acero								0,00	0,00%
Fierro				0,05				0,05	0,06%
Aluminio				0,05				0,05	0,06%
Otros Metales								0,00	0,00%
1.2.7. Textiles (telas)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,06%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
2. Residuos no reaprovechables	3,85	0,60	1,15	1,35	2,25	2,05	2,35	13,60	16,38%
Bolsas plásticas de un solo uso	0,25	0,10	0,35	0,70	0,75	0,50	0,75	3,40	4,09%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	3,45	0,10	0,70	0,30	0,50	0,80	0,90	6,75	8,13%
Pilas								0,00	0,00%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0,05							0,05	0,06%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)		0,25		0,15	0,70	0,45	0,50	2,05	2,47%
Restos de medicamentos						0,15	0,05	0,20	0,24%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0,05	0,10		0,05	0,05	0,05	0,05	0,35	0,42%
Mascarillas Descartables			0,05	0,05	0,05		0,05	0,20	0,24%
Otros residuos no categorizados	0,05	0,05	0,05	0,10	0,20	0,10	0,05	0,60	0,72%
TOTAL	8,50	5,55	11,15	17,65	16,50	14,20	9,50	83,05	100,00%

Anexo 10. Datos de la densidad de los residuos no domiciliarios

Datos de la densidad de residuos sólidos de establecimientos comerciales

Determinación de la densidad						
Día 1	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,32	0,87	0,14	5,35	40,63
Toma 2	0,57	0,47	0,87	0,10	4,50	

Determinación de la densidad						
Día 2	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,31	0,87	0,14	5,95	42,56
Toma 2	0,57	0,5	0,87	0,09	4,15	

Determinación de la densidad						
Día 3	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,28	0,87	0,15	6,30	43,70
Toma 2	0,57	0,46	0,87	0,10	4,85	

Determinación de la densidad						
Día 4	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,27	0,87	0,15	8,10	52,90
Toma 2				0,00		

Determinación de la densidad						
Día 5	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,24	0,87	0,16	13,60	84,60
Toma 2				0,00		

Determinación de la densidad						
Día 6	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,24	0,87	0,16	7,10	42,90
Toma 2	0,57	0,55	0,87	0,08	3,30	

Determinación de la densidad						
Día 7	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,3	0,87	0,15	4,90	39,39
Toma 2	0,57	0,48	0,87	0,10	4,75	

Datos de la densidad de residuos sólidos de instituciones públicas y privadas, instituciones educativas

Determinación de la densidad						
Día 1	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,5	0,87	0,09	7,50	79,44
Toma 2				0,00		

Determinación de la densidad						
Día 2	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1				0,00		0,00
Toma 2				0,00		

determinación de la densidad						
Día 3	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,48	0,87	0,10	5,50	55,27
Toma 2				0,00		

Determinación de la densidad						
Día 4	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,31	0,87	0,14	14,00	94,28
Toma 2	0,57	0,58	0,87	0,07	6,45	

Determinación de la densidad						
Día 5	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,29	0,87	0,15	11,25	85,70
Toma 2	0,57	0,46	0,87	0,10	10,40	

Determinación de la densidad						
Día 6	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,37	0,87	0,13	14,65	117,91
Toma 2	0,57	0,22	0,87	0,17	19,95	

Determinación de la densidad						
Día 7	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,26	0,87	0,16	14,30	85,93
Toma 2	0,57	0,26	0,87	0,16	12,45	

Datos de la densidad de residuos sólidos de mercado múltiple y restaurantes

Determinación de la densidad						
Día 1	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,52	0,87	0,09	9,70	108,61
Toma 2				0,00		

Determinación de la densidad						
Día 2	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,78	0,87	0,02	5,15	224,25
Toma 2				0,00		

Determinación de la densidad						
Día 3	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,6	0,87	0,07	9,95	144,42
Toma 2				0,00		

Determinación de la densidad						
Día 4	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,53	0,87	0,09	17,65	203,44
Toma 2				0,00		

Determinación de la densidad						
Día 5	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,45	0,87	0,11	16,60	154,89
Toma 2				0,00		

Determinación de la densidad						
Día 6	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,46	0,87	0,10	14,10	134,77
Toma 2				0,00		

Determinación de la densidad						
Día 7	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0,57	0,6	0,87	0,07	8,75	127,00
Toma 2				0,00		

Anexo 11. Generación per capita de residuos sólidos domiciliarios después

Resultados luego de validacion estadística de generacion de residuos sólidos domiciliarios

N° de vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos	Generación per cápita ¹
			Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
			Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		Kg
1	I-01	3	5,00	3,00	3,00	0,95		0,70	0,95	0,90	OK	0,528
3	I-03	2	1,00	0,45	1,00	2,45	1,00	1,25	3,00	0,60	OK	0,696
4	I-04	3	1,20	1,30	1,60	2,00	3,00	1,25	4,00	2,00	OK	0,721
5	I-05	2	1,45	0,70	1,10	1,00	1,00	1,20	2,80	2,90	OK	0,764
6	I-06	5	5,20	1,55	1,23	2,23	1,00	2,00	0,97		OK	0,299
7	I-07	4	1,00	0,85	1,25	1,65	0,80	0,90	1,35	0,60	OK	0,264
8	I-08	5	1,30	1,23	1,23	1,23	2,75	1,23	1,23	2,00	OK	0,311
9	I-09	5	3,00	2,10	3,55	5,90	2,60	3,00	3,00	3,00	OK	0,661
10	I-10	5	0,90	1,50	3,00	6,00	2,89	5,00	2,40	3,00	OK	0,680
12	I-12	5	0,35	1,40	2,80	3,25	2,50	1,90	1,30	1,30	OK	0,413
14	I-14	4	1,15	2,00	3,25	0,45	3,00	2,10	4,00	3,00	OK	0,636
15	I-15	3	2,10	1,00	2,00	3,00	4,00	3,00	2,00	2,00	OK	0,810
16	I-16	3	3,05	0,70	1,25	0,50	1,65	0,45	0,60	0,85	OK	0,286
18	I-18	3	1,55	1,90	2,55	1,55	1,35	1,50	1,55	1,95	OK	0,588
19	I-19	5	1,05	1,50	1,40	0,75	0,55	1,00	0,70	2,05	OK	0,227
20	I-20	4	0,05	1,40	1,65	1,55	1,20	1,20	1,75	0,95	OK	0,346
21	I-21	3	1,50	1,35	1,40	3,90	2,90	6,70	1,25	1,90	OK	0,924
22	I-22	3	1,00	1,60	1,80	1,40	1,75	1,90	1,70	2,30	OK	0,593
23	I-23	6	2,00	2,00	2,00	1,20	2,00	3,00	2,00	2,50	OK	0,350
24	I-24	3	1,30	8,00	1,85	1,75	1,90	8,00	1,30	1,15	OK	1,140
25	I-25	2	0,95	0,55	1,10	1,80	0,45	1,85	1,50	2,25	OK	0,679
26	I-26	5	0,25	1,30	1,95	1,90	1,90		1,20		OK	0,330
27	I-27	3	0,20	0,55	1,45	1,00		1,20	1,55	0,80	OK	0,364
28	I-28	4	3,65	1,55	2,80	3,30	1,70	2,65	1,35	1,10	OK	0,516
29	I-29	2	0,75	0,90				0,85	0,30	0,90	OK	0,369
32	I-32	3	2,00	3,00	4,00		3,00	0,65	2,30	1,15	OK	0,783
34	I-34	4	0,30	1,75	1,55	1,00	1,85	0,60	1,65	2,05	OK	0,373

N° de vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos	Generación per cápita ¹ Kg/persona/día
			Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
			Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
35	I-35	2	1,15	1,25	2,00	1,60	1,25	1,00	0,80	1,90	OK	0,700
36	I-36	3	3,45	2,00	5,00	1,23	5,00	1,50	4,00	3,35	OK	1,051
37	I-37	3	0,75	1,50	0,50		0,45	1,90	1,90	4,60	OK	0,603
38	I-38	5	1,05	1,05	1,35	1,10	0,60	6,00	1,90	1,70	OK	0,391
39	I-39	4	1,85	0,50	1,20	0,50	1,30		1,90	1,55	OK	0,290
40	I-40	3	0,75	0,80	0,65	1,30	1,10	0,95	1,93	1,05	OK	0,370
41	I-41	5	12,25	1,95	1,90	1,15	1,25	1,45	1,90	1,55	OK	0,319
42	I-42	3		0,95	1,60	1,25	1,50	0,50	1,45	0,90	OK	0,388
43	I-43	7	2,85	2,60		1,10	1,00	1,65	2,00	1,10	OK	0,225
44	I-44	2		0,95	0,80	1,35	0,90	1,25		0,55	OK	0,483
45	I-45	3	0,75	2,00	2,00	2,00	2,00	5,00	6,00	3,00	OK	1,048
46	I-46	2		5,00		5,00	2,70	5,00		5,00	OK	2,270
48	I-48	3	0,45		3,56	3,40	3,40	3,90	5,90	5,30	OK	1,414
49	I-49	5	4,08	1,95		6,00	6,00	2,00	2,00	3,00	OK	0,698
52	I-52	3	6,00	1,25	2,05	1,15	1,00	1,30	1,15	1,35	OK	0,440
53	I-53	5	3,40	0,80	0,90	4,00	1,80	0,85	3,00	1,35	OK	0,363
54	I-54	4			2,00	1,60	3,00	2,00		2,20	OK	0,540
55	I-55	5	2,10	2,50		0,90	1,30	0,70	1,85	1,30	OK	0,285
56	I-56	6	1,35	1,75		1,75	1,45	1,85	1,85	1,05	OK	0,269
57	I-57	1	1,85			0,70	3,00	3,00	5,00		OK	2,925
58	I-58	2	2,07	1,90	0,95	1,90	2,75	2,15	1,40	0,90	OK	0,854
59	I-59	5		2,30	1,20	1,50	1,25	0,90	1,55	1,95	OK	0,304
60	I-60	8	3,55	2,10	4,85	5,85	2,50	1,85	0,75	1,15	OK	0,340
61	I-61	4		1,00	1,20	1,00	1,05	1,90	1,00	1,55	OK	0,311
62	I-62	4	1,00	1,55	1,05	3,60	0,40	2,60	2,60	3,60	OK	0,550
64	I-64	2		2,15	3,95	3,60	5,65	4,65	4,75	1,70	OK	1,889
65	I-65	3	1,70		1,20	1,65	1,45	1,55	1,90	1,75	OK	0,528
66	I-66	3	0,60	1,40		1,35		3,80	2,40	1,35	OK	0,687
67	I-67	4	1,15	1,80	2,35	1,00	1,35	3,55	1,05	1,65	OK	0,455
68	I-68	3	4,00	3,00	2,00	2,00	2,00	3,00	2,80	3,00	OK	0,848
69	I-69	1	2,00	2,00	2,00	3,00	2,00		2,00	3,00	OK	2,333
70	I-70	2	0,15	0,30	1,45	2,75	3,65	4,95	3,40	1,80	OK	1,307
71	I-71	4	0,95	0,65	0,70	1,05	5,00	3,00	5,00	1,05	OK	0,588
72	I-72	3	1,90	1,15	1,80	3,00	1,75	2,10	2,50	5,00	OK	0,824
73	I-73	5	11,35	4,35	1,40	1,35	2,05	2,50	2,85	2,45	OK	0,484

N° de vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos	Generación per cápita ¹
			Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
			Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		Kg
74	I-74	3	2,20		4,00	4,00	2,50	4,00	4,00	6,00	OK	1,361
75	I-75	3	0,35	3,80	3,95	1,50	1,40	1,50	2,90	0,69	OK	0,750
76	I-76	5	4,35	2,30	1,45	1,90	2,05	4,20	2,45	0,99	OK	0,438
78	I-78	3	0,35	3,20	2,10		2,00		2,15		OK	0,788
79	I-79	4	5,00	5,00	5,00	1,25	8,00	1,60	9,00	1,35	OK	1,114
81	I-81	6	2,05	4,00	4,00	3,00	3,55	2,00	1,75	2,00	OK	0,483
82	I-82	8	4,45	3,00	4,00	5,00	3,00	4,00	3,50	1,34	OK	0,426
83	I-83	13	3,15	4,75	2,10	4,40	8,00	4,00	6,50	4,00	OK	0,371
84	I-84	6		1,30	0,95	1,95	0,60	1,55	0,95	0,99	OK	0,197
85	I-85	5	0,30	1,65		4,80	4,55			4,45	OK	0,773
			2,19	1,92	2,08	2,22	2,28	2,36	2,37	2,04		
Generación per cápita domiciliaria del estrato											0,677	
Nota: El peso de los residuos sólidos del primer domingo (Día 0) se registran, pero no se utilizan para el cálculo.												

$$GPC_i = \frac{\text{Día 1} + \text{Día 2} + \text{Día 3} + \text{Día 4} + \text{Día 5} + \text{Día 6} + \text{Día 7}}{\text{Número de habitantes} \times 7 \text{ días}}$$

Anexo 12. Generacion per capita de los residuos sólidos no domiciliários Después

Establecimientos comerciales (bodegas y panaderías)

N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)
1	II-EC1-01	7	1,35	2,00	1,80	3,00	1,89	1,55	1,00	1,89	OK	1,88	1,88
2	II-EC1-02	7	0,20	0,10	3,45	0,15	3,56	0,30	2,46	4,89	OK	2,13	2,13
3	II-EC1-03	7	4,00	3,00	0,15	0,15	2,34	5,67	1,00	1,89	OK	2,03	2,03
4	II-EC1-04	7	0,15	1,00	1,56	3,50	1,00	1,40	2,00	1,89	OK	1,76	1,76
5	II-EC1-05	7	2,00	2,45		3,78	3,56	0,10	1,24	1,35	OK	2,08	2,08
6	II-EC1-06	7	0,25	1,00	1,45	0,60	3,45	2,45	1,00	1,56	OK	1,64	1,64
7	II-EC1-07	7	0,40	1,00	6,00	1,00	5,00	1,00	0,25	1,70	OK	2,28	2,28
8	II-EC1-08	7		1,00	1,00	0,45	0,05	1,56	1,48	1,89	OK	1,06	1,06
9	II-EC1-09	7	0,10	3,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	1,96	OK	1,85	1,85
10	II-EC1-10	7	0,15	0,95	0,25	1,24	1,35	1,00	1,35	1,66	OK	1,11	1,11
11	II-EC1-11	7				1,00	1,90	1,56	1,90	2,00	OK	1,67	1,67
12	II-EC1-12	7	0,25	0,35	0,05	0,20	0,95	1,50	1,90	1,89	OK	0,98	0,98
13	II-EC1-13	7	0,20		0,20						FD		
14	II-EC1-14	7									FD		
15	II-EC1-15	7	0,15	0,60	1,00	2,00	1,00	1,68	1,45	1,67	OK	1,34	1,34
16	II-EC1-16	7	0,10	1,00	1,00	3,00	1,00		2,00	1,00	OK	1,50	1,50
17	II-EC1-17	7	0,60	1,60	1,56	2,00	1,15	1,30	1,00	1,85	OK	1,49	1,49
18	II-EC1-18	7	1,00	1,90	1,80	2,00	1,26		2,45	1,00	OK	1,74	1,74
19	II-EC1-19	7	0,55	2,00	2,00	4,00	2,00	2,00	2,00	2,00	OK	2,29	2,29
20	II-EC1-20	7	0,75	1,00	1,00	2,00	1,00	4,55	1,25	1,90	OK	1,81	1,81
21	II-EC1-21	7	0,10	1,00	1,00	2,30	1,96	1,89	3,00	3,90	OK	2,15	2,15
22	II-EC1-22	7	0,05	1,89	2,00	2,70	5,00	5,00	5,00	3,00	OK	3,51	3,51
23	II-EC1-23	7	1,00	1,00	1,90	2,30	3,90	1,90	3,50	1,90	OK	2,34	2,34

N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)
24	II-EC1-24	7	0,10	0,10	1,00	2,60	1,90		1,90	2,00	OK	1,58	1,58
25	II-EC1-25	7	0,15	2,00	2,00	2,00		3,00	4,50	1,90	OK	2,57	2,57
26	II-EC1-26	7	0,30	2,00	1,90	1,90	2,49	2,60	1,89	1,90	OK	2,10	2,10
27	II-EC1-27	7	1,65	1,50	1,60	2,00	2,50	3,00	1,90	1,85	OK	2,05	2,05
28	II-EC1-28	7	0,20	2,00	2,00	1,60	2,60	2,00	2,30	2,40	OK	2,13	2,13
29	II-EC1-29	7	0,15	0,40	0,35	2,50	1,00	3,00	1,00	1,64	OK	1,41	1,41
30	II-EC1-30	7	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	3,10	1,70	1,92	OK	1,82	1,82
31	II-EC1-31	7	1,00	1,00	1,00	2,80	1,32	3,25	1,90	1,90	OK	1,88	1,88
32	II-EC1-32	7	1,05		0,25	2,00	0,80	3,00	3,00	2,00	OK	1,84	1,84
33	II-EC1-33	7	0,50	2,00	1,68	2,70	3,50	3,24	1,90	2,21	OK	2,46	2,46
34	II-EC1-34	7		0,10	0,15	2,50	4,60	3,15	2,80	1,82	OK	2,16	2,16
35	II-EC1-35	7	1,40		1,00		1,89	3,25	1,70		OK	1,96	1,96
36	II-EC1-36	7	0,35	1,90	1,70	2,00	1,00	3,00	3,40	1,00	OK	2,00	2,00
37	II-EC1-37	7									FD		
38	II-EC1-38	7									FD		
39	II-EC1-39	7									FD		
TOTAL													1,900

(Mercado Múltiple Municipal)

N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	GPC
1	II-M-01	7	5,15	1,65	1,19	2,80	2,95	1,90	1,35	1,90	OK	1.96

Restaurantes

N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	GPC
1	II-R-01	6	3,85	1,80		1,95	2,41	1,40	1,78	1,79	OK	1.86
2	II-R-02	6	5,00	2,90		4,00	3,50	3,40	3,30	4,00	OK	
3	II-R-03	6									FD	
4	II-R-04	6									FD	
5	II-R-05	6									FD	

Instituciones públicas y privadas

N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	GPC
1	II-IPP-01	5	9,05					2,00	2,50	1,60	OK	1.86
2	II-IPP-02	7	2,35	2,81	1,36	2,41	1,91	1,10	2,40	1,00	OK	










Anexo 13. Base de datos de residuos sólidos inorgánicos comercializados

Excel spreadsheet showing data for 'DATA DE RRSS - CABANILLAS - copia'. The data is organized by month from January to December 2022, detailing the weight and value of various waste materials.

AÑO	MES	PLASTICOS (KG)			PAPEL (KG)		CARTON (KG)	METALES (KG)	PLASTICOS (\$/.)			PAPEL (\$/.)		CARTON (\$/.)	METALES (\$/.)	TOTAL (\$/.)
		PET (KG)	PEAD (KG)	Duro (KG)	Blanco (KG)	De Color (KG)	No Plastificado (KG)	Latas (KG)	PET (\$/.)	PEAD (\$/.)	Duro (\$/.)	Blanco (\$/.)	De Color (\$/.)	No Plastificado (\$/.)	Latas (\$/.)	
2022	ENERO	126	40.9	53.2	20.5	14	160	54.5	1	1	0.7	0.7	0.4	0.1	0.2	250.99
2022	FEBRERO	129.45	61.25	55.25	15.95	3.2	150	60.54	1	1	0.7	0.7	0.4	0.1	0.2	268.93
2022	MARZO	112.6	58.7	53.8	5.5	9.15	50	57.4	1	1	0.7	0.7	0.4	0.1	0.2	232.95
2022	ABRIL	189.8	59.2	51.45	48.55	18.82	230	28.59	1	1	0.7	0.7	0.4	0.1	0.2	355.25
2022	MAYO	192	44	72.95	64.8	623	270	99	1	1	0.7	0.7	0.4	0.1	0.2	628.43
2022	JUNIO	148	45.35	117.14	27.45	25.6	90	81.5	1	1	0.7	0.7	0.4	0.1	0.2	330.10
2022	JULIO	149.85	39.4	29.1	55.2	31.55	110	82.75	1.2	1.2	1	0.7	0.3	0.1	0.2	331.86
2022	AGOSTO	270.76	52.2	49.54	4.1	22.3	95.06	62.6	1.3	1.4	1	0.7	0.2	0.1	0.3	510.22
2022	SEPTIEMBRE	309	42	66	12	2.8	125	51	1.3	1.2	1.4	0.7	0.2	0.1	0.3	581.26
2022	OCTUBRE	129	44.2	38.9	6.5	3.5	157.8	66.1	1.3	1.4	1.2	0.7	0.2	0.1	0.3	317.12
2022	NOVIEMBRE	145.8	39.3	52.85	19.45	23.8	115	78.85	1.3	1.4	1.2	0.7	0.2	0.1	0.3	361.51
2022	DICIEMBRE	160.5	43.45	56.61	15.75	27.45	105	72.8	1.3	1.4	1.2	0.7	0.2	0.1	0.3	386.27
		2062.76	569.95	696.79	295.75	805.17	1657.86	795.63								4554.88

Sheet Name: DATOS DE RECOLECCION DE RRSS

Anexo 14. Material de difusión

<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES</p> <p> ¿QUÉ SON LOS RESIDUOS SÓLIDOS? Son aquellos restos que cada persona genera en sus actividades diarias y comúnmente llamados basura.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">¿QUÉ ES UN ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS-ECRS?</p> <p> Es una herramienta que permite obtener información primaria acerca de la cantidad, composición, densidad y humedad de los residuos sólidos en un determinado ámbito.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">¿CUÁL ES LA IMPORTANCIA DE UN ECRS?</p> <p> Es importante porque permite elaborar una serie de instrumentos de gestión de residuos sólidos, así como proyectos de inversión y otros que permitan tomar decisiones en la gestión integral de los residuos sólidos a corto, mediano y largo plazo.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">¿CÓMO PUEDO PARTICIPAR?</p> <p> Si tu vivienda ha sido seleccionada, entonces:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Responde a las preguntas que te realizará el/la promotor/a ambiental. 2) Entrega durante 8 días seguidos todos tus residuos sólidos sin excepción al personal encargado e identificado. 	<p style="text-align: center;">¿CÓMO PUEDO PARTICIPAR DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN?</p> <p style="text-align: center;">RESPONDER LAS PREGUNTAS</p> <p> realizadas por los/as promotores/as ambientales, quienes estarán identificados con su fotocheck y te preguntarán lo siguiente:</p> <p>Dirección.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Urbanización, Asentamiento - Humano o Centro Poblado. - Nombre y Apellido. - DNI. - Número de habitantes. <p>Luego de responder las preguntas, deberá firmar el padrón de personas participantes en el estudio.</p> <hr/> <p> NO RETIRAR el sticker de su vivienda o establecimiento comercial por ningún motivo, mientras dure el estudio (8 días); en caso de la pérdida del sticker, comunicar inmediatamente a los/as promotores/as ambiental identificados con el fotocheck.</p> <hr/> <p> ENTREGAR SUS RESIDUOS SÓLIDOS ÚNICAMENTE al personal identificado, durante 8 días seguidos, la bolsa para los residuos debe contener absolutamente todos los desperdicios que se generen en su vivienda o establecimiento comercial.</p> <p>Durante este período tus bolsas con residuos no deben ser recolectados por el vehículo recolector.</p>
<p style="text-align: center;"> MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CABANILLAS SUB GERENCIA DE SOSTENIBILIDAD TERRITORIAL UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL</p>	<p style="text-align: center;"> YO PARTICIPO, NOSOTROS PARTICIPAMOS. ¡POR UN CABANILLAS LIMPIO Y SALUDABLE!</p>




Suzara Aparicio Ali
INGENIERO AGRÓNOMO
CIP. 114823

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CABANILLAS
SUB GERENCIA DE SOSTENIBILIDAD TERRITORIAL
UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL



REDUCE
Disminuye la cantidad de residuos que generas, eligiendo productos con pocos envoltorios, usando envases retornables y Comprando solo lo necesario.

REUTILIZA
Dale un nuevo uso al residuo-antes de desecharlo. por Ejemplo, realizando manualidades, usando las hojas de ambos lados.

RECICLA
Utilizar el residuo como materia prima y generar un nuevo producto. Como cuando reciclamos papeles para hacer otros nuevos, o botellas para hacer buzos polar y tuberías.



PROGRAMA DE SEGREGACIÓN EN LA FUENTE Y RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS

¿POR QUÉ RECICLAR?

Preservamos los recursos naturales y el medio ambiente

Reducimos la contaminación y combatimos el cambio climático

CREAMOS PLANTAS DE EMPLEO

Al reciclar una botella plástica ahorramos la energía necesaria para su fabricación equivalente al uso de 140 veces su tamaño en botellas.

PERMITIMOS LA GENERACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS

AL RECICLAR 100 GRAMOS DE PAPEL Y CARTÓN

Reciclando papel se evita la tala de árboles: millones de árboles.

informes:

Oficina de la Sub Gerencia de Sostenibilidad Territorial
Unidad de Gestión Ambiental
Cel.: 963 684210
967 759716

VECINO CABANILLENSE
SI QUEREMOS UNA CIUDAD CADA DÍA MAS LIMPIA EMPECEMOS SEGREGANDO LOS RESIDUOS SÓLIDOS DESDE NUESTROS HOGARES

Por un Cabanillas Limpio, Seguro Saludable y Ecológico

ALCALDE: D. Augusto Castillo Valderrama
GESTIÓN 2019- 2022
Construyendo el cambio...

SEPARAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS, ES MUY FÁCIL TODOS PODEMOS HACERLO

TIPOS DE RESIDUOS	EJEMPLOS	ENTREGAR
<p>RECICLABLE</p> 	<p>Residuos sólidos inorgánicos que pueden ser transformados en otros objetos o reciclados (tardan muchos años en descomponerse).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Botellas descartables PET, caucho (pomos de yogurt, cloro, aceite, champán, empaque de ayudín, juguetes rotos, entre otros) bolsas de nylon FILL. - Papel blanco: bond impreso, hojas de cuadernos, papeles de color, libros y cartón. - Empace de lata, chatarras, aluminio, cobre, bronce y otros. 	<p>CAMIÓN RECICLADOR</p> 
<p>RESIDUOS ORGÁNICOS PARA COMPOSTAR</p> 	<p>Residuos sólidos orgánicos que pueden ser transformados en compost (tardan meses en descomponerse).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desperdicios de cocina, cascaras de fruta y verduras. - Hiervas de jardín, restos de flores, ramas procedentes de podas. - Cascaras de huevos, desechos de café y té. - Estiércol de animales (cuy, conejo, gallina). 	<p>Moto Carga recolector de Residuos Orgánicos</p> 
<p>INSERVIBLES</p> 	<p>Aquellos que no se pueden aprovecharse en este programa y deben ir a disposición final</p> <ul style="list-style-type: none"> - Residuos sanitarios (papel higiénico, pañales, toallas higiénicas) - Excremento de perros y gatos. - Bolsas de nylon, de celofán, envolturas de galletas. - Platos, vasos, utensilios desechables. - Embaces con restos de pintura, barniz, veneno, insecticidas o similares. - Medicamentos vencidos, sus jeringas. - Pilas o baterías de juguetes, radios, celulares (acumulados previamente dentro de una botella de plástico) 	<p>VOLQUETE RECOLECTOR DE LA MUNICIPALIDAD</p> 

ESTIMADO VECINO:

La Municipalidad Dsitrital de Cabanillas le informa que está en marcha el PROGRAMA DE SEGREGACIÓN EN LA FUENTE Y RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS, con el propósito de mejorar el sistema de manejo de residuos sólidos, para ello solicitamos tomar en cuenta:

Primero: Separar los residuos sólidos inorgánicos reaprovechables y orgánicos.

Segundo: Entregar los residuos separados al personal encargado que visitará su vivienda.

La segregación en fuente es parte de manejo integral de residuos sólidos, que viene implementando la Municipalidad con la participación de Ud. y su familia, expresada en la cultura ambiental; con la finalidad de proteger al medio ambiente y la salud de las personas.



VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS MUNICIPALES

¿Por qué es importante esta actividad?

- ✓ Representa más del 50% del total de los residuos sólidos
- ✓ contribuye a la reducción de gases de efecto invernadero (GEI)

EN EL PERÚ
 UNA PERSONA GENERA 0.58 KILOGRAMOS DE RESIDUOS
El 57.5%
 CORRESPONDE A RESIDUOS ORGÁNICOS

compostaje

"una tendencia para combatir el Cambio Climático"

Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Metano (CH₄)

Dióxido de Carbono (CO₂)

Por ejemplo, por cada tonelada de residuos orgánicos que se valoriza en plantas de compostaje, se logra reducir 180 kg CO₂ eq (**)

TIPOS DE RESIDUOS

Restos de fruta y verdura

Restos de poda (hiervas de jardín, restos de flores, ramas entre otros)

Cáscaras de huevo

Estiércol de animales (cuy, conejos, gallinas)

Lombricultura

Ventajas del compost



ABONO ORGANICO



Anexo 15. Aplicación de la encuesta



Anexo 16. Capacitación a la población



DESCRIPCION: Se realizó capacitaciones a los comerciantes del mercado central sobre el manejo de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

Anexo 17. Registro de las viviendas participantes para la valorización



DESCRIPCION: Se realizo el registro de las viviendas participantes.



DESCRIPCION: Se realizó el pegado de los stikeres en las viviendas participantes.



DESCRIPCION: Entrega de los costales para la segregación de los residuos sólidos.

Anexo 18. Implementación del plan de valorización



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE
CABANILLAS
SUB GERENCIA DE SOSTENIBILIDAD
TERRITORIAL
UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL**



PLAN DE TRABAJO

**PLAN DE VALORIZACIÓN DE
RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES
EN LA LOCALIDAD Y DISTRITO DE
CABANILLAS - 2022**



**Cabanillas – San Román - Puno
Gestión 2019 - 2022**

UNW