

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.

1. Introducción.

La gestión adecuada de los residuos sólidos es un desafío crucial en la actualidad, dada la creciente urbanización y consumo. Debido a esto es necesario realizar una caracterización de los residuos sólidos, para que con esto se pueda comprender su composición y origen. Analizar estos aspectos es esencial para desarrollar estrategias efectivas de manejo y promover prácticas sostenibles que contribuyan a la preservación del medio ambiente.

Se incrementará la productividad de abono orgánico mediante un estudio de caracterización. Para ello, se realizará una recolección y clasificación de residuos sólidos mediante una muestra de población del municipio de san lorenzo, con la cual se podrá calcular la producción per cápita y la generación total de residuos sólidos en el municipio, y así identificar las zonas que generan más residuos orgánicos y están dispuestas a entregarlos.

Para incrementar la productividad de abono mediante residuos orgánicos, es fundamental realizar un estudio de caracterización que obtenga información primaria relacionada a las características de los residuos sólidos municipales. La caracterización de residuos sólidos municipales se lleva a cabo mediante un estudio que proporciona datos como la cantidad, densidad, composición y humedad de los residuos sólidos en un determinado ámbito geográfico.

Para determinar las variables indicadas es necesario llevar a cabo un estudio de caracterización de residuos sólidos, en donde se deberá definir como condición inicial el número de viviendas que participarán en el estudio.

Mediante la caracterización se llevará a cabo una encuesta la cual consistirá para ver la importancia y conocimiento que llegan a tener los pobladores sobre el manejo de residuos sólidos.

1.1. Antecedentes.

En el año 2021, el municipio de san lorenzo participó en el proyecto "Basura Cero" llevado a cabo por Aguatuya, con el objetivo de implementar sistemas de gestión integral de residuos sólidos. Este proyecto, financiado por la Agencia Sueca de Desarrollo Internacional (ASDI),

promovió la recolección diferenciada de residuos, tanto orgánicos como inorgánicos. La recolección de estos residuos comenzó en el área piloto del centro urbano distrito I san lorenzo, que cubría aproximadamente el 16% de la población. A pesar de los esfuerzos, los primeros resultados indicaron una eficiencia del 6% en la recolección de residuos orgánicos y del 1% en la de residuos reciclables. Algo que se debe de tomar en cuenta es que al tener un estudio de la generación de residuos sólidos no es suficiente ya que este solo aportaría datos de cantidades generales de residuos para ello es necesario realizar un estudio detallando la composición de los residuos, ya que con eso se podrá analizar mejor la composición de los residuos generados en el municipio (Proyecto Basura Cero - Tarija., 2022).

1.2. Planteamiento del problema.

El principal problema en el municipio de san lorenzo es la falta de datos sobre la cantidad y composición de los residuos sólidos que se generan. La falta de un estudio de generación de residuos sólidos provoca que las autoridades municipales no puedan diseñar estrategias adecuadas para gestionar y reducir los residuos. Sin información detallada, es imposible identificar qué tipo de residuos predominan, qué distritos generan más residuos, que diferencia existe en la generación de residuos tanto en zonas rurales como en urbanas. La falta de estos datos no solo impide la planificación para soluciones, sino que también incrementa la problemática al seguir aumentando la generación de residuos sin una gestión adecuada.

Este problema afecta directamente al municipio de san lorenzo, ya que, a pesar de contar con un lugar para la disposición de sus residuos, el costo para trasladarlos y disponerlos en cercado es alto. Esto crea la necesidad urgente de buscar un sitio propio para la disposición de residuos o, en su defecto, encontrar formas de reducir la cantidad de residuos generados.

En 2021, la organización boliviana Aguatuya realizó un estudio en el que se determinó la cantidad de residuos orgánicos e inorgánicos generados en el distrito central de san lorenzo. Este estudio permitió que se iniciara la producción de abono orgánico en esa área (Proyecto Basura Cero - Tarija., 2022).

El aprovechamiento de residuos orgánicos representa múltiples beneficios, además de reducir la problemática que enfrentan las poblaciones aledañas, donde el servicio de recolección de

basura es poco frecuente. Esto provoca que los residuos orgánicos se descompongan generando lixiviados, contaminando el suelo y el agua (Sistemas Integrados de Producción Agrícola y Forestal, 2014, pág. 17).

1.2.1. Formulación del problema.

¿Cómo se puede saber la composición de los residuos sólidos generados en el municipio de San Lorenzo?

¿Cuáles son las características de los residuos sólidos generados en el municipio de San Lorenzo?

¿Cómo varía la composición de los residuos urbanos y rurales en el municipio de San Lorenzo?

¿Cómo puede el municipio de san lorenzo incrementar la producción de abono orgánico a partir de residuos sólidos orgánicos?

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivo general.

Caracterizar los residuos sólidos generados en el municipio de san lorenzo, determinando su composición y sus parámetros físicos y químicos, con el fin de incrementar la producción de abono orgánico basado en los resultados del estudio de caracterización.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Elaborar el padrón de participantes en las zonas preseleccionadas, para luego realizar las encuestas y recolectar muestras de residuos sólidos, obteniendo así información detallada sobre la generación de residuos.
- Cuantificar y registrar los resultados de los ensayos fisicoquímicos de los residuos sólidos, incluyendo la creación de planillas con toda la información recopilada en campo y laboratorio.
- Calcular la generación per cápita de residuos sólidos en el municipio de san lorenzo, mediante la recopilación y análisis de datos de generación de residuos.

- Determinar cuál es el distrito con mayor potencial en el municipio de san lorenzo para ser considerado el en programa de elaboración de abono orgánico.

1.4. Justificación.

1.4.1. Justificación metodológica.

La caracterización de residuos sólidos proporcionará datos para utilizar la cantidad de materia orgánica generada por los diferentes distritos del municipio en la elaboración de abono, incrementando su producción. Esto impulsará prácticas agrícolas más sostenibles y productivas en San Lorenzo.

1.4.2. Justificación académica.

A través de este estudio de caracterización, se busca avanzar en el conocimiento académico sobre el aprovechamiento de residuos orgánicos lo que contribuirá no solo al desarrollo teórico de la disciplina, sino también a la implementación de reutilización de residuos sólidos a nivel comunitario.

1.4.3. Justificación práctica.

Una caracterización detallada de los residuos sólidos permitirá identificar los materiales predominantes en la basura generada por la comunidad, facilitando la implementación de programas de reciclaje específicos y la creación de infraestructuras adecuadas para el tratamiento de desechos.

La falta de información detallada sobre la composición de los desechos en el municipio de san lorenzo obstaculiza la implementación de estrategias efectivas para la reducción, reciclaje y manejo responsable de los residuos. Este estudio proporcionará datos específicos y relevantes que servirán como base para planificar e implementar iniciativas prácticas destinadas a mejorar la gestión de residuos, enfocándose en el aumento de la producción de abono.

1.4.4. Justificación ambiental.

Esta investigación sobre la caracterización de residuos sólidos en San Lorenzo se justifica en la urgencia de abordar los problemas ambientales vinculados con la gestión inadecuada de los residuos y la falta de información de los tipos de residuos que se están generando.

1.4.5. Justificación social.

El estudio de la caracterización de residuos sólidos en el municipio de San Lorenzo adquiere una relevancia fundamental en el contexto de la calidad de vida de sus habitantes. Este estudio proporcionará información esencial para la sensibilización y participación de la comunidad. La conciencia social sobre la importancia de prácticas sostenibles de manejo de residuos es crucial para el éxito a largo plazo de cualquier iniciativa. Al comprender la composición de los residuos y su impacto en la salud comunitaria, se podrán diseñar estrategias para aprovechar los residuos orgánicos, promoviendo un entorno más saludable y sostenible para los residentes de San Lorenzo.

1.5. Delimitación de trabajo.

El estudio se enfoca en la caracterización de residuos sólidos municipales, recolectando muestras tanto en zonas domiciliarias como no domiciliarias. Las fuentes de residuos incluyen:

Zonas domiciliarias: Viviendas del municipio, que son generadoras predominantes de residuos sólidos.

Zonas no domiciliarias: Incluyen unidades educativas, mercados, plazas y el barrido de calles.

Con los datos obtenidos de la caracterización de residuos sólidos domiciliarios, se pretende aportar a la comunidad datos que identifiquen los distritos que tienen mayor potencial para la recolección de residuos orgánicos. Esto permitirá expandir la producción de abono orgánico (compost) más allá del distrito I San Lorenzo, donde actualmente se realiza, y aumentar la capacidad de producción en otras áreas del municipio. De este modo, se busca fomentar prácticas sostenibles y beneficiar a más zonas con el aprovechamiento de sus residuos orgánicos.

1.5.1. Delimitación espacial.

El estudio se llevará a cabo en las áreas del municipio de san lorenzo que cuentan con el servicio de recolección de residuos, específicamente en:

Distrito I San Lorenzo.

Distrito II Tomatitas.

Distrito III Santa Bárbara.

Distrito IV Choroma.

Distrito V Eustaquio Méndez.

Distrito VI Sella.

Este enfoque garantizará que se cubran tanto las áreas urbanas como las rurales.

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL.

2. Marco teórico.

Acurio, et al. (1997) indican que “El manejo de los residuos sólidos municipales (RSM) en América Latina ha evolucionado paralelamente a la urbanización, al crecimiento económico y a la industrialización” (pág. 10).

El diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina elaborado por Acurio, et al. (1997) menciona que el manejo de los desechos sólidos municipales, no basta con entender los aspectos técnicos de la recolección, la limpieza de calles y la disposición final. También es esencial aplicar nuevos conceptos relacionados con la financiación de los servicios, enfoques descentralizados y una mayor participación del sector privado. Además, se deben considerar factores de salud, medio ambiente, pobreza en áreas urbanas marginales, educación y participación comunitaria. A pesar de que el problema de los desechos sólidos municipales se ha reconocido desde hace décadas, especialmente en las zonas metropolitanas, las soluciones parciales hasta ahora alcanzadas no abarcan todos los países de la región ni la mayoría de las ciudades intermedias y pequeñas. Esto ha convertido el problema en un tema político constante que, en la mayoría de los casos, da lugar a conflictos sociales.

“Por otra parte, la generación y manejo de residuos sólidos especiales, como los residuos de hospitales y los industriales peligrosos, están afectando en mayor o menor grado la administración de los residuos sólidos municipales. Esta última se ha visto comprometida con la recepción, tolerada o ilegal, de cantidades apreciables de desechos nocivos para la salud humana y el ambiente, cuyo manejo tiene características más complejas” (Acurio, Rossin, Teixeira, & Zepeda, 1997, pág. 10).

2.1. Residuos sólidos.

Se considera residuo sólido o semisólido cualquier material descartado, excluyendo las excreciones humanas o animales, que no tiene valor para quien lo descarta ni para su poseedor inmediato. Esta categoría engloba desechos, cenizas, restos de barrido de calles, así

como residuos industriales, hospitalarios, y de mercados, entre otros (Zamora Gutiérrez, 2012, pág. 13).

- **Residuos sólidos:** Todos aquellos materiales o restos que no tienen ningún valor económico para el usuario, pero si un valor comercial para su recuperación e incorporación al ciclo de vida de la materia.
- **Desechos Sólidos:** Material o conjunto de materiales resultantes de cualquier proceso u operación que esté destinado al desuso, que no vaya a ser utilizado, recuperado o reciclado.

Diferencias: Cualquier residuo que las personas lleguen a botar y con este se pueda realizar un proceso de reciclaje adecuado se considera un residuo, el cual se convierte en materia prima, generando beneficios económicos y contribuyendo a la protección del medio ambiente, lo que a su vez mejora la calidad de vida.

“No obstante, si el material o resto no puede ser recuperado o reciclado, bien sea por su origen o cuya composición química resulte tóxica, se considera un desecho y debe tratarse de forma adecuada para evitar un daño al ambiente y a la salud pública” (República Bolivariana De Venezuela Ministerio Del Poder Popular Para La Educación, 2014, pág. 2).

2.1.1. Clasificación de los residuos sólidos.

“Los residuos sólidos pueden clasificarse de acuerdo con su origen (domiciliar, industrial, comercial, institucional, público, etc.); a su composición (materia orgánica, vidrio, metal, papel, textiles, plásticos, inerte y otros); o de acuerdo a su peligrosidad (tóxicos, reactivos, corrosivos, radioactivos, inflamables, infecciosos)” (Acurio, Rossin, Teixeira, & Zepeda, 1997, pág. 38).

2.1.2. De acuerdo con su peligrosidad.

2.1.2.1. Residuos sólidos no peligrosos.

Son desechos que no presentan un riesgo inmediato para la salud humana o el medio ambiente. pueden incluir una amplia variedad de materiales, como residuos domésticos, materiales reciclables como papel, cartón, vidrio y plástico, residuos de la construcción y

demolición (escombros), residuos orgánicos, y otros tipos de desechos generados en actividades comerciales e industriales que no contienen sustancias peligrosas (Zamora Gutiérrez, 2012, pág. 16).

2.1.2.2. Residuos sólidos peligrosos.

“Los residuos peligrosos son aquellos sólidos o semisólidos que por sus características tóxicas, reactivas, corrosivas, radiactivas, inflamables o infecciosas plantean un riesgo sustancial real o potencial a la salud humana o al medio ambiente, cuando su manejo indebido dentro del área urbana se hace, autorizada o ilícitamente, en forma conjunta con los residuos sólidos municipales” (Acurio, Rossin, Teixeira, & Zepeda, 1997, pág. 38).

“Son aquellos que conllevan riesgo potencial al ser humano o al ambiente, por poseer cualquiera de las siguientes características: corrosividad, explosividad, inflamabilidad, patogenicidad, bioinfecciosidad, radiactividad, reactividad y toxicidad” (Ministerio del Medio Ambiente y Agua, 1992, pág. 82).

2.1.3. De acuerdo con su origen.

2.1.3.1. Residuos sólidos municipales.

De acuerdo a la NB 742 los residuos sólidos municipales son Aquellos que se generan en las viviendas, parques, jardines, vía pública, mercados, establecimientos de servicios y en general todos aquellos generados en actividades municipales que no requieran técnicas especiales para su control, excepto los peligrosos y potencialmente peligrosos de hospitales, clínicas, laboratorios, actividades industriales, artesanales, comerciales y centros de investigación ya que estos residuos requieren un proceso especial para su disposición.

2.1.3.2. Residuos sólidos no municipales.

Los residuos del ámbito de gestión no municipal o residuos no municipales son aquellos de carácter peligroso y no peligroso que se generan en el desarrollo de actividades productivas y de servicios. (Ministerio de Desarrollo Humano, Secretaria Nacional de Participación Popular, Subsecretaria de Desarrollo Urbano, Dirección Nacional de Saneamiento Básico, 1996, pág. 13).

2.1.4. De acuerdo con su composición.

2.1.4.1. Residuos sólidos orgánicos.

“Comprende los residuos generados principalmente en lugares donde se realice actividades de cocina, consumo de alimentos, jardinería y poda de plantas, centros de abasto de frutas, verduras u otros productos generados por acción de la naturaleza. Su característica principal es que pueden ser descompuestos por la acción natural de organismos vivos como lombrices, bacterias y hongos principalmente” (Zamora Gutiérrez, 2012, pág. 15).

2.1.4.2. Residuos sólidos inorgánicos.

“Son aquellos residuos que no pueden ser degradados o desdoblados naturalmente, o bien si esto es posible sufren una descomposición demasiado lenta. Estos residuos provienen de minerales y productos sintéticos. Ejemplos: metales, plásticos, vidrios, cristales, cartones plastificados, pilas, etc.” (Ríos, 2005, pág. 8).

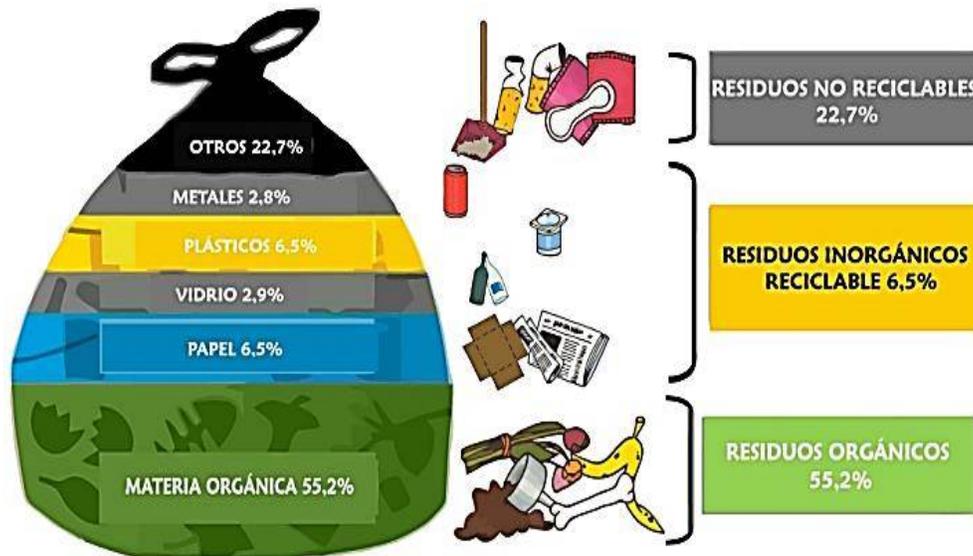
2.2. Composición de los residuos sólidos.

“La composición de los residuos sólidos, depende de su generación y describe en términos de porcentajes en masa, en base a humedad y contenidos, la materia orgánica, papel, cartón, plásticos, vidrios, metales, etc. Conocer dicha composición sirve para una serie de fines, entre los que se puede citar la formulación de estudios de mejoramiento del servicio de aseo, implementación del aprovechamiento, otros”

Es importante señalar que los estudios sobre la composición de los residuos sólidos no son exclusivamente exactos, ya que esta composición varía considerablemente según factores como las condiciones locales, culturales, económicas, y climáticas de cada región. Estos elementos influyen en la generación y proporción de materiales como materia orgánica, inorgánica y no aprovechable. (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2012, pág. 3).

Gráfico 1.

Composición de los residuos sólidos.



Fuente: (Cartilla para el Aprovechamiento de Residuos Sólidos Orgánicos, 2013).

2.3. Problemas ambientales y de salud originados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos.

La Guía de Educación Ambiental en Gestión Integral de Residuos Sólidos indica lo siguiente. “La inadecuada disposición de los residuos sólidos origina impactos ambientales negativos sobre los factores ambientales agua, suelo y aire:

La generación de lixiviados que provienen de la descomposición de la materia orgánica; este líquido se incorpora a las aguas superficiales o se filtra hasta llegar a las aguas subterráneas causando problemas de contaminación que pueden significar la pérdida de este recurso para consumo humano, riego, así como ocasionar impactos en la fauna y vegetación.

La generación de gas metano, considerado como gas efecto invernadero, producto también de la descomposición de la materia orgánica genera impactos contribuyentes al cambio climático global y a la salud por la emisión de gases producto de las quemadas incontroladas de residuos sólidos.

La contaminación sobre el suelo, producto de la generación de lixiviados, y su inadecuado manejo, restándole condiciones de productividad.

Paisajísticamente también el medio es alterado, por el abandono, acumulación y dispersión de los residuos en el sitio de disposición final como en las zonas circundantes” (pág. 6).

2.4. Gestión de los residuos sólidos.

“Se entiende por gestión integral de residuos al sistema conformado por procesos de planificación, desarrollo normativo, organización, sostenibilidad financiera, gestión operativa, ambiental, educación y desarrollo comunitario para la prevención, reducción, aprovechamiento y disposición final de residuos, en un marco de protección a la salud y el medio ambiente” (Asamblea Legislativa Plurinacional, 2015, pág. 1627).

2.4.1. Jerarquización de la gestión integral de residuos sólidos.

“Establece el orden de las acciones a desarrollar para el manejo de los residuos sólidos: prevenir, aprovechar y disponer. Este orden significa, que desde el punto de vista ambiental, la mejor alternativa es prevenir evitando la generación de residuos y reduciendo la peligrosidad de los residuos que se generan. En segundo lugar, si no es posible evitar su generación, se debe buscar su aprovechamiento mediante la reutilización, reciclaje o tratamiento biológico para su reintroducción en nuevos procesos productivos. En tercer lugar, se debe optar por el aprovechamiento energético y por último la disposición final de aquellas fracciones de residuos no aprovechables” (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2012, pág. 51).

La ley N° 755 indica que la “Gestión Integral de Residuos, el nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas, deben orientar sus acciones, en orden de importancia”, a:

1. Prevenir para reducir la generación de residuos.
2. Maximizar el aprovechamiento de los residuos.
3. Minimizar la disposición final de los residuos, restringiendo en lo posible sólo para aquellos residuos no aprovechables.

2.5. Selección para su disposición y origen.

La selección en origen implica separar los residuos sólidos en el lugar donde se generan (hogares, escuelas, negocios, industrias, entre otros) según sus características, como metales,

vidrio, papel, plásticos y materia orgánica. Este proceso es clave para obtener residuos libres de contaminación, mejorando su calidad y potencial de reciclaje.

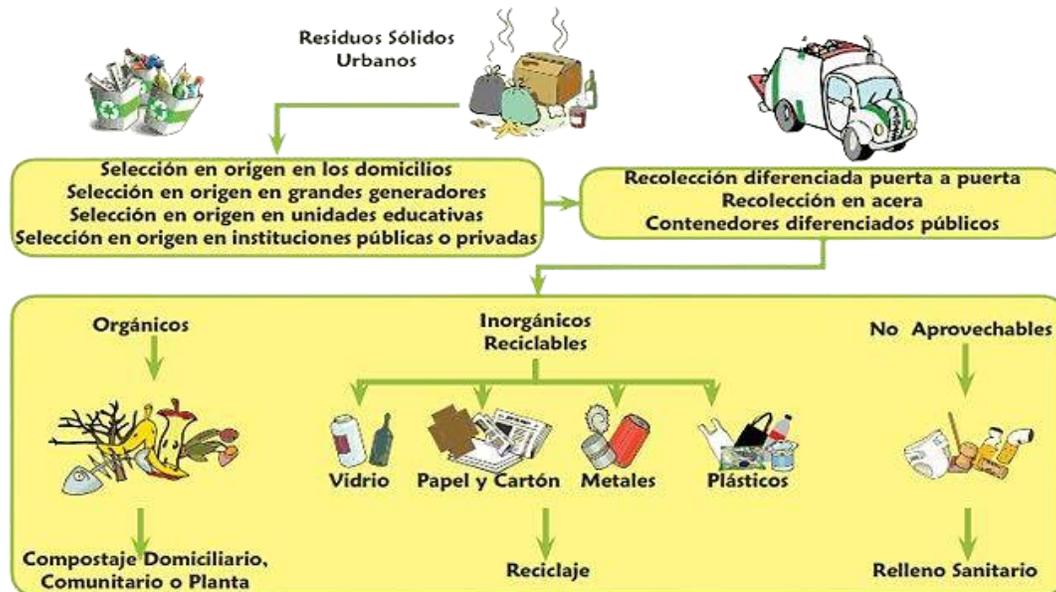
“Bajo esta consideración y de forma inicial, es posible plantear una selección en las siguientes fracciones: Residuos sólidos orgánicos (color verde), residuos sólidos inorgánicos reciclables (color amarillo/blanco), y resto o rechazo (color negro). Es necesario también considerar la separación de los residuos sólidos peligrosos; para el caso de las pilas es posible el uso de botellones donde estos se almacenarían para su disposición segura y diferenciada” (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2012, pág. 7).

Figura 1.

Color de recipientes según el tipo de residuos.



Fuente: (Guía de Educación Ambiental en la Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2012)

Figura 2.*Selección en origen de los residuos sólidos.*

Fuente: (Guía de Educación Ambiental en la Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2012)

Si existen altos niveles de concientización, es posible separar los residuos inorgánicos en varias fracciones. La NB 756, señala una serie de colores para contenedores y papeleros para la separación o clasificación en origen, estos son:

- Recipiente de color naranja, para envases PET.
- Recipiente de color plomo para botellas de vidrio.
- Recipiente de color negro para restos no aprovechables.
- Recipiente de color amarillo, para plásticos.
- Recipiente de color azul, para papeles, cartones (que estén seco y limpio).
- Recipiente de color verde, para restos de materia orgánica.

2.6. Aprovechamiento de residuos sólidos.

El aprovechamiento de residuos implica una serie de acciones destinadas a reutilizar estos materiales o reintegrar los recursos que contienen en el ciclo productivo, con el objetivo de

aportar beneficios tanto al medio ambiente como a la economía del país (Asamblea Legislativa Plurinacional, 2015, pág. 1629).

Igualmente, la Guía de Educación Ambiental en Gestión Integral de Residuos Sólidos nos indica lo siguiente “El aprovechamiento consiste en utilizar los Residuos Sólidos como materias primas o insumos para la fabricación de nuevos productos o para la reutilización en fines distintos a los iniciales”.

El aprovechamiento de residuos se puede realizar mediante:

- El Reúso.
- El Reciclaje.

2.6.1. El reúso.

“El reúso de los residuos sólidos consiste en aprovechar los residuos sólidos, dándole una nueva utilidad para otros fines. Por ejemplo, utilizar las latas de leche como maceta, los envases de mantequilla como vaso o porta lápices, los palitos de helado para manualidades.

El reúso no requiere de procesos complicados, simplemente con utilizarlos en una nueva función o una parecida a la original, basta. Casi todos los residuos mientras no sean peligrosos pueden reusar, solo es necesarios tener creatividad e imaginación” (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2012, pág. 8).

Figura 3.

Reúso de residuos sólidos.



Fuente: (Guía de Educación Ambiental en la Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2012)

2.6.2. El reciclaje.

Según el Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos (Ley N° 1333), el reciclaje es el proceso mediante el cual un material o producto se reintegra en un ciclo de producción o consumo, ya sea en el mismo en que fue creado o en uno distinto. Materiales como el aluminio y el vidrio tienen la capacidad de ser reciclados de manera continua, sin límite (Ministerio del Medio Ambiente y Agua, 1992).

Tabla 1.

Residuos Sólidos Reciclables Vs No Reciclables.

Residuos sólidos reciclables Vs No reciclables.	
Que se Puede Reciclar.	Que NO se Puede Reciclar.
Papel y Cartón: Papel blanco, Periódicos, Revistas y Libros, Hojas sin plastificar, Cartones y Sobres y Folders.	Pañales y Servilletas desechables (como papel), Papel Celofán, Papel Fax, Curitas, Papel plastificado.
Vidrio: Frascos de alimentos, Botellas y vasos.	Parabrisas y faros, Focos, Lentes, Espejos, Pyrex.
Plásticos: Frascos, botellas, bolsas plásticas y bolsas de baja densidad.	Bolsitas de frituras, Plumas plásticas, Nieve seca, Radiografías, Platos y cubiertos desechables usados, Tetrabrik.
Aluminio Puro: Latas de refresco y conserva, cervezas y otras bebidas, utensilios de cocina, marcos de puertas y ventanas, partes de motor.	Papel Aluminio, mezclas de aluminio con hierro o con cobre

Continuación de tabla →

Residuos sólidos reciclables Vs No reciclables.	
Que se Puede Reciclar	Que NO se Puede Reciclar
Aleaciones Ferrosas: Acero y Chatarra sin aluminio.	

Fuente: (Guía de Educación Ambiental en la Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2012)

2.7. Abono orgánico.

La producción de abonos orgánicos fermentados es un proceso de descomposición aeróbica, en el que se controla la temperatura de los residuos orgánicos mediante microorganismos presentes en los mismos, bajo condiciones reguladas. Este proceso genera un material parcialmente estable que se descompone lentamente en condiciones favorables (Estrada Navarro, 2010, pág. 1).

2.8. Importancia del abono orgánico.

Los abonos orgánicos enriquecen la calidad del suelo, mejorando su estructura y fertilidad al aportar nutrientes y microorganismos beneficiosos para la agricultura. Además, facilitan la aireación y oxigenación del suelo, lo que potencia tanto la actividad radicular como la de los microorganismos aerobios.

“En la parte práctica, permiten reaprovechar residuos orgánicos reduciendo los desechos familiares y reducen la dependencia de agroquímicos con efecto directo en la inocuidad de los alimentos y los costos de producción” (Salazar Garcia, Vidal Farel, & Vela Casanova, 2021, pág. 8).

2.9. Propiedades de los abonos orgánicos.

Los abonos orgánicos poseen propiedades que impactan directamente en la calidad del suelo, incrementando su fertilidad. Entre las características más destacadas se encuentran:

- La mejora de la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.

- El incremento de la permeabilidad del suelo, permitiendo mayor profundidad en la filtración de agua de lluvia y/o riego, ya que influye en el drenaje y la aireación de éste.
- Disminuye la erosión.
- Aumenta la retención del agua en el suelo en las épocas de calor.
- Reduce la oscilación del PH.
- Aumenta la aireación y oxigenación del suelo
- Es fuente de energía para microorganismos beneficiosos.
- Reduce la contaminación de agua y suelos.

Información obtenida de (Salazar Garcia, Vidal Farel, & Vela Casanova, 2021, pág. 9).

2.10. Materia orgánica para la elaboración de abonos.

Una gran parte de las materias primas utilizadas para producir abono orgánico proviene de residuos generados por actividades humanas, empleándose principalmente:

- Materia orgánica de origen vegetal: hojas, troncos, raíces procedentes de la poda o del jardín y restos de la cosecha de los huertos.
- Residuos domésticos: peladuras de frutas, de tubérculos, restos de la limpieza de hortalizas, cascara de huevo, posos de café, ceniza, etc.
- Residuos industriales: aserrín, viruta, paja y papel o cartón no tratado.
- Materia orgánica de origen animal: estiércol o humus.

Información obtenida de (Salazar Garcia, Vidal Farel, & Vela Casanova, 2021, pág. 11).

2.11. Tipos de abonos orgánicos.

Hay varios tipos de abonos orgánicos, diferenciados por su método de preparación, los materiales empleados en su elaboración, el tiempo de fermentación y su modo de aplicación.

- a) Abonos orgánicos sólidos: Aboneras simples, bocashi, lombricompost.

- b) Abonos verdes: Canavalia, gandul, frijol terciopelo, dolichos, caupí, maní forrajero etc.
- c) Abonos líquidos orgánicos o Biofertilizantes de producción aeróbica (con presencia de aire) y anaeróbicos (elaborados sin presencia de aire): Como purines de estiércol y plantas o mezcla de ambos, microorganismos eficientes y microorganismos de montaña.

Información obtenida de (Instituto para el Desarrollo y la Democracia (IPADE)., 2009, pág. 14)

2.11.1. Producción de abonos orgánicos sólidos.

Los abonos orgánicos sólidos se generan mediante la rápida transformación de diversos residuos orgánicos (vegetales y animales), ya sean frescos o parcialmente descompuestos. Este proceso de fermentación y descomposición ocurre en un ambiente húmedo, cálido y aireado, convirtiendo los materiales en un abono rico en nutrientes y otras sustancias que mejoran el suelo, en un lapso de 1 a 3 meses.

Entre los abonos sólidos se encuentran los siguientes:

- Aboneras simples o compost de 30 a 90 días.
- Bocashi de 15 a 30 días.
- Lombricompost.

Información obtenida de (Instituto para el Desarrollo y la Democracia (IPADE)., 2009, pág. 16)

2.11.1.1. Aboneras simples o compost.

El compost es un producto obtenido de forma natural a través de la descomposición de residuos orgánicos y biodegradables. Es considerado uno de los mejores fertilizantes, ya que recupera gran parte de los nutrientes de los materiales utilizados en su elaboración. (Fundación Alternativas, 2020, pág. 17).

“El Compostaje es un proceso de transformación natural de los residuos orgánicos mediante un proceso biológico de oxidación que los convierte en abono rico en nutrientes y sirve para

fertilizar la tierra. Por cada 100 kg de residuos orgánicos se obtienen aproximadamente 30 kg de compost” (Salazar Garcia, Vidal Farel, & Vela Casanova, 2021, pág. 12).

Tabla 2.

Tabla de residuos usados para el compost.

Materiales para el compost	
Productos de rápida descomposición	Hojas de árboles verdes
	pasto
	Yuyos (tallos tiernos)
	Estiércol de animales
Productos de muy lenta descomposición	Hojas secas de arboles
	Restos viejos de poda
	Aserrín y virutas
	Restos de cocina
Combinar con	Paja
	Te, café, yerbas, etc.

Fuente: (Producción Orgánica Abonos Organicos, 2021).

2.11.1.2. Modo de preparación.

A) Selección y preparación del sitio.

- Lugar sombreado y protegido del viento fuerte.
- Suelo bien drenado para evitar acumulaciones de agua.
- Accesible para añadir materiales y realizar volteos.

B) Recolección y preparación de los materiales.

- Separar los residuos orgánicos de cocina en un contenedor aparte.

- Evitar incluir carnes, lácteos, aceites y grasas para prevenir malos olores y atraer plagas.
- Recolectar hojas secas y restos de poda.
- Trocear o triturar los materiales más grandes para acelerar su descomposición.

C) Formación de la pila de compost.

- Iniciar con una capa de materiales gruesos como ramas y tallos de aproximadamente 15-20 cm para facilitar la circulación de aire desde la base.
- Añadir una capa de residuos de cocina y materiales verdes.
- Añadir una capa de hojas secas o materiales marrones.
- Espolvorear una fina capa de tierra o compost maduro para inocular microorganismos (opcional).

D) Ajuste de humedad.

- Después de cada capa, humedecer ligeramente con agua.
(La humedad debe ser similar a una esponja escurrida: húmeda al tacto, pero sin gotear).
- Tomar un puñado de material y apretarlo en la mano.
- Si se mantiene cohesionado y apenas salen unas gotas entre los dedos, la humedad es correcta.
- Si se desmorona, está demasiado seco; añadir agua.
- Si gotea, está demasiado húmedo; añadir materiales secos.

E) Mantenimiento y monitoreo de la pila.

- Voltear la pila cada 1-2 semanas con una horquilla o pala.
(Este proceso introduce oxígeno y mezcla los materiales, acelerando la descomposición).
- La temperatura ideal es entre 45°C y 65°C.

- Si la temperatura excede los 65°C, voltear la pila para enfriar.
- Hay que asegurar que la pila no esté compactada para permitir el flujo de aire.
- Si hay olor a podrido o amoníaco, es señal de falta de oxígeno; voltear y añadir materiales secos.

F) Tiempo y maduración.

- El compost estará listo en aproximadamente 1 a 3 meses, dependiendo de las condiciones ambientales y el cuidado.
- El compost presentara las siguientes observaciones: color oscuro y uniforme, textura similar a la tierra suelta, olor agradable a tierra de bosque, no se distinguen los materiales originales.

G) Recolección y almacenamiento.

- Pasar el compost por un tamiz para eliminar partículas grandes no descompuestas (Opcional).
- Si no se utiliza inmediatamente, almacenar en sacos de yute o contenedores que permitan la ventilación.
- Mantener en un lugar fresco y seco, protegido del sol y la lluvia.

La información presentada sobre el procedimiento de elaboración de compost ha sido extraída de (Rodríguez, Carvajal, & Escarramán, 2019, pág. 14)

2.11.1.3. Faces del compostaje.

Fase de latencia y crecimiento: En los primeros 2 a 4 días y, se comienza a calentar observando la salida de vapor de agua en la parte superior de la materia vegetal.

Fase termófila: Al primer o segundo mes las temperaturas están (entre 60 y 70° C), produciendo una rápida degradación de la materia, y eliminación de gérmenes patógenos, larvas y semillas.

Fase de maduración: Es un período de fermentación lenta (puede llegar a durar 3 a 4 meses), La temperatura del montón va disminuyendo lentamente al igual que la actividad de las bacterias.

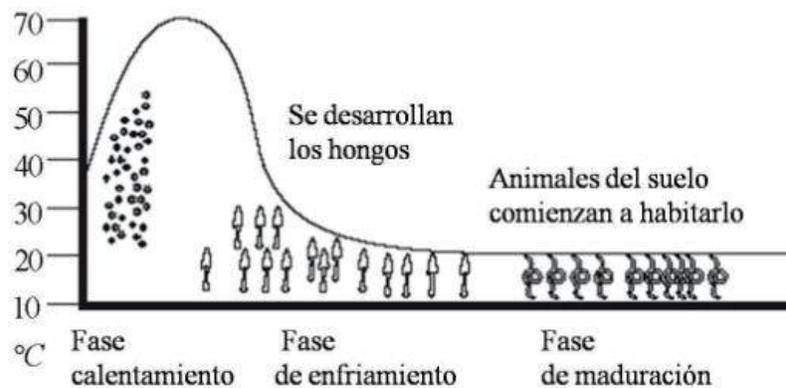
Cuando ha concluido esta fase, el compost toma las características:

- Tiene olor agradable.
- Es color oscuro se parece a tierra vegetal.
- No se puede reconocer los materiales iniciales (no hay trozos visibles).

Información obtenida de (García Gutiérrez & Félix Herrán, 2014, pág. 18)

Gráfico 2.

Temperatura de desarrollo de bacterias.



Fuente: (Manual para la Producción de Abonos Orgánicos y Biorracionales, 2014)

2.11.1.4. Factores que intervienen en el proceso de compostaje.

Numerosos y complejos factores influyen en el proceso, siendo importante señalar que las condiciones ambientales, el tipo de materiales o residuos a procesar, y la técnica utilizada afectan la calidad del compost (Estrada Navarro, 2010, pág. 6).

Temperatura: el proceso depende de la actividad microbiológica y de una buena mezcla de materiales; si es adecuada, la temperatura debe elevarse en las primeras 14 horas. Una temperatura de 50 °C es un indicador positivo, pero si sube hasta 70 °C, es necesario enfriar la mezcla volteándola y añadiendo agua. Una temperatura excesiva puede resultar en la

muerte de microorganismos clave, como ascomicetes, lactobacilos y levaduras, impidiendo la acción de otros.

“El control de temperatura es importante para la actividad microbiana en el compost; cuando la temperatura es alta superior a la 70° hay que bajarla con humedad. Ante ausencia de termómetro, se usa la técnica del tacto, que consiste en introducir un machete hasta el fondo por tres minutos, al tocarlo indica la temperatura alcanzada por el compost durante el proceso de descomposición y fermentación, su calidad depende de esta variable” (Estrada Navarro, 2010, pág. 6).

Tabla 3.

Tabla de rango para el parámetro de temperatura.

Temperatura °c	Causas asociadas	Soluciones
Bajo (T° ambiente <35°C)	Humedad insuficiente: Las bajas temperaturas pueden darse por varios factores, como la falta de humedad, por lo que los microorganismos disminuyen la actividad metabólica y por tanto la temperatura baja.	Humedecer el material o añadir material fresco con mayor porcentaje de humedad (restos de frutas y verdura, etc.)
	Material insuficiente: Insuficiente material o la formación de la pila inadecuada para que alcance una temperatura adecuada.	Añadir más material a la pila de compostaje.
	Déficit de nitrógeno o bajo C/N: El material tiene una alta relación C/N y por lo tanto los microorganismos no tienen el N suficiente para generar enzimas y proteínas.	Añadir material con alto contenido de nitrógeno: materia verde u otros.

Continuación de tabla →

Temperatura °c	Causas asociadas	Soluciones
Altas temperaturas (T° ambiente >70°C)	Ventilación y humedad insuficiente: La temperatura es demasiado alta y se inhibe el proceso de descomposición, se mantiene actividad microbiana pero no lo suficiente para activar a los microorganismos mesofílicos y facilitar la terminación del proceso.	Volteo y verificación de la humedad (55-60%), adición de material con alto contenido de carbono de lenta degradación para retrasar el proceso.

Fuente: (Manual de Operaciones Planta de Compostaje UTRO - Villazón , pág. 30)

Humedad: La humedad ideal para el proceso de abono es entre el 50 y 60% del peso de la mezcla. Si está demasiado seca, la descomposición se ralentiza y la actividad de los microorganismos disminuye; en cambio, un exceso de humedad reduce el oxígeno disponible, lo que puede provocar la putrefacción de los materiales al ocupar el agua todos los espacios, resultando en una mezcla maloliente y de textura demasiado blanda (Estrada Navarro, 2010, pág. 6).

“En caso de que la compostera esté emitiendo un mal olor será necesario añadir más material seco y mezclarlo bien dentro de la compostera. Si el contenido está demasiado húmedo, se recomienda verter tierra seca y mezclarla bien. Estas técnicas ayudarán a restablecer un equilibrio en la compostera” (Fundación Alternativas, 2020, pág. 21).

Tabla 4.

Tabla de rango para el parámetro de humedad.

% De humedad	Problema	Soluciones
<45%	Humedad insuficiente: Puede detener el proceso de compostaje por falta de agua para los microorganismos.	Se debe regular la humedad, ya sea proporcionando agua al material o añadiendo material fresco con mayor contenido de agua (restos de frutas y verduras, césped, etc.).
45% - 60% Rango ideal		
>60%	Exceso de humedad: Material muy húmedo, el oxígeno queda desplazado. Puede dar lugar a zonas de anaerobiosis.	Volteo de la mezcla y/o adición de materiales con bajo contenido de humedad y con alto valor en carbono como aserrines, paja, etc.

Fuente: (Manual de Operaciones Planta de Compostaje UTRO - Villazón , pág. 28)

Aireación: El compostaje es un proceso aeróbico, lo que significa que requiere aire. Al preparar la mezcla, es importante evitar compactar los materiales; sin una adecuada circulación de aire, los microorganismos aeróbicos no pueden realizar su trabajo, generando un producto de baja calidad (Estrada Navarro, 2010, pág. 6).

“Este es un componente fundamental en el compostaje, ya que los microorganismos necesitan disponer de este elemento en forma óptima, para la elaboración del compost. Las necesidades de oxígeno durante el proceso están en relación directa con la actividad microbiana, por lo que la aireación debe incrementarse cuando la temperatura aumenta. Las mayores necesidades de oxígeno se generan cuando la temperatura varía entre 28 y 55°C.

Los volteos también deberán ser regulados, no solo en función de la necesidad de aireación, sino de los requerimientos sanitarios que se tengan de eliminar patógenos vegetales o humanos (*Escherichia coli*, *Salmonella sp*, *Clostridium sp*) de la mezcla. Se debe tener en cuenta que para eliminar estos organismos, se necesita someter el montón a temperaturas de al menos 60°C por cinco días” (Alfaro, 2016, pág. 33).

Relación carbono / nitrógeno: Estos son dos componentes básicos de la materia orgánica y para obtener buena calidad, por lo que debe existir una relación equilibrada entre ambos elementos. Esta relación depende del tipo de materiales y sus proporciones; los de tejido leñoso, son fibrosos y secos se descomponen lentamente y son ricos en carbono. Los verdes, frescos y que se descomponen con rapidez, incluidas las leguminosas. Los estiércoles contienen ambos elementos, la relación debe ser entre 25 a 35 partes de carbono por una parte de Nitrógeno (Estrada Navarro, 2010, pág. 7).

“La relación C/N nos indicará la facilidad con la que se degradará dicha materia orgánica, si es baja (15-20) se mineralizará rápido, si es media (25-40) la velocidad de degradación será moderada, y si es alta (>45) la descomposición será lenta” (García Gutiérrez & Félix Herrán, 2014, pág. 18).

Tabla 5.

Tabla de rango para el parámetro de relación C/N.

C/N	Causas	Soluciones
>35/1	Exceso de Carbono: Existe en la mezcla una gran cantidad de materiales ricos en carbono. El proceso tiende a enfriarse y el proceso se vuelve lento.	Adición de material rico en nitrógeno (frutas, verduras, etc.) hasta conseguir una adecuada relación C/N.
25/1 – 35/1 Rango ideal		

Continuación de tabla →

C/N	Causas	Soluciones
<25/1	Exceso de Nitrógeno: En la mezcla hay mayor cantidad de material rico en nitrógeno, el proceso tiende a calentarse en exceso y se generan malos olores por el amoniaco liberado.	Adición de materiales con mayor cantidad de carbono (Aserrín, paja hojas secas).

Fuente: (Manual de Operaciones Planta de Compostaje UTRO - Villazón , pág. 27)

El pH: “El nivel más conveniente para los microorganismos del suelo está entre 6 y 7.5. Los valores extremos reducen la actividad microbiana. La cal y la ceniza se pueden usar en las aboneras y nivelar el pH” (Estrada Navarro, 2010, pág. 7).

El proceso de compostaje implica una serie de cambios en el pH y la temperatura de la pila, lo que influye en el desarrollo de los microorganismos responsables de la descomposición. En las primeras etapas del compostaje, cuando la temperatura aumenta, el pH tiende a alcalinizarse, lo que favorece el crecimiento de bacterias que descomponen los materiales más simples. A medida que estos materiales se degradan, la temperatura desciende y el pH se vuelve más ácido, lo que permite el desarrollo de hongos, encargados de continuar la descomposición de materiales más complejos. En la fase final, conocida como maduración, la temperatura se iguala con la del ambiente, el pH se estabiliza y los actinomicetos toman protagonismo, descomponiendo compuestos resistentes como la lignina y los taninos, produciendo sustancias húmicas beneficiosas para el suelo y generando el característico olor a tierra mojada.

Para asegurar un ambiente óptimo para los microorganismos del suelo, es fundamental mantener un pH entre 6 y 7.5, ya que valores fuera de este rango pueden reducir la actividad microbiana. Si el pH de la pila de compost es demasiado bajo (ácido), se puede aumentar utilizando cal o ceniza, que son enmiendas alcalinas capaces de neutralizar la acidez. Ambos

materiales incrementan el pH, mejorando las condiciones para que los microorganismos continúen su trabajo de descomposición de manera eficiente (García Gutiérrez & Félix Herrán, 2014, pág. 19).

Tamaño de las partículas: “Entre más grande sea el tamaño de los trozos de los materiales usados, más tiempo tardan en descomponerse. Picar los materiales y organizarlos en capas intercaladas, requiere más trabajo, pero permite mejor calidad y mayor velocidad en el proceso de descomposición” (Estrada Navarro, 2010, pág. 7).

La actividad microbiana depende del tamaño de las partículas, ya que influye en el acceso al sustrato. Partículas más pequeñas ofrecen una mayor superficie específica, facilitando dicho acceso. Para iniciar el compostaje, el tamaño óptimo de los materiales es de entre 5 y 20 cm (Entidad Municipal de Aseo Villazon , pág. 31).

Control periódico: “Este proceso dura de tres a cuatro meses (condiciones climáticas), por lo que se debe revisar periódicamente para que todas las fases se lleven a cabo de mejor manera. Este control puede ser diario si la abonera está cerca de la casa, o cada dos a tres días si se ubica más lejos” (Estrada Navarro, 2010, pág. 8).

2.11.1.5. Bocashi.

“Es un abono orgánico, rico en nutrientes necesario para el desarrollo de los cultivos; que se obtiene a partir de la fermentación de materiales secos convenientemente mezclados como hojarasca, residuos de cosecha y estiércoles de animales entre otros” (Salazar Garcia, Vidal Farel, & Vela Casanova, 2021, pág. 20).

2.11.1.6. Lombricompost.

El humus de lombriz, o lombricompost, se produce cuando las lombrices digieren material orgánico, descomponiéndolo mediante sus enzimas digestivas y la microflora de su organismo. Este es uno de los mejores abonos orgánicos, ya que una tonelada de humus de lombriz equivale a 12 toneladas de estiércol vacuno y 4 toneladas de compost (Salazar Garcia, Vidal Farel, & Vela Casanova, 2021, pág. 25).

2.11.2. Abonos verdes.

El abono verde es una técnica que consiste en el cultivo de plantas específicamente para incorporarlas al suelo mientras están verdes o poco después de la floración. Estas plantas, generalmente leguminosas o gramíneas, son utilizadas para mejorar la fertilidad y estructura del suelo (Instituto para el Desarrollo y la Democracia (IPADE)., 2009, pág. 32).

2.11.3. Abonos líquidos orgánicos o biofertilizantes.

El abono líquido es un fertilizante hecho a partir de la fermentación de materiales orgánicos en agua, lo que resulta en un líquido rico en nutrientes. Este tipo de abono puede ser utilizado tanto para la fertilización foliar como para el riego del suelo.

“Los biofermentos o abonos líquidos son producto de un proceso de fermentación de materiales orgánicos (estiércol, leche, suero, frutas, plantas, malezas)”.

Los microorganismos transforman los materiales en minerales, vitaminas, aminoácidos y ácidos orgánicos, que nutren las plantas y revitalizan el suelo, resultando en un fertilizante foliar con efectos hormonales vegetales. Además, los biofermentos reducen plagas y enfermedades, ya que sus microorganismos compiten con agentes patógenos, previniendo y combatiendo enfermedades en las plantas. Los abonos líquidos pueden aplicarse a diversas plantas, como gramíneas, leguminosas, frutales y ornamentales, tanto al follaje, suelo, semilla o raíz. (Instituto para el Desarrollo y la Democracia (IPADE)., 2009, pág. 36).

2.12. Caracterización de residuos sólidos municipales.

“Es una herramienta que nos permite obtener información primaria relacionada a las características de los residuos sólidos, en este caso municipales”.

La caracterización de residuos sólidos municipales consiste en un estudio que recopila datos sobre la cantidad, densidad, composición y humedad de los residuos en una zona específica. Esta información facilita la planificación técnica y operativa para gestionar los residuos, así como la planificación administrativa y financiera del servicio de limpieza pública (Ministerio del Ambiente, 2019, pág. 6).

2.12.1. Parámetros para la caracterización de residuos sólidos.

Los parámetros utilizados en la caracterización de residuos sólidos representan las propiedades físicas y químicas que describen la composición de los residuos. Estos parámetros son esenciales para diseñar sistemas eficientes de manejo, tratamiento y disposición final, ya que permiten evaluar características como densidad, contenido de humedad y composición química (Gaona, 2009, pág. 6).

2.12.1.1. Parámetros físicos para la caracterización.

Los parámetros físicos de los residuos sólidos se refieren a las propiedades tangibles y medibles que caracterizan su estructura y composición. Su análisis es fundamental para evaluar cómo los residuos interactúan con su entorno y para determinar su comportamiento en procesos como la compactación, el transporte, la descomposición biológica y la disposición final (Gaona, 2009, pág. 7).

Densidad

La densidad, también conocida como peso específico, es el peso del material por unidad de volumen (kg/m^3). Este parámetro es fundamental para dimensionar los sistemas de gestión de residuos, como el tamaño de los recipientes, la capacidad de los vehículos recolectores y los sitios de disposición final (Gaona, 2009, pág. 7).

Humedad

El contenido de humedad se refiere a la cantidad de agua presente en los residuos sólidos y es un factor clave para su descomposición y tratamiento. Los residuos orgánicos, como los restos de comida, suelen tener un alto contenido de humedad, mientras que los materiales sintéticos, como plásticos, tienen valores significativamente más bajos (Gaona, 2009, pág. 10).

Granulometría

La granulometría mide el tamaño y la distribución de las partículas que componen los residuos sólidos. Es un parámetro crítico para diseñar procesos mecánicos de separación y cribado (Gaona, 2009, pág. 12).

Temperatura

La temperatura es un factor que influye directamente en la actividad microbiana y la

descomposición de los residuos. Durante el proceso de compostaje, las temperaturas pueden oscilar entre 50 °C y 60 °C, lo que favorece la degradación aeróbica (Gaona, 2009, pág. 13).

2.12.1.2. Parámetros químicos para la caracterización.

Los parámetros químicos de los residuos sólidos evalúan la composición química de los materiales que los conforman. Estos parámetros son esenciales para determinar el potencial de los residuos para procesos como el compostaje, la valorización energética o la disposición final (Gaona, 2009, pág. 14).

pH

Representa el nivel de acidez o alcalinidad de los residuos. Es fundamental para procesos biológicos como el compostaje, ya que un pH óptimo generalmente entre 6 y 7,5 ; favorece la actividad microbiana y la descomposición eficiente (Gaona, 2009, pág. 16) .

Cenizas

Indican la cantidad de material inorgánico o no combustible presente en los residuos después de la combustión. Es útil para evaluar el contenido mineral y determinar la viabilidad de procesos como la incineración o el compostaje (Gaona, 2009, pág. 14).

Nitrógeno Total

Mide la cantidad total de nitrógeno presente en los residuos, incluyendo formas orgánicas e inorgánicas. Es clave para evaluar la fertilidad de los residuos como abono, ya que el nitrógeno es esencial para el crecimiento vegetal (Gaona, 2009, pág. 16).

Azufre

Representa la cantidad de este elemento en los residuos. Aunque es un nutriente esencial, en exceso puede generar compuestos tóxicos como el sulfuro de hidrógeno durante la descomposición anaerobia (Gaona, 2009, pág. 16).

Poder Calorífico

Indica la cantidad de energía que los residuos pueden liberar al ser quemados. Es un parámetro esencial para valorar el potencial energético de los residuos en procesos de incineración (Gaona, 2009, pág. 14).

Materia Orgánica

Representa la fracción biodegradable de los residuos. Es un parámetro crítico para el compostaje, ya que determina la cantidad de material que puede descomponerse biológicamente (Gaona, 2009, pág. 16).

Relación Carbono-Nitrógeno (C/N)

Describe la proporción entre el carbono y el nitrógeno en los residuos. Una relación óptima generalmente entre 25:1 y 35:1 es crucial para garantizar un compostaje eficiente y evitar procesos de putrefacción o pérdida de nitrógeno (Gaona, 2009, pág. 16).

2.12.2. Parámetros Analizados en Laboratorio.

NB 745 - Determinación de humedad.

NB 746 - Determinación de cenizas.

NB 747 - Determinación del pH.

NB 748 - Determinación de nitrógeno total.

NB 749 - Determinación de azufre.

NB 750 - Determinación de poder calorífico superior o valor energético.

NB 751 - Determinación de materia orgánica.

NB 752 - Determinación de la relación carbono-nitrógeno.

Determinación de densidad.

2.13. Generación per cápita (GPC).

Es la generación unitaria de residuos sólidos, normalmente se refiere a la generación de residuos sólidos generados por persona al día (Ministerio del Ambiente, 2019, pág. 5).

2.14. Marco conceptual.

Degradable. Dicho de determinadas sustancias o compuestos, cualidad de descomponerse gradualmente mediante medios físicos, químicos o biológicos.

Disposición final. Acción de depositar permanentemente residuos sólidos en una infraestructura adecuada y autorizada.

Generador. Cualquier persona que como resultado de sus actividades de consumo o producción libera residuos sólidos al ambiente.

Lixiviado o percolado. Líquido producido fundamentalmente por la precipitación pluvial que se infiltra a través del material de cobertura y atraviesa las capas de residuos sólidos, transportando concentraciones apreciables de materia orgánica en descomposición y otros contaminantes. Otros factores que contribuyen a la generación de lixiviado son el contenido de humedad propio de los desechos, el agua de la descomposición y la infiltración de aguas subterráneas.

Manejo de residuos sólidos. Componente operativo de la gestión integral de residuos sólidos que consiste en la realización de las etapas de acondicionamiento y clasificación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.

Recolección. Operación consistente en recoger los residuos generados y transportarlos a las instalaciones de almacenamiento, transferencia, tratamiento, aprovechamiento y/o a un sitio de disposición final.

Residuos sólidos. Materiales generados en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control, reparación o tratamiento, cuya calidad no permite usarlos nuevamente en el proceso que los generó y que pueden ser objeto de tratamiento y disposición final.

Saneamiento. Control de todos los factores del ambiente físico del hombre que ejercen o pueden ejercer un efecto pernicioso en su desarrollo físico, salud y supervivencia.

Los conceptos mencionados fueron obtenidos de (MMAyA,2012,pág.16).

2.15. Marco legal.

2.15.1. Ley del medio ambiente No1333.

Como instrumento normativo, se cuenta con el Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos (aprobado mediante Decreto Supremo N° 24176, del 8 de diciembre 1995), de la Ley de Medio Ambiente N° 1333, que tiene por objeto “establecer el régimen jurídico para la ordenación y vigilancia de la gestión de los residuos sólidos, fomentando el aprovechamiento de estos mediante la adecuada recuperación de los recursos en ellos contenidos”.

REGLAMENTACION DE LA LEY N° 1333 DEL MEDIO AMBIENTE REGLAMENTO DE GESTION DE RESIDUOS SÓLIDOS.

TÍTULO IV DE LOS PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS.

CAPÍTULO IX DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.

ARTICULO 70° La disposición final de los residuos que no sean reutilizados, reciclados o aprovechados, deberá llevarse a cabo evitando toda influencia perjudicial para el suelo, vegetación y fauna, la degradación del paisaje, la contaminación del aire y las aguas, y en general todo lo que pueda atentar contra el ser humano o el medio ambiente que lo rodea.

2.15.2. Normas bolivianas NB 745-752.

Las Normas Bolivianas NB 742-752, aprobadas en 1996 por el Instituto Boliviano de Normalización de Control y Calidad, buscan regular el diseño y planificación del manejo de residuos sólidos para mejorar el medio ambiente y la salud pública. En este estudio, se usarán como referencia para identificar los tipos de ensayos aplicables a los residuos sólidos municipales, como la determinación de humedad, cenizas, pH, nitrógeno total y azufre. Sin embargo, no se seguirán los procedimientos indicados en estas normas debido a su antigüedad, y se aplicarán en su lugar métodos de laboratorio más recientes y precisos.

En el presente estudio, los ensayos realizados a los residuos sólidos municipales serán llevados a cabo de acuerdo a los métodos y normas utilizados por el laboratorio, los cuales han sido validados y actualizados para garantizar precisión en los resultados. Para la

determinación de cenizas se empleará la norma NB 39034:10, mientras que la humedad será medida conforme a la NB 313010:05. El pH será evaluado mediante potenciometría, y el poder calorífico superior se determinará siguiendo la NB 312032:06. La materia orgánica y el nitrógeno total se medirán según los métodos EPA 9060, la relación C/N se calculará matemáticamente, y el azufre será determinado utilizando la norma ASTM - D - 516.

2.15.3. Ley N°755 Gestión integral de residuos.

La Ley N° 755, promulgada el 28 de octubre de 2015, Esta ley establece un marco legal integral para la gestión adecuada de los residuos, abordando aspectos clave como la prevención, reducción, reutilización, reciclaje, valorización y disposición final de los mismos. Esta legislación tiene como objetivo promover prácticas sostenibles y proteger el medio ambiente mediante una gestión responsable de los residuos sólidos, garantizando así el bienestar de la población y la preservación de los recursos naturales.

Artículo 15. (RESPONSABILIDADES DEL GENERADOR, PRODUCTOR, DISTRIBUIDOR Y COMERCIANTE EN EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS).

- I. Todo generador de residuos deberá coadyuvar en la implementación de los programas de aprovechamiento de residuos, cumpliendo todas las disposiciones relativas al acondicionamiento, separación, almacenamiento, entrega y recolección de residuos.
- II. Todo productor de bienes de consumo deberá incorporar en sus planes de manejo ambiental, estrategias y metas de prevención y aprovechamiento, así como los mecanismos necesarios para la gestión integral de los residuos generados por su actividad, en el marco de las políticas y principios establecidos en la presente Ley.
- III. Todo comerciante o distribuidor deberá implementar y apoyar las acciones orientadas a la prevención, separación, almacenamiento y entrega para el aprovechamiento de los residuos generados por su actividad.

2.16. Marco espacial.

2.16.1. Zona donde se realizará el estudio.

El estudio que se realizara tomara en cuenta solo las rutas y zonas que son beneficiadas al servicio público de recojo de basura por el camión basurero, estos llegan siendo los siguientes:

Tabla 6.

Tabla de zonas donde se realizará el estudio.

N°	Distrito municipal
1	Distrito I San Lorenzo
2	Distrito II Tomatitas
3	Distrito III Santa Bárbara
4	Distrito IV Choroma
5	Distrito V Eustaquio Méndez
6	Distrito VI Sella

Fuente: Elaboración propia

2.16.2. Tiempo de muestreo.

El proceso de recolección de muestras incluirá 7 recolecciones consecutivas de cada tipo de muestra en las siguientes categorías: viviendas, instituciones educativas, mercados, plazas y barrido de calles. Estas muestras se tomarán diariamente durante un período de 7 días consecutivos.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.

3. Metodología.

3.1. Tipo de investigación.

La presente investigación se clasifica como una investigación aplicada, ya que busca resolver un problema práctico, saber la composición de los residuos sólidos en el municipio de san lorenzo para incrementar la producción de abono orgánico. La investigación aplicada tiene como objetivo principal utilizar conocimientos teóricos y científicos para lograr resultados que puedan aplicarse en la vida real, en este caso, en la mejora de la gestión de residuos. La investigación aplicada busca conocer para hacer, para actuar, para construir y para modificar (Grajales G., 2000).

3.3. Población y muestra.

3.3.1. Población.

A) Viviendas.

La población que será considerada para la investigación sobre la caracterización estará compuesta por aquellas personas que tienen acceso al servicio de recolección de basura mediante volquetas. Esto se debe a que este grupo representará la demanda que determinará el volumen de residuos sólidos generados en el municipio.

Se pudo obtener información de cuáles son los distritos/comunidades por los cuales pasa el camión basurero y a su vez con ello se podrá estimar la población.

El recojo de residuos sólidos se realiza en los siguientes distritos.

Tabla 7.*Distritos por donde pasa el basurero.*

N°	Distrito Municipal
1	Distrito I San Lorenzo
2	Distrito II Tomatitas
3	Distrito III Santa Bárbara
4	Distrito IV Choroma
5	Distrito V Eust. Méndez
6	Distrito VI Sella

*Fuente: Elaboración propia.***Tabla 8.***Número de familias, viviendas y población con el servicio de recojo de basura por comunidad 2024.*

Distrito	Comunidad	Población	No. De viviendas	No. De familias	No. De viviendas totales	Porcentaje
Distrito I San Lorenzo	San Lorenzo	3791	1076	948	1570	26,68
	Tarija Cancha Sud	309	82	78		
	Tarija Cancha Norte	330	122	83		
	San pedro	136	60	34		
	Bordo el Mollar	747	205	187		
	Barranco	66	26	16		
	Distrito II Tomatitas	Tomatitas	1946	480		
Erquis Sud	521	168	131			
Erquis Oropesa	361	131	90			
Cadillar	257	65	64			
Loma de Tomatitas	555	122	139			

Continuación de tabla →

Distrito	Comunidad	Población	No. De viviendas	No. De familias	No. De viviendas totales	Porcentaje
<i>Distrito II Tomatitas</i>	La Victoria	1005	289	251	1789	30,40
	Rincón la Victoria	240	92	60		
	Erquis Norte	439	126	110		
	Erquis Ceibal	181	45	45		
	Coimata	791	272	198		
<i>Distrito III Santa Bárbara</i>	Rancho Norte	1258	322	315	637	10,82
	Rancho Sud	483	136	121		
	Santa Barbara Grande.	437	106	109		
	Tucumilla	220	73	55		
<i>Distrito IV Choroma</i>	Calama	796	204	199	297	5,05
	Jurina	101	30	26		
	Pajchani	116	37	30		
	Marquiri	106	27	27		
<i>Distrito V Eustaquio Méndez</i>	Canasmoro	1274	280	319	1231	20,92
	Corana Sud	253	85	63		
	Corana Norte	78	25	19		
	Tomatas Grande	715	312	179		
	Trancas	206	91	52		
	Bordo Carachimayo	208	81	69		
	Lajas Merced	651	330	162		
	Alto Lajas	110	29	28		
<i>Distrito VI Sella</i>	Sella Mendéz	997	215	249	361	6,13

Continuación de tabla →

Distrito	Comunidad	Población	No. De viviendas	No. De familias	No. De viviendas totales	Porcentaje
<i>Distrito VI Sella</i>	Monte Mendéz	445	146	111	361	6,13
total		20132	5885	5054	5885	100

Fuente: Modificación propia con información de P.T.D.I.¹

Con el dato de los distritos por donde circula el camión basurero se calculó una población de 20.132 habitantes el cual consta de 5.885 viviendas y 5.054 familias.

B) Barrido de calles.

El muestreo de residuos sólidos en el barrido de calles se realizará considerando las rutas establecidas, seleccionando entre 3 y 5 rutas representativas de al menos 5 km cada una. Si la distancia es menor, se cubrirá el total de la zona de estudio. En las plazas, se recogerán los desechos acumulados en los tachos de basura para asegurar una representación precisa de los residuos generados en estos espacios públicos.

C) Instituciones educativas.

El estudio de residuos sólidos en instituciones educativas debe abarcar tanto instituciones en áreas urbanas como rurales. Esto asegura que se representen adecuadamente las diferencias en la generación de residuos entre zonas urbanas y rurales, capturando así una muestra equilibrada y representativa de la realidad del municipio.

Tabla 9.

Instituciones educativas que son parte del servicio de recojo de basura.

N°	Nombre U.E.	Distrito de la U.E.	Zona	Dependencia
1	Santa Isabel	I	Rural	Fiscal
2	Julio Sucre	I	Urbano	Fiscal

¹ (Plan Territorial de Desarrollo Integral para Vivir Bien del Municipio de San Lorenzo, 2022)

N°	Nombre U.E.	Distrito de la U.E.	Zona	Dependencia
3	Luisa Zilveti	I	Urbano	Fiscal
4	Eustaquio Mendez	I	Urbano	Fiscal
5	Bordo el Mollar	I	Rural	Fiscal
6	Tarija Cancha Sud	I	Urbano	Fiscal
7	Rincón De La Victoria	II	Rural	Fiscal
8	Simón Bolivar	II	Rural	Fiscal
9	Ángel Calabi Pazzolini	II	Rural	Fiscal
10	Juan Misael Saracho	II	Rural	Fiscal
11	15 de Abril De Erquis Norte	II	Rural	Fiscal
12	Erquis Sud	II	Rural	Fiscal
13	Erquis Oropesa	II	Rural	Fiscal
14	Tucumilla	III	Rural	Fiscal
15	Santa Barbara Grande	III	Rural	Fiscal
16	Rancho Norte	III	Rural	Fiscal
17	Rancho Sud	III	Rural	Fiscal
18	Pajchani	IV	Rural	Fiscal
19	La Calama	IV	Rural	Fiscal
20	Prof. Luis Carrasco Salinas	V	Rural	Fiscal
21	Octavio Campero Echazu	V	Rural	Fiscal
22	Carachimayo	V	Rural	Fiscal
23	Octavio Méndez de Canasmoro	V	Rural	Fiscal
24	Corana Sud	V	Rural	Fiscal
25	15 de Abril de Trancas	V	Rural	Fiscal
26	Tomatas Grande	V	Rural	Fiscal
27	Corana Norte	V	Rural	Fiscal
28	Monte Méndez	VI	Rural	Fiscal
29	Sella Méndez	VI	Rural	Fiscal

Fuente: Elaboración propia.

D) Mercados.

El estudio de residuos sólidos en mercados debe priorizar aquellos que sean considerados los principales dentro del municipio, ya que estos generan una mayor cantidad y diversidad de

residuos debido a su volumen de actividad comercial. La guía recomienda que el muestreo se realice en los mercados más representativos, especialmente aquellos que concentran un mayor flujo de personas y mercancías, para asegurar que se capture una muestra adecuada de los residuos generados. Este enfoque garantiza que el estudio refleje con precisión las características de los residuos sólidos provenientes de los mercados clave del municipio.

3.3.3. Muestra.

3.3.3.1. Muestras domiciliarias.

El municipio de San Lorenzo tiene un total de 7.977 viviendas, para esta investigación se trabajará con la población que tienen el servicio de levantamiento de basura el cual consta de 5.885 viviendas. El muestreo tendrá un nivel de confianza de 95%, luego se realizará un muestreo al azar para elegir las viviendas.

$$n = \frac{N * Z^2 * S^2}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * S^2}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra.

N: Total de viviendas.

Z: Nivel de confianza, 95% en la generación estimada de residuos sólidos que equivale a 1,96.

S²: Desviación estándar en la estimación de PPC 0,04 Kg. / hab.-día

e: Error permisible en la estimación, se asume que es el 4%.

$$n = \frac{5.885 * 1,96^2 * 0,04}{0,04^2 * (5.885 - 1) + 1,96^2 * 0,04}$$

$$\mathbf{n = 94,5 = 95 viviendas}$$

Tabla 10.

Número de muestras requeridas de acuerdo con el número de viviendas.

Rangos de tamaños de muestras			
Rango de viviendas	Tamaño de muestras (n)	Muestras de contingencia (20% de n)	Total de muestras de viviendas
Hasta 500 viviendas	45	9	54
Más de 500 y hasta 1.000 viviendas	71	14	85
Más de 1.000 y hasta 5.000 viviendas	94	19	113
Más de 5.000 y hasta 10.000 viviendas	95	19	114
Más de 10.000 viviendas	96	19	115

Fuente: (Guía para la Caracterización de Residuo Sólido Municipales, 2019)

Se llegó a usar dos formas para obtener el valor de la muestra la 1° es mediante la fórmula estándar comúnmente usada en estadística para calcular muestras finitas, la 2° es mediante una tabla de la guía para la caracterización de residuos sólidos municipales. En ambas alternativas se obtuvo un valor diferente por lo tanto se usará el mayor de los dos para tener un mejor muestreo y con ello un resultado más favorable.

El valor de muestras con el que se llegó a trabajar fue de 118 viviendas. A continuación, se muestran la cantidad de viviendas tomadas por distrito/comunidad.

Tabla 11.*Número de muestras por distrito/comunidad.*

Distrito	Comunidad	Muestras por comunidad	Muestras por distrito
<i>Distrito I San Lorenzo</i>	San Lorenzo	19	27
	Tarija Cancha Sud	1	
	Tarija Cancha Norte	1	
	San pedro	1	
	Bordo el Mollar	4	
	Barranco	1	
	<i>Distrito II Tomatitas</i>	Tomatitas	
Erquis Sud		1	
Erquis Oropesa		2	
Cadillar		1	
Loma de Tomatitas		2	
La Victoria		5	
Rincón la Victoria		1	
Erquis Norte		2	
Erquis Ceibal		1	
Coimata		4	
<i>Distrito III Santa Bárbara</i>	Rancho Norte	6	14
	Rancho Sud	4	
	Santa Barbara Grande.	2	
	Tucumilla	2	

Continuación de tabla →

Distrito	Comunidad	Muestras por comunidad	Muestras por distrito
<i>Distrito IV Choroma</i>	Calama	5	13
	Jurina	2	
	Pajchani	3	
	Marquiri	3	
<i>Distrito V Eustaquio Méndez</i>	Canasmoro	6	27
	Corana Sud	2	
	Corana Norte	1	
	Tomatas Grande	6	
	Trancas	2	
	Bordo Carachimayo	2	
	Lajas Merced	7	
	Alto Lajas	1	
<i>Distrito VI Sella</i>	Sella Méndez	6	9
	Monte Méndez	3	
Total		118	118

Fuente: Elaboración propia.

3.3.3.2. Muestras no domiciliarias.

A) Plazas.

El muestreo de residuos sólidos en plazas se enfocará en la recolección de desechos de los tachos de basura. Se estudiarán dos plazas centrales: la primera en la Comunidad “La Victoria” del distrito 2 y la segunda en la plaza central del municipio de san lorenzo, ubicada en el distrito 1. Estas plazas representan los principales puntos de concentración de residuos en sus respectivas zonas.

Figura 4.

Plaza central del municipio de san lorenzo - distrito I.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5.

Ubicación de la plaza central del municipio de san lorenzo - distrito I.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6.

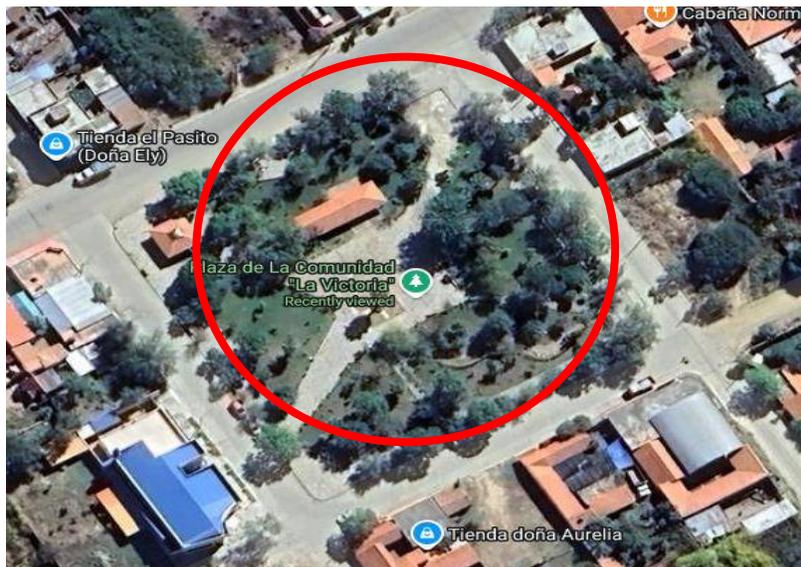
Plaza central del municipio de Tomatitas - distrito I.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.

Ubicación de la plaza de La Comunidad "La Victoria" del municipio de Tomatitas - distrito II.



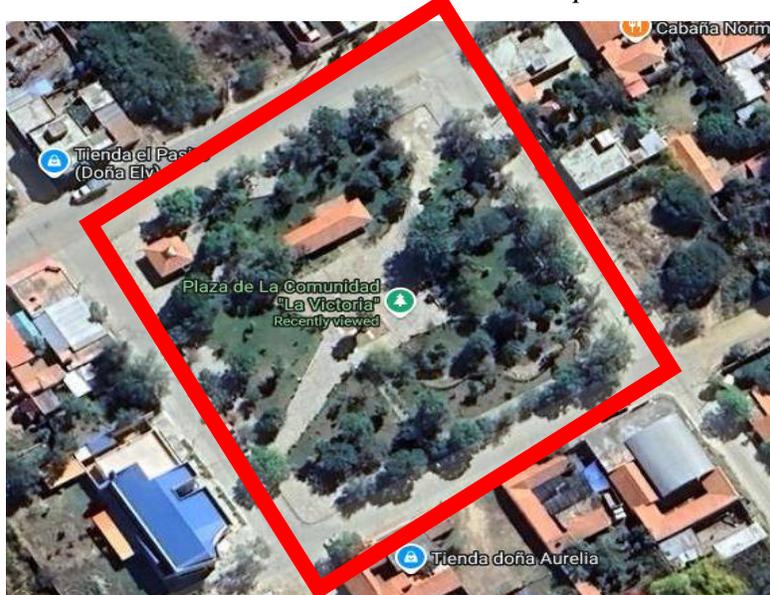
Fuente: Elaboración propia.

B) Barrido de calles.

El muestreo de residuos sólidos en el barrido de calles se realizará en las mismas áreas donde están ubicadas las plazas centrales de los distritos 1 y 2, es decir, en las calles adyacentes a la plaza de la Comunidad “La Victoria” y la plaza central del municipio de san lorenzo. La distancia total cubierta será de 1,556 km, sin sobrepasar los 5 km, asegurando así una representación adecuada de los residuos generados en estas vías.

Figura 8.

Ubicación de las calles con servicio de barrido en el municipio de San Lorenzo - distrito II.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9.

Ubicación de las calles con servicio de barrido en el municipio de san lorenzo - distrito I.



Fuente: Elaboración propia.

C) Mercados.

El muestreo de residuos sólidos en mercados se centrará en el principal del municipio de san lorenzo, ubicado en el distrito 1, específicamente por la Plazuela Las Pascuas, en la Av. Rosendo Antelo. Este mercado será el punto clave para la recolección de muestras, dado que concentra la mayor actividad comercial y generación de residuos en la zona.

Figura 10.

Mercado principal del municipio de San Lorenzo - distrito I.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 11.

Ubicación del mercado principal del municipio de San Lorenzo - distrito I.



Fuente: Elaboración propia.

D) Instituciones educativas.

Para la cantidad de muestras en instituciones educativas se tomará el 20% del total, como indica la guía de caracterización de residuos municipales.

Tabla 12.*Muestras de instituciones educativas.*

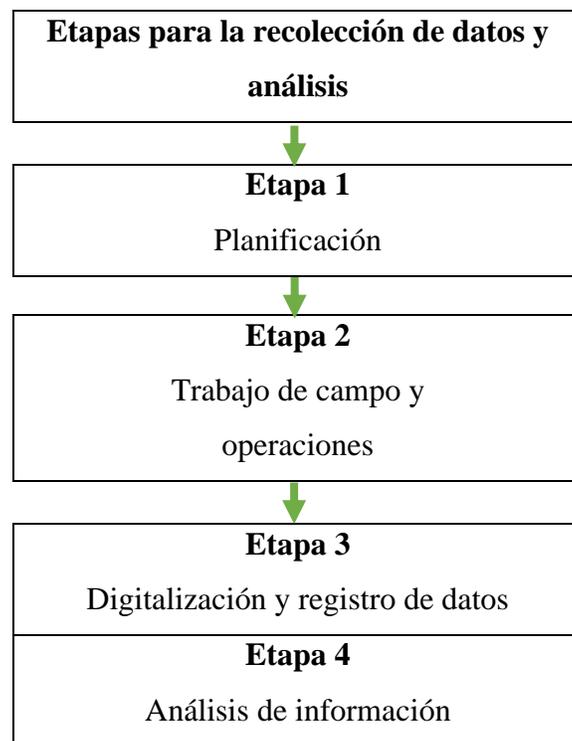
Total U.E.	Muestra (20%)	Total de muestras
29	5,8	6

Fuente: Elaboración propia.**3.4. Etapas para la recolección de datos.**

El método utilizado para la investigación es en base a la guía para la caracterización de residuos sólidos municipales, el cual se desarrolló en 4 etapas (Ministerio del Ambiente, 2019).

Gráfico 3.

Etapas para elaborar e implementar el estudio de caracterización de residuos sólidos municipales.

*Fuente:* Elaboración propia.

3.4.1. Primera etapa: Planificación.

En esta fase, se gestionarán los permisos necesarios en el municipio de san lorenzo y se definirán las zonas específicas donde se realizará el estudio de caracterización de residuos sólidos municipales. Posteriormente, se llevará a cabo la selección de los materiales y equipos que se utilizarán en el proceso de caracterización.

Tabla 13.

Materiales y equipos para utilizarse en el estudio.

Material o equipo	Finalidad	Especificaciones
Bolsa	Para almacenamiento de residuos en las personas de muestreo.	capacidad de 40 kg y un espesor de 50 μm .
	Para el muestreo de análisis de humedad.	Bolsa hermética de capacidad de 2 kg.
Balanza digital	Para pesaje de las muestras de residuos.	Registro de peso hasta 100 kg y nivel de precisión de 0,5 g.
Cilindro	Para la estimación de la densidad de los residuos sólidos.	Metal o plástico de medidas uniformes (con una capacidad aproximada de 200 L).
Manta de segregación	Para la segregación de residuos sólidos y proteger el piso durante el estudio de las muestras de los residuos sólidos, así como asegurar que las muestras de los residuos sólidos no se contaminen con tierra (en caso de que el piso sea de suelo natural) u otros materiales ajenos	De polietileno, espesor entre 2 μm y 2,5 μm .
		Se recomienda como mínimo medidas de 0,4 m por 0,4 m.

Continuación de tabla →

Material o equipo	Finalidad	Especificaciones
Wincha	Para la estimación de la densidad de los residuos sólidos.	longitud mínima de 3 m.
Caja de herramientas (cooler o caja de tecnopor)	Para el traslado y conservación de las muestras para la determinación de la humedad de los residuos sólidos.	Dimensiones mínimas de 0,25 m (ancho) 0,35 m (largo) y 0,25 m (altura)
	Se recomienda cumplir con todas las especificaciones dadas por el laboratorio que realizara el análisis de la humedad correspondiente.	
Útiles de escritorio: plumones, lapiceros, cuaderno, tableros, engrampadoras, adherentes, etc.	Para el desarrollo del estudio en campo.	
Computadora	Para el computo de los parámetros y elaboración de documentos del estudio.	

Fuente: (Guía para la Caracterización de Residuo Sólido Municipales, 2019)

Tabla 14.

Equipos de protección personal requeridos para el estudio.

Material o equipo	Especificaciones
Mascarillas	Con bandas elásticas pre-estirables, ajustable a la nariz y con filtro que proteja de partículas, bacterias y vapores orgánicos.
Guantes	Blandos, de nitrilo y neopreno
Uniformes	Vestimenta de trabajo como ser camisa y pantalón u overol.
Gorra	Que cubra el cabello y el material debe ser según las condiciones climatológicas de la región.
Calzado	Botas de jebe alta, livianas, con doble forro, interior antihongos y suela antideslizante

Fuente: (Guía para la Caracterización de Residuo Sólido Municipales, 2019).

3.4.2. Segunda etapa: Trabajo de campo y operaciones.

3.4.2.1. Registro de los participantes.

El registro de los participantes consiste en llenar un padrón con los datos de los generadores de residuos que participarán en el estudio. Este padrón deberá contener como mínimo la siguiente información:

- Para generadores domiciliarios se deberá contar con el nombre de la persona que participará activamente del estudio, la dirección, el número de habitantes de la vivienda, y su firma.

- Para generadores no domiciliarios se debe contar con la zona donde se realizará el estudio como ser mercados, plazas, instituciones educativas y zonas de barrido de calles.

3.4.2.2. Encuestas.

Se realizarán sondeos en domicilios con la finalidad de obtener datos y respuestas a diferentes preguntas. Estas encuestas se centrarán en los desechos sólidos de las casas y se emplearán para recolectar información importante sobre una o varias variables que serán fundamentales para llevar a cabo el manejo de residuos sólidos municipales y con ello poder realizar la caracterización.

3.4.2.3. Codificación de las viviendas.

Luego de consignar la información en el padrón correspondiente, el generador recibirá un código único que se colocará por medio de un sticker en un lugar visible del domicilio para poder identificarlo.

Figura 12.

Modelo de sticker para identificación de predios.

Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales	
ESTABLECIMIENTO PARTICIPANTE	N° Domicilio
Código	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> X-X-X-X-X-X </div>

Fuente: Elaboración propia.

3.4.2.4. Recolección.

En esta fase, se distribuirán bolsas en cada vivienda. Posteriormente, se procederá a recoger los residuos de cada vivienda y de las zonas no domiciliarias donde se realizó el estudio durante un período de ocho días, que fue la duración de la caracterización.

3.4.2.5. Traslado y descarga de los residuos.

Este procedimiento se realizará en cada punto de recolección hasta completar la capacidad de la unidad vehicular, evitando tirar las bolsas y acomodándolas para que no se caigan en el trayecto. Se sugiere asegurar la carga con una malla o amarrar las bolsas entre ellas para evitar que se caigan.

3.4.2.6. Pesaje de las muestras de residuos sólidos.

El pesaje debe realizarse por tipos de generadores y fuentes de generación, identificando los residuos según el color de las bolsas: verde para residuos orgánicos, blanca para residuos inorgánicos, y negra para residuos sanitarios. Se recomienda que, para registrar los valores obtenidos del pesaje, los operarios mencionen en voz alta el color de cada bolsa antes de colocarla en la balanza.

3.4.3. Tercera etapa: Digitalización y registro de datos.

En esta etapa, se recopilarán y digitalizarán los datos obtenidos en el campo. Los resultados de las encuestas y el pesaje de los residuos serán ingresados en planillas digitales para su organización y posterior análisis. Además, se realizarán los ensayos fisicoquímicos conforme a las Normas Bolivianas NB 745 a NB 752, que incluyen la determinación de la humedad, cenizas, pH y nitrógeno total. Además de ello se determinará la densidad tal como indica la NB 743. Estos ensayos se llevarán a cabo en laboratorio y campo, y sus resultados serán registrados de manera detallada.

3.4.4. Cuarta etapa: Análisis de información.

En esta etapa, se analizarán los datos obtenidos en campo y laboratorio. Se calculará la generación per cápita de residuos sólidos para identificar las zonas con mayor producción de

residuos orgánicos. A partir de estos resultados, se implementarán las medidas necesarias para incrementar la producción de abono orgánico en el municipio.

El procedimiento mencionado en la etapa uno, dos, tres y cuatro fueron elaborados mediante (Ministerio del Ambiente, 2019).

CAPÍTULO IV: INFORMACIÓN DEL MUNICIPIO.

4. Información espacial.

4.1. Ubicación geográfica.

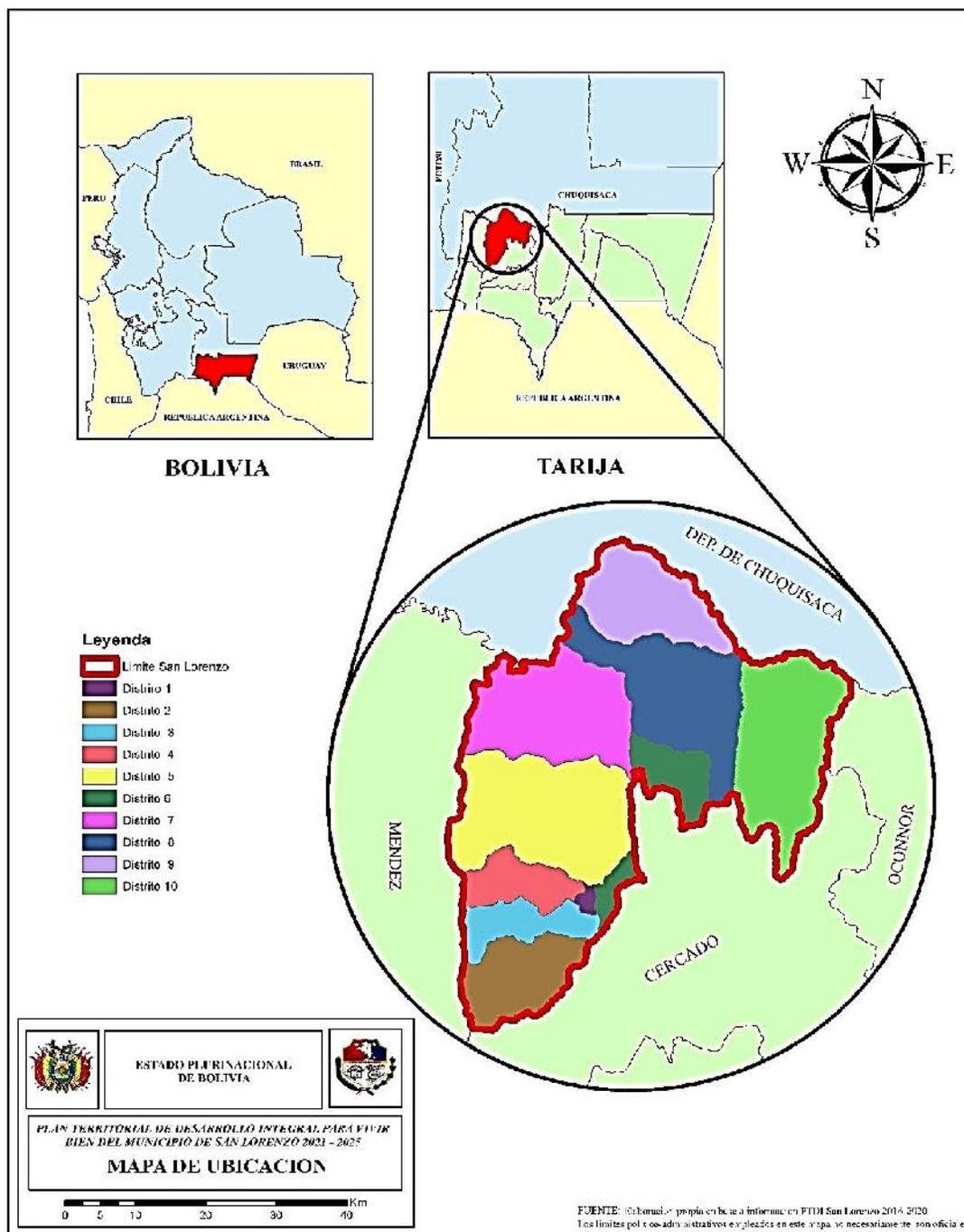
“El estudio que se quiere realizar está ubicado en el municipio de san lorenzo departamento de Tarija, el cual se ubica en el extremo Sur Este de Bolivia, entre los paralelos 20° 53' 00'' y 22° 52' 30'' de Latitud Sur y entre los meridianos 65° 25' 48'' y 62° 15' 34'' de Longitud Oeste.

La provincia Méndez se sitúa al Noreste del departamento de Tarija, entre los paralelos 20°56' y 21°36' de latitud sud y los 64°05' y 65°13' de longitud oeste. La provincia Méndez, política y administrativamente se divide en dos municipios: san lorenzo y El Puente” (Asociación de Municipios del Departamento de Tarija, 2022, pág. 20).

“San lorenzo se encuentra localizada en la parte Norte del departamento de Tarija-Bolivia, con una orientación Noroeste, en proximidad de la serranía de la cordillera de Sama y se prolonga hasta Tomatitas; geográficamente, el municipio, se encuentra entre los: 20° 55' 52'' Latitud Sud – 64° 42' 09''. Longitud Oeste, con referencia al norte y 21° 34' 44'' Latitud Sud – 64° 52' 53'' Longitud Oeste en su extremo sud” (Gobierno Autónomo Municipal de San Lorenzo, 2022).

Figura 13.

Ubicación Geográfica de Tarija y San Lorenzo.



Fuente (Plan Territorial de Desarrollo Integral para Vivir Bien del Municipio de San Lorenzo, 2022).

4.2. Extensión territorial.

“El municipio de san lorenzo tiene una superficie total de 2.116 Km², lo que en cifras relativas representa el 5,68% del territorio departamental” (Asociación de Municipios del Departamento de Tarija, 2022, pág. 21).

4.3. Límites territoriales.

“Los límites físicos naturales llegan a ser la Cordillera de Sama que es el límite natural con el municipio de El Puente por el oeste, al norte con el departamento de Chuquisaca contando como el límite natural del rio Pilaya. Al sur con la Provincia Cercado y al este con la provincia O’Connor, municipio de Entre Ríos.

El municipio de san lorenzo limita al norte con la provincia Sud Cinti (Departamento de Chuquisaca), al sur con la sección municipal de Cercado, al este con las secciones municipales de O’Connor y Cercado y al oeste con la segunda sección municipal de la provincia Méndez Municipio El Puente” (Condori Mamani, 2019, pág. 14).

Figura 14.

Límites Territoriales del Municipio de San Lorenzo

Ubicación del municipio	Norte	Sur	Este	Oeste
	Provincia Sud Cinti (Dpto. Chuquisaca)	Provincia Cercado (Municipio Cercado)	Provincia O’Connor (Municipio Entre Rios)	2da. Sección Méndez (El Puente)

Fuente: (Plan Territorial de Desarrollo Integral para Vivir Bien del Municipio de San Lorenzo, 2022).

4.4. Altitud.

“El municipio de san lorenzo cuenta con altitudes que varían desde los 1.092 metros sobre nivel del mar en la parte más baja, por las comunidades de Quebrada de Cajas y Pampa Grande, llegando al pie de monte con altitudes de 2.100 msnm y pasando a elevaciones más altas de 4.300 msnm, en las montañas de la Reserva Biológica de la Cordillera Sama” (Asociación de Municipios del Departamento de Tarija, 2022, pág. 21).

4.5. Clima.

Se puede señalar que en el municipio san lorenzo existen cinco estaciones meteorológicas, consistente en dos estaciones climáticas, una pluviométricas y tres con variables (temperatura y precipitación).

4.5.1. Clima cálido desértico.

Esta unidad climática se ubica en la parte norte del municipio (límite con el departamento de Chuquisaca), esta se caracteriza por tener temperaturas relativamente altas, se encuentra con rangos de altitud 1200 a 1400 msnm, alcanzando un índice de Lang de 15², lo que le da un clima Cálido desértico.

4.5.2. Clima cálido semi árido.

Tipo de clima que se ubica entre rangos altitudinales de 1000 a 1300 msnm, y temperaturas de 16 ° C como promedio, cuyo índice de Lang es de 56, y calificando como cálido semi árido, esta unidad climática se encuentra al oeste del municipio.

4.5.3. Clima frio árido.

Unidad climática ubicada entre las alturas de 2000 a 3000 msnm, cuyas temperaturas varían de 14 ° a 16° C, además alcanza un índice de Lang dentro el rango de 36, cuyo tipo climático se gran parte del territorio del municipio.

4.5.4. Clima frio semi árido.

Este tipo climático, al igual que el caso anterior, está entre las mismas alturas y temperaturas, pero solo diferenciándose por el índice de Lang, cuyo rango se ubica dentro los 37, este

² El P/T o índice de Lang es un indicador de relación de precipitación y temperatura.

resultado se muestra debido a que la precipitación en esta zona se incrementa, por tanto califica como frío semiárido.

4.5.5. Clima frío semi árido húmedo.

La región con este clima al igual que el caso anterior pertenece a la misma altura y temperatura, solo su índice varía de 36, por el incremento del rango de precipitación, que califica como frío semi húmedo y se encuentra en la parte sur de san lorenzo.

4.5.6. Clima paramo bajo semi árido.

También se tiene un clima frío por las alturas de 3000 a 4100 msnm, cuyas temperaturas oscilan de 12° a 17, 5° C, e índice de Lang de 121, que como Paramo bajo semi árido, ubicándose en la región oeste del municipio.

4.5.7. Clima templado semi árido.

Clima con altura 2000 msnm y temperatura, 14, una característica esta unidad es donde se realiza la mayor actividad agrícola y para calificar como Templado semi árido (Condori Mamani, 2019, pág. 24).

4.6. Temperatura máxima y mínimas.

“La temperatura Media Anual es de 16.7° C., la Máxima Media Anual de 25.8 °C, y la Mínima Media de 8.85 °C. La Máxima Extrema en el período de Referencia 1986 – 1993, ha sido de 38.82 °C, y la Mínima Extrema de -9.02 °C. En la zona Alta la temperatura media está alrededor de los 15 °C. Referente a la insolación que se presenta, se tiene que la media anual es de 6.5 hrs./día, siendo la máxima media de 8.0 hrs./día que corresponde al mes de agosto y la mínima que se presenta en enero con 5.5 hrs./día” (Asociación de Municipios del Departamento de Tarija, 2022, pág. 26).

4.7. División política.

“La división político-administrativa del municipio, da cuenta de 10 distritos” (Condori Mamani, 2019, pág. 34).

Tabla 15.*Organización territorial del municipio de San Lorenzo.*

N°			
	Distrito municipal (nombre)	N° de unidades	Barrio / Comunidad
1	Distrito I San Lorenzo	7	Barrio Central
2			Barrio la Banda
3			Barrio Oscar Alfaro
4			Comunidad San Pedro
5			Comunidad Bordo Mollar
6			Comunidad T. Cancha Norte
7			Comunidad T. Cancha Sud
8	Distrito II Tomatitas	21	Comunidad Coimata
9			Comunidad El Cadillar
10			Barrio Cadillar
11			Barrio 2 de Septiembre
12			Barrio Tranquera
13			Barrio San Antonio
14			Barrio Méndez Fortaleza
15			Barrio Verde Olivo
16			Barrio 20 de Marzo
17			Barrio Primavera
18			Barrio Eucaliptos
19			Barrio Incertar
20			Barrio 12 de Abril
21			Comunidad El Ceibal

Continuación de tabla →

N°			
	Distrito municipal (nombre)	N° de unidades	Barrio / Comunidad
22	Distrito II Tomatitas	21	Comunidad Erquis Norte
23			Comunidad Erquis Oropeza
24			Comunidad Erquis Sud
25			Comunidad La Victoria
26			Comunidad Rincón de la Victoria
27			Comunidad Loma de Tomatitas
28			Comunidad Tomatitas
29			Distrito III Santa Bárbara
30	Comunidad Rancho Sud		
31	Comunidad Santa Barbara		
32	Comunidad Santa Barbara Grande		
33	Barrio 10 de Abril		
34	Barrio Mirador 2		
35	Barrio 14 de Febrero		
36	Barrio Santa Rosa		
37	Barrio Ángeles 2		

Continuación de tabla →

N°			
	Distrito municipal (nombre)	N° de unidades	Barrio / Comunidad
38	Distrito III Santa Bárbara	29	Barrio Juan Garzón
39			Barrio Ángeles 1
40			Barrio Morro Alto
41			Barrio Churumatas
42			Barrio Flor de Sama
43			Barrio Pinos
44			Barrio Urkupiña
45			Barrio Sion
46			Barrio Colinas de Santa Barbara
47			Barrio 1 de Septiembre
48			Barrio Sama
49			Barrio 14 de Septiembre
50			Barrio 22 de Agosto
51			Barrio San Cristóbal
52			Barrio Cornelio Saavedra
53			Barrio Villa Esperanza
54			Barrio 3 de Junio
55			Barrio 29 de Abril
56			Comunidad Rio Seco

Continuación de tabla →

N°			
	Distrito municipal (nombre)	N° de unidades	Barrio / Comunidad
57	Distrito III Santa Bárbara	29	Comunidad Tucumilla
58	Distrito IV Choroma	10	Comunidad Choroma
59			Comunidad Cochas
60			Comunidad Falda la Quiñua
61			Comunidad Falda la Quiñua Sur
62			Comunidad Marquiri
63			Comunidad La Calama
64			Comunidad Bordo La Calama
65			Comunidad Pajchani
66			Comunidad Tres Morros
67			Comunidad Jurina
68	Distrito V Eustaquio Méndez	15	Comunidad Canasmoro
69			Comunidad Carachimayo Norte
70			Comunidad Bordo Guadalquivir
71			Comunidad Carachimayo Centro
72			Comunidad Chamata
73			Comunidad Colorado Sud

Continuación de tabla →

N°			
	Distrito municipal (nombre)	N° de unidades	Barrio / Comunidad
74	Distrito V Eustaquio Méndez	15	Comunidad Corana Norte
75			Comunidad Corana Sud
76			Comunidad Huacata
77			Comunidad La Hondura
78			Comunidad Tomatas Grande
79			Comunidad Tomatas Grande 15 de Abril
80			Comunidad Lajas La Merced
81			Comunidad Alto Lajas
6			Comunidad Trancas
83			Distrito VI Sella
84	Comunidad Cañahuayco		
85	Comunidad Cerro de Plata		
86	Comunidad El Barranco		
87	Comunidad Monte Méndez		
88	Comunidad Sella Méndez		

Continuación de tabla →

N°			
	Distrito municipal (nombre)	N° de unidades	Barrio / Comunidad
89	Distrito VII El Rosal	11	Comunidad Colorado Norte
90			Comunidad Criva
91			Comunidad El Rosal
92			Comunidad Huancoiro
93			Comunidad León Cancha
94			Comunidad Nogalitos
95			Comunidad Noques
96			Comunidad Palacios
97			Comunidad San Isidro
98			Comunidad Yumasa
99			Comunidad Zapatera
100	Distrito VIII Pantipampa	9	Comunidad Acheral
101			Comunidad Alpahuasi
102			Comunidad Hoyadas
103			Comunidad Mandor Chico
104			Comunidad Mandor Grande
105			Comunidad Pampa Grande
106			Comunidad Pantipampa

Continuación de tabla →

N°			
	Distrito municipal	N° de unidades	Barrio / Comunidad
107			Comunidad Quirusillas
108			Comunidad San Pedro de las Peñas
109	Distrito IX Jarca Cancha	7	Comunidad Camaron
110			Comunidad Valles de Campanario
111			Comunidad Cerro Redondo
112			Comunidad Jarca Canchas
113			Comunidad Lluscani
114			Comunidad Melón Pujio
115			Comunidad Mollehuayco
116	Distrito X Alto de Cajas	9	Comunidad Alizar la Torre
117			Comunidad Alto de Cajas
118			Comunidad El Nogal
119			Comunidad El Puesto
120			Comunidad Jarcas
121			Comunidad Pajonalcito
122			Comunidad Peñaderia
123			Comunidad Quebrada de Cajas
124			Comunidad San Lorencito

Fuente: P.T.D.I. S.L.

4.8. Educación.

El municipio de san lorenzo cuenta con diversas instituciones educativas públicas, que se distribuyen principalmente en las áreas rurales, donde la población no es muy numerosa. Estas instituciones educativas suelen tener un número reducido de alumnos (Asociación de Municipios del Departamento de Tarija, 2022)

4.9. Principales actividades.

4.9.1. Actividades productivas.

El municipio de san lorenzo presenta un potencial productivo variado, favorecido por diversas zonas de vida que permiten usos agropecuarios intensivos y extensivos, así como prácticas silvopastoriles y áreas forestales significativas, según el Plan de Uso de Suelos (PLUS)³. Entre los principales recursos productivos destacan:

- Agrícola.
- Pecuario.
- Industrial.
- Manufacturero y Artesanal.
- Piscícola
- Forestal
- Turístico.

4.9.2. Actividades agrícolas.

El potencial agrícola de san lorenzo se basa en cultivos tradicionales como papa, maíz, cebada, trigo y hortalizas (por ejemplo, tomate y cebolla). Además, la fruticultura es destacada, con productos como uva, durazno y cítricos que tienen potencial para transformación e industrialización. En los últimos años, ha crecido la producción de frutas y

³ Plan de Uso de Suelo.

hortalizas, como mora y frambuesa, beneficiándose del aumento de áreas de riego y de la alta demanda en Tarija, su principal mercado.

4.9.3. Actividad pecuaria.

La actividad ganadera en san lorenzo se centra en el ganado bovino, especialmente lechero, junto con equinos y, para autoconsumo, especies menores como ovinos, caprinos y aves. Debido a limitaciones climáticas, escasez de forraje, terrenos accidentados, falta de agua y división excesiva de tierras, el 95% de la ganadería es familiar y de manejo rústico, mientras que el 5% corresponde a una crianza semi especializada en áreas bajas. La Asociación de Productores de Leche lidera este sector, produciendo entre 20.000 y 22.000 litros diarios, abasteciendo industrias como Prolac, PIL Tarija y Lacteosbol.

4.9.4. Actividad industrial.

En san lorenzo, una de las pocas industrias establecidas es la planta de LACTEOSBOL⁴ que forma parte de la EBA⁵, que impulsa emprendimientos nacionales para cubrir la demanda interna. Inicialmente, se proyectó procesar 5.000 litros de leche al día, con capacidad para alcanzar 15.000, incentivando la expansión agrícola y la producción lechera. A pesar de estos avances, la oferta de leche supera la demanda de las plantas, y muchos productores optan por elaborar derivados artesanales como yogur, queso y licores. Además, se considera instalar una planta de alimentos balanceados para atender el creciente sector ganadero, especialmente de productos lácteos.

4.9.5. Actividad manufacturero y artesanal.

La producción de pan y dulces tradicionales, como rosquetes, empanadas blanqueadas y hojarascas, es una actividad manufacturera importante para muchas familias de san lorenzo, con alta demanda en Tarija y el mercado local. Esta labor genera ingresos esenciales, especialmente para mujeres de comunidades como Lajas, La Victoria y Coimata, y forma parte de la identidad cultural del municipio, atrayendo al turismo. Además, existen emprendimientos de confección de ropa típica chapaca, impulsados por políticas de

⁴ Empresa Pública Nacional Estratégica Lácteos de Bolivia.

⁵ Empresa Boliviana de Alimentos.

revalorización cultural, que encuentran un buen mercado en la capital y se utilizan en festividades locales.

4.9.6. Actividad piscícola.

La abundancia de ríos y embalses en san lorenzo favorece la pesca, con potencial económico considerable. Actualmente, la pesca es principalmente doméstica y de baja escala comercial, aunque existe gran demanda, especialmente por parte de turistas que buscan platos tradicionales como misquinchos y doraditos. En el río Pilaya, la pesca de sábalo podría crecer si se mejora el acceso vial. Sin embargo, la sobreexplotación ha reducido la población acuática, por lo que se necesitan medidas de control y repoblamiento, además de alternativas como piscigranjas, con especies adaptadas al clima y buena aceptación en el mercado local.

4.9.7. Actividad forestal.

La explotación forestal en san lorenzo es principalmente familiar o comunal, y se enfoca en el uso de leña, lo que incrementa la deforestación y afecta suelos y cuencas. Existen especies valiosas como cedro, algarrobo, molle y quebracho, utilizadas para madera, medicinas y alimentos. Sin embargo, se requieren planes de manejo sostenible y tecnología moderna para aprovechar mejor estos recursos, optimizando la extracción y añadiendo valor a los productos forestales.

4.9.8. Actividades turísticas.

San lorenzo ha desarrollado varios emprendimientos turísticos, que incluyen servicios de gastronomía, hospedaje, visitas guiadas, paseos ecuestres, senderismo y turismo de aventura, además de las festividades tradicionales. La oferta turística considera accesos, conexiones viales y sistemas de transporte, adaptados a las potencialidades del territorio. Entre los principales atractivos turísticos del municipio se destacan (Asociación de Municipios del Departamento de Tarija, 2022, pág. 50):

4.10. Uso de suelo.

“En el cuadro siguiente se puede observar con mayor detalle, lo que se puede señalar que en el distrito 1 de san lorenzo, se tiene un total de 785 hectáreas ubicadas en Pie de Monte y Llanura, se tiene aproximadamente 134 hectáreas riego, 114 a secano y 5 hectáreas con

cultivos perennes en Pie de Monte, en Llanura se tiene 315 hectáreas a secano, 205 a riego y 12 hectáreas con cultivos perennes”.

Tabla 18.

Uso de suelos en la Serranía.

Distrito		Unidad fisiográfica		
		Serranía		
		A. Riego	A. Secano	A.Perennes
1	San Lorenzo	0	0	0
2	Tomatitas	0	0	0
3	Santa Barbara	30	70	10
4	Choroma	0	188	2
5	Eustaquio Méndez	41	245	2
6	Sella	250	118	40
7	El Rosal	0	303	4
8	Pantipampa	0	195	2
9	Jarca Cancha	0	140	0
10	Alto de Cajas	0	205	0
Total		321	1464	60

Tabla 19.*Uso de suelos en Pie de Monte.*

Distrito		Unidad fisiográfica		
		Pie de Monte		
		A. Riego	A. Secano	A. Perennes
1	San Lorenzo	134	114	5
2	Tomatitas	711	314	65
3	Santa Barbara	215	170	15
4	Choroma	154	216	150
5	Eustaquio Méndez	256	509	12
6	Sella	527	205	11
7	El Rosal	40	55	4
8	Pantipampa	100	52	0
9	Jarca Cancha	30	80	5
10	Alto de Cajas	12	16	11
Total		2179	1731	267

Tabla 20.*Uso de suelos en la Llanura.*

Distrito		Unidad fisiográfica		
		Llanura		
		A. Riego	A. Secano	A. Perenes
1	San Lorenzo	205	315	12

Continuación de tabla →

Distrito		Unidad fisiográfica		
		Llanura		
		A. Riego	A. Secano	A. Perenes
2	Tomatitas	100	0	0
3	Santa Barbara	0	0	0
4	Choroma	0	0	0
5	Eustaquio Méndez	50	15	5
6	Sella	100	100	2
7	El Rosal	0	140	0
8	Pantipampa	0	0	0
9	Jarca Cancha	0	0	0
10	Alto de Cajas	0	75	0
Total		455	645	19

Tabla 21.

Uso de suelos en Lomerío.

Distrito		Unidad fisiográfica			
		Lomerio			Superficie Total (Has)
		A. Riego	A. Secano	A. Perenes	
1	San Lorenzo	0	0	0	785
2	Tomatitas	3	20	0	1213
3	Santa Barbara	0	20	0	530
4	Choroma	6	52	3	771
5	Eustaquio Méndez	6	375	4	1520
6	Sella	0	32	2	1387

Continuación de tabla →

Distrito		Unidad fisiográfica			
		Lomerio			Superficie Total (Has)
		A. Riego	A. Secano	A. Perenes	
7	El Rosal	5	170	1	722
8	Pantipampa	15	175	0	539
9	Jarca Cancha	20	240	7	522
10	Alto de Cajas	0	60	0	368
Total		55	1144	17	8357

Fuente: (Plan Territorial de Desarrollo Integral para Vivir Bien del Municipio de San Lorenzo, 2022)

Según las series analizadas, el uso del suelo presenta las siguientes características:

- En la serie de Canasmoro los suelos se destinan en su mayor parte a la fruticultura y en menor escala al cultivo del maíz y hortalizas.
- En la serie de Carachimayo los suelos son utilizados en cultivos de verano principalmente de trigo y cebada, además en pastoreo extensivo.
- En la serie de Trancas, los suelos están imposibilitados en su uso, debido a la severa erosión que presentan.
- En la serie de san lorenzo, los suelos son utilizados en su mayor parte en plantaciones de huertos frutales como: durazneros, manzanos, vid y cultivos de maíz y hortalizas.
- En la serie de Sella, los suelos están utilizados en plantaciones de frutales y cultivos de maíz y hortalizas.

“Según los datos analizados en el distrito 1 de san lorenzo, se observa una variada distribución en el uso del suelo. Destacan actividades como la fruticultura, cultivos de verano como trigo y cebada, así como la limitación por erosión en ciertas áreas. Esta información proporciona una visión detallada de la diversidad agrícola en la región” (Asociación de Municipios del Departamento de Tarija, 2022, pág. 56).

4.11. Características demográficas.

4.11.1. Población del municipio de san lorenzo.

Los cambios en la cantidad de población de un territorio están determinados por variables como la migración, natalidad y mortalidad. En el área rural, la cuantificación de la población se torna difícil, toda vez que no existe registros anuales de información demográfica.

Por lo tanto, los datos estadísticos que se presentan responden a fuentes secundarias como las proyecciones realizadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el distrito de Educación de san lorenzo, que en forma anual realiza el Censo demográfico en cada una de las comunidades.

La proyección del crecimiento de la población del municipio de san lorenzo entre el año 2012 al año 2024, se presenta en el siguiente cuadro:

Tabla 22.

Proyección de la población del municipio de san lorenzo 2012-2024.

San Lorenzo	2.012	2.022	2.024
Total	23.264	25.904	26.467

Fuente: INE – P.T.D.I. S.L.

El municipio de san lorenzo según el INE y P.T.D.I de san lorenzo en el Año 2012 contaba con una población de 23.264 habitantes; para el año 2022, se proyecta una población de 25.904 habitantes, por lo tanto se realizó el cálculo correspondiente para obtener la población futura mediante el método geométrico el cual nos indica una población de 26.467 para el año 2024 y un índice de crecimiento poblacional de 1,08.

CAPÍTULO V: SITUACIÓN ACTUAL DEL MUNICIPIO.

5. Situación actual.

5.1. Manejo de los residuos sólidos.

En cuanto al manejo de residuos sólidos en el municipio, EMAT, la empresa municipal de aseo en Tarija es la encargada de disponer los residuos de san lorenzo, ya que este municipio no cuenta con su propio relleno sanitario. EMAT, que sí dispone de uno en el municipio de Cercado, realiza la recolección y disposición final de la basura generada en san lorenzo. (Condori Mamani, 2019, pág. 55).

Parte del área rural no tiene el servicio de recolección de residuos, por ende, la gente toma la decisión de enterrar, quemar o botar sus residuos generados a quebradas o barrancos (Asociación de Municipios del Departamento de Tarija, 2022, pág. 112).

5.2. Programas y participación ciudadana.

En el municipio de san lorenzo, actualmente se está implementando un programa de aprovechamiento orgánico que se enfoca en la elaboración de compost a partir de residuos orgánicos domiciliarios. Sin embargo, es importante destacar que este programa se limita a la recolección de residuos en la zona central del distrito I de san lorenzo.

Antes de iniciar el programa de abono, se llevó a cabo un estudio realizado por la organización Aguatuya. Esta ONG se dedica a promover el desarrollo sostenible y la gestión del agua, y su trabajo en el municipio incluyó la evaluación de la capacidad y los requerimientos necesarios para llevar a cabo un aprovechamiento orgánico efectivo.

5.3. Composición de equipamiento y personal para la recolección de residuos.

El municipio cuenta actualmente con 2 volquetas medianas, 1 camioneta y 1 volqueta grande, que son utilizados para la recolección de residuos sólidos. Las 2 volquetas medianas realizan el recojo de residuos de las personas todos los días de lunes a viernes, cubriendo distintos distritos en función de un cronograma establecido. Por otro lado, la volqueta grande se emplea tanto para la recolección de residuos generales como para aquellos que pueden ser aprovechados, como los residuos orgánicos destinados a la producción de abono. Este servicio se realiza los lunes y viernes.

Figura 15.

Camioneta del municipio.



Figura 16.

Volquetas medianas del municipio.



Figura 17.

Volqueta grande del municipio.



5.3.1. Cronograma de recojo para los residuos sólidos generados en los diferentes distritos.

Tabla 23.

Cronograma de recojo del servicio de recolección de residuos sólidos.

Días de recojo	Distrito	Vehículo
Lunes	II	Volqueta 1
Lunes	V y VI	Volqueta 2
Lunes	I	Camión
Martes	I y IV	Volqueta 1
Martes	II y III	Volqueta 2
Miércoles	I y III	Volqueta 1
Miércoles	IV	Volqueta 2
Jueves	V	Volqueta 1
Jueves	II	Volqueta 2
Viernes	I y IV	Volqueta 1
Viernes	II y III	Volqueta 2
Viernes	I	Camión

Fuente: Datos obtenidos de Ing. Ruth Molina secretaria del medio ambiente.

Tabla 24.

Días de recojo de residuos sólidos por semana.

Días de recojo de residuos sólidos por semana	Distrito
I	4
II	4
III	3
IV	3

Continuación de tabla →

Días de recojo de residuos sólidos por semana	Distrito
V	2
VI	1

LUNES – VOLQUETA 1: Abarcando el distrito II con los siguientes barrios:

Erquiz Sud.

Erquiz Ceibal.

Erquiz Norte.

Erquiz Oropeza.

Figura 18.

Recojo de residuos sólidos - lunes - distrito II.



Fuente: Datos obtenidos de Ing. Ruth Molina secretaria del medio ambiente.

LUNES – VOLQUETA 2: Abarcando el distrito VI con los siguientes barrios:

Bordo Carachimayo.

Sella Méndez

Monte Méndez

Figura 19.

Recojo de residuos sólidos - lunes - distrito VI.



Fuente: Datos obtenidos de Ing. Ruth Molina secretaria del medio ambiente.

LUNES – CAMIÓN: Abarcando el distrito I con los siguientes barrios:

San Lorenzo B. Central. San pedro

Figura 20.

Recojo de residuos sólidos - lunes - distrito I.



Fuente: Datos obtenidos de Ing. Ruth Molina secretaria del medio ambiente.

MARTES – VOLQUETA 1: Abarcando el distrito I y IV con los siguientes barrios:

Tarija Cancha Sud. Tarija Cancha Norte.

Paschani. Marquera.

Figura 21.

Recojo de residuos sólidos - martes - distrito I y IV.



Fuente: Datos obtenidos de Ing. Ruth Molina secretaria del medio ambiente.

MARTES – VOLQUETA 2: Abarcando el distrito III y II con los siguientes barrios:

Rancho Sud.

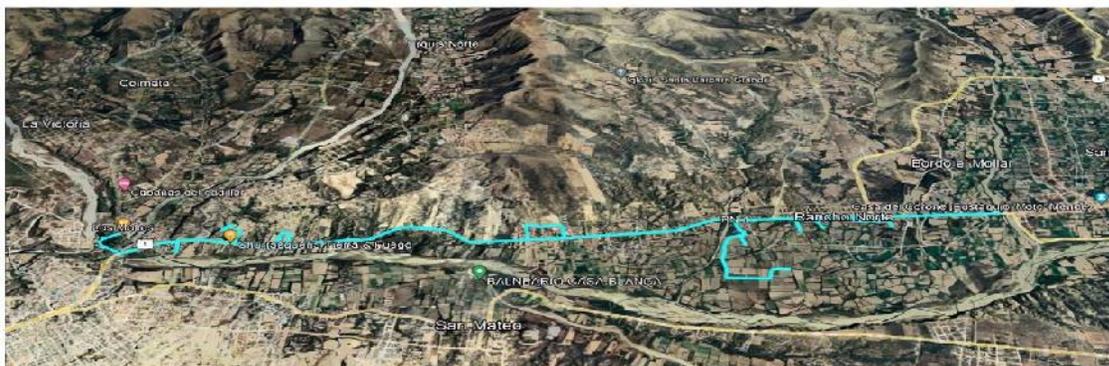
Rancho Norte.

Tomatitas.

Loma de Tomatitas.

Figura 22.

Recojo de residuos sólidos - martes - distrito II y III.



Fuente: Datos obtenidos de Ing. Ruth Molina secretaria del medio ambiente.

MIERCOLES – VOLQUETA 1: Abarcando el distrito III y I con los siguientes barrios:

Bordo Mollar.

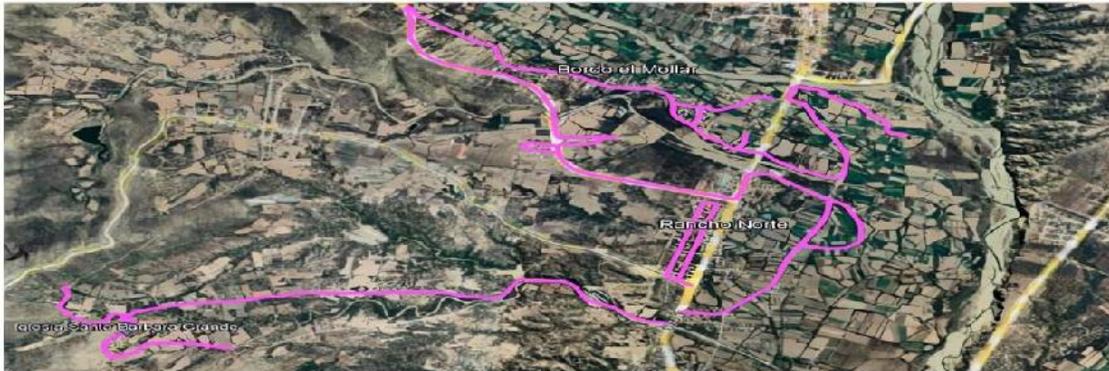
Tucumilla.

Barranco.

Santa Barbara Grande.

Figura 23.

Recojo de residuos sólidos - miércoles - distrito III y I.



Fuente: Datos obtenidos de Ing. Ruth Molina secretaria del medio ambiente.

MIÉRCOLES – VOLQUETA 2: Abarcando el distrito IV con los siguientes barrios:

Pajchani.

Figura 24.

Recojo de residuos sólidos - miércoles - distrito IV.



Fuente: Datos obtenidos de Ing. Ruth Molina secretaria del medio ambiente.

JUEVES – VOLQUETA 1: Abarcando el distrito V con los siguientes barrios:

Lajas la merced.

Alto Lajas.

Canasmoro.

Tomatas Grandes.

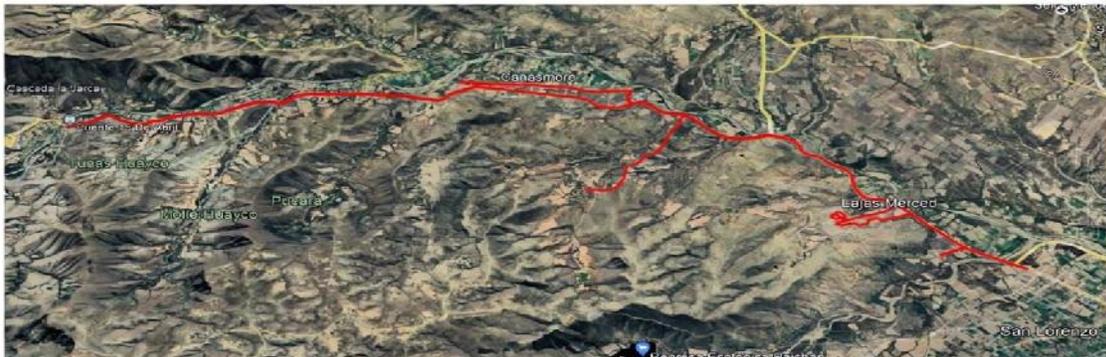
Corana Sud.

Corana Norte.

Trancas

Figura 25.

Recojo de residuos sólidos - jueves - distrito V.



Fuente: Datos obtenidos de Ing. Ruth Molina secretaria del medio ambiente.

JUEVES – VOLQUETA 2: Abarcando el distrito II con los siguientes barrios:

Rincón la Victoria.

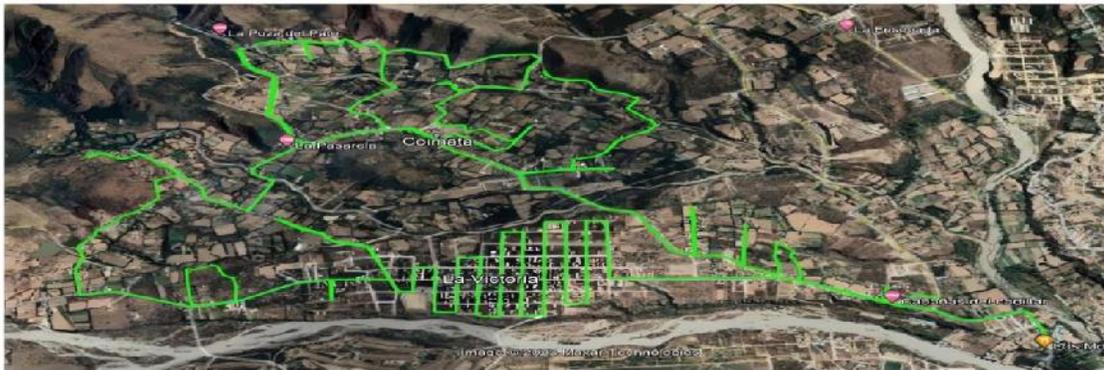
La victoria.

Coimata.

Cadillar.

Figura 26.

Recojo de residuos sólidos - jueves - distrito II.



Fuente: Datos obtenidos de Ing. Ruth Molina secretaria del medio ambiente.

VIERNES – VOLQUETA 1: Abarcando el distrito I y IV con los siguientes barrios:

Jurina.

Calama.

Tarija Cancha Sud.

Tarija Cancha Norte.

Figura 27.

Recojo de residuos sólidos - viernes - distrito I y IV.



Fuente: Datos obtenidos de Ing. Ruth Molina secretaria del medio ambiente.

VIERNES – VOLQUETA 2: Abarcando el distrito II y III con los siguientes barrios:

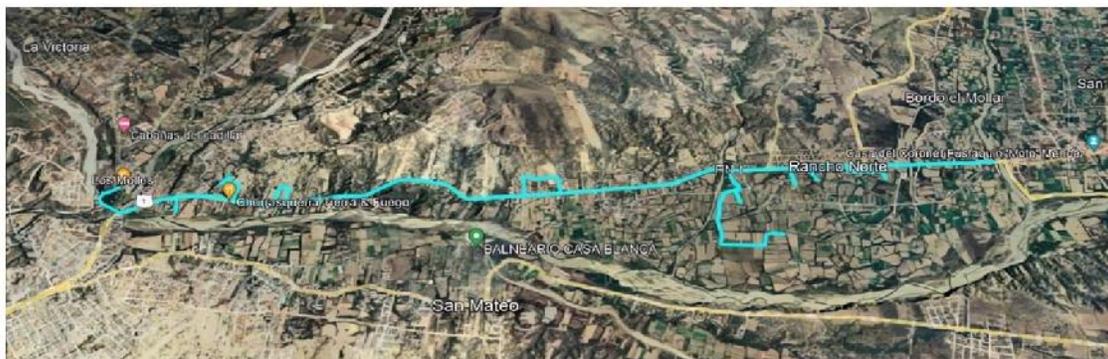
Rancho Sud.

Rancho Norte.

Tomatitas.

Figura 28.

Recojo de residuos sólidos - viernes - distrito II y III.



Fuente: Datos obtenidos de Ing. Ruth Molina secretaria del medio ambiente.

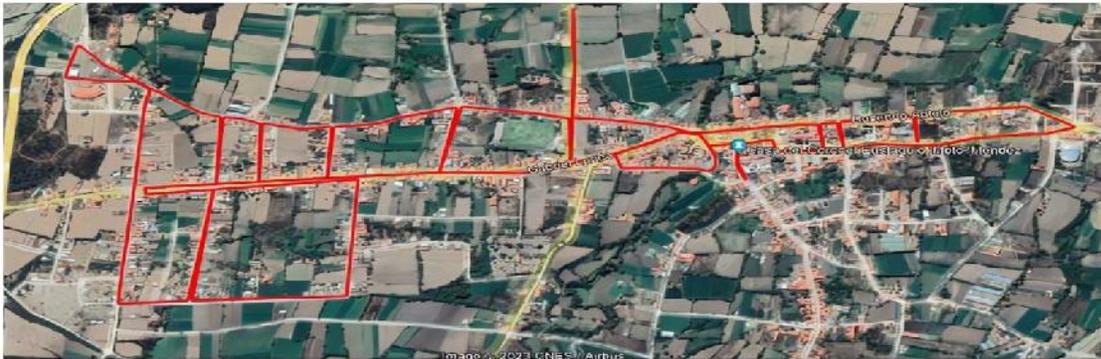
VIERNES – CAMIÓN: Abarcando el distrito I con los siguientes barrios:

San Lorenzo Barrio Central.

San Pedro

Figura 29.

Recojo de residuos sólidos - viernes - distrito I.



Fuente: Datos obtenidos de Ing. Ruth Molina secretaria del medio ambiente.

La camioneta está dedicada a la recolección de residuos infecciosos o peligrosos, provenientes de hospitales, postas, clínicas y otros establecimientos de salud. Este servicio se lleva a cabo los jueves. En algunos casos, como en clínicas que no generan grandes cantidades de residuos peligrosos, la recolección se coordina mediante llamada telefónica al encargado de residuos cuando los recipientes están por llenarse.

Tabla 25.

Personal encargado de la gestión de residuos sólidos.

Cargo	N° de personales
Encargado de residuos	1
Recolector de residuos	9
Chofer	4
Barrendera	2

Fuente: Elaboración propia a partir de la información proporcionada por el Ing. Marco Horacio Navarro Sánchez

5.4. Generación y manejo de residuos.

Según los datos proporcionados por el Ingeniero Marco Horacio Navarro Sánchez, encargado de la limpieza urbana y rural, el promedio de residuos sólidos generados por día en el municipio oscila entre 5.000 kg y por mes llega a estar entre 120.000 kg a 170.000 kg este dato es variable dependiendo del mes ya que en fechas festivas en fin de año estas aumentan. El barrido de calles se realiza todos los días en la “plaza central” del distrito I san lorenzo y la plaza “la comunidad”, ubicada en la victoria del distrito II Tomatitas, cubriendo un total de 1,556 km. En cuanto al recojo de residuos orgánicos utilizados para el abono, este se lleva a cabo mediante una volqueta grande que solo pasa por el distrito I san lorenzo los lunes y viernes. Los ciudadanos entregan estos residuos en bandejas o bolsas ya separadas, que luego son vertidas en un turril y finalmente descargadas en la zona destinada para el compostaje.

Tabla 26.

Cantidad de residuos orgánicos mensuales generados.

Mes	Peso [kg]
Febrero	1.659
Marzo	1.593
Abril	1.564
Mayo	1.545
Junio	1.701
Julio	1.755
Agosto	1.675
Octubre	1.685
Media	1.647

Fuente: Datos obtenidos de Ingeniero Marco Horacio Navarro Sánchez

El abono se genera en un período de 2 a 4 meses, dependiendo de las condiciones climáticas, ya que la humedad, aireación y temperatura son factores que influyen en el proceso. Actualmente, el municipio recolecta no solo residuos orgánicos para el abono, sino también materiales reciclables como botellas plásticas, cartones, aluminio, chatarra y cobre. Estos materiales reciclables son vendidos, generando una ayuda económica que puede ser utilizado para cubrir las necesidades del personal encargado de esta labor.

Figura 30.

Abono realizado por el municipio.

**5.5. Desafíos y mejora en la gestión.**

Actualmente, el municipio de san lorenzo enfrenta varios problemas en la gestión de residuos, específicamente en recolección, transporte y disposición final. Uno de los principales desafíos es la falta de equipamiento adecuado. El municipio cuenta con sola volqueta grande y dos volquetas medianas para la recolección de basura, lo que dificulta el proceso. La necesidad de más personal para cargar los residuos, así como el uso de bolsas voluminosas que ocupan demasiado espacio debido al aire. Una posible solución para este problema estaría en equipar con camiones de basura equipados con compactadoras internas, lo que permitiría reducir el volumen de los residuos, aumentar la capacidad de carga y disminuir la cantidad de personal necesario para la recolección.

Otro problema que tiene el municipio llega siendo la disposición de los residuos, ya que el municipio no cuenta con su propia zona de disposición o relleno sanitario. Actualmente, los residuos deben ser transportados al municipio de Cercado, que cobra al municipio de san lorenzo por el uso de su relleno sanitario en el barrio Pampa Galana. Esto ha generado un gasto mensual de 30.000 Bs para el municipio de san lorenzo por la descarga de sus residuos.

Otro problema llega siendo las zonas críticas donde la recolección de basura se vuelve más complicada. Un ejemplo es la avenida de Rancho Sud y Rancho Norte, ubicada en el distrito III Santa Bárbara. Esta avenida, al ser bastante transitada, representa un riesgo para los trabajadores que deben cruzar la calle cada vez que recogen la basura. Para mitigar este problema, se podría concienciar a la población para que coloque la basura en la acera

correspondiente al sentido de bajada del camión, permitiendo que los operadores recojan los residuos de manera más segura.

Para optimizar la gestión de residuos sólidos en el municipio, se consideran necesarias varias mejoras, entre ellas: charlas de sensibilización para la comunidad del distrito III, la adquisición de camiones de basura adecuados y la creación de un relleno sanitario o área de disposición de residuos dentro del municipio.

Nota: El Ingeniero Marco Horacio Navarro Sánchez, encargado de la limpieza urbana y rural, fue quien proporcionó los datos e información incluidos en el capítulo V, Situación actual del municipio.

CAPÍTULO VI: TRABAJO DE CAMPO.

6. Personal clave.

En el desarrollo del proyecto de caracterización de residuos sólidos, el personal clave se conformó con 2 personas, mi persona Juan Pablo Laime Gómez, quien era el responsable del proyecto, tanto en la ejecución del trabajo de campo como en el análisis de los datos obtenidos y Gabriel Gustavo Mamani Guzmán quien colaboró activamente, brindando apoyo en las actividades de campo esenciales para la obtención de muestras.

Figura 31.

Personal clave.



6.1. Planificación.

En esta etapa, se inició la planificación del proyecto. Para ello, fue necesario realizar una investigación de los lugares donde se llevaría a cabo el estudio, con el fin de obtener los permisos necesarios que permitieran la recolección de los residuos. Además, se analizó el tramo de las rutas para la recolección de los residuos, lo que permitiría optimizar el tiempo y asegurar la cobertura de las áreas seleccionadas. Paralelamente, se preparó el equipo esencial para el trabajo de campo.

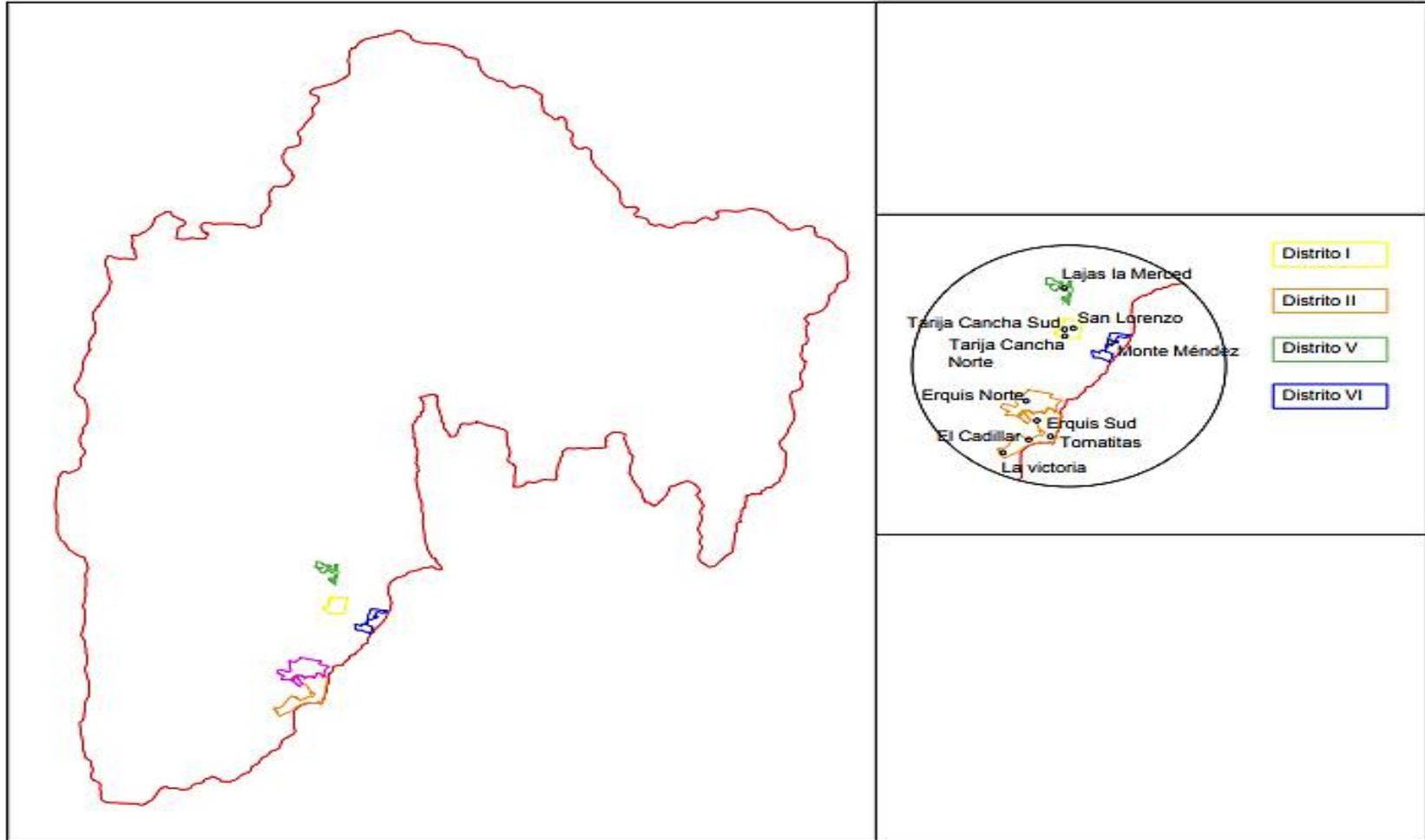
6.1.1. Permisos y autorizaciones.

6.1.1.1. Solicitud de estudio para la caracterización de muestras domiciliarias.

El primer paso fue la obtención de los permisos y autorizaciones necesarios para realizar los estudios de caracterización en zonas tanto domiciliarias como no domiciliarias. Para ello, se presentó una carta formal dirigida al alcalde Asunción Ramos en la sede de la alcaldía, solicitando el acceso y los datos pertinentes de las zonas urbanas y rurales del municipio de san lorenzo. Esta solicitud tenía como objetivo obtener una diferenciación clara de las áreas a estudiar, facilitando así el análisis y la organización del trabajo en campo.

Figura 32.

Comunidades urbanas del municipio de san lorenzo.



Fuente: Datos proporcionados por el Ing. Carlos encargado topógrafo de la alcaldía de san lorenzo. Todas estas comunidades fueron clasificadas como urbanas, mientras que el resto de los distritos y comunidades se identificaron como zonas rurales. Esta segmentación fue fundamental para organizar y llevar a cabo el estudio de caracterización de residuos de manera representativa.

Figura 33.

Alcaldía del municipio de San Lorenzo - distrito I.



Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se gestionó un segundo permiso dirigido al Director de Agricultura, Pecuaria y Medio Ambiente, el Ing. Edwin Camacho Ponce, para autorizar formalmente el estudio de caracterización de residuos sólidos. Una vez obtenido el permiso, el director agrícola emitió una carta dirigida a las familias, en la cual autorizaba el estudio y solicitaba la colaboración del municipio para participar en él estudio. Esta carta fue fundamental para demostrar a los residentes que el estudio contaba con el respaldo del director agrícola, promoviendo así la participación y cooperación de las personas.

Figura 34.

Oficinas del departamento de medio ambiente - distrito I.



Fuente: Elaboración propia.

Se pueden ver las cartas de solicitudes y permisos en **ANEXOS I**.

6.1.2. Definición de zonas de estudio.

Para el estudio se definieron zonas específicas en función de las rutas de recolección de residuos sólidos. Este enfoque se centró en aquellas áreas que reciben el servicio de recolección de basura por parte del camión basurero, este dato fue proporcionado por la Ing. Ruth Molina personal de administración del departamento de medio ambiente lo cual facilitó una recolección de muestras representativa en diferentes sectores del municipio. Los distritos seleccionados fueron:

Distrito I: San Lorenzo.

Distrito II: Tomatitas.

Distrito III: Santa Bárbara.

Distrito IV: Choroma.

Distrito V: Eustaquio Méndez.

Distrito VI: Sella.

La elección de estos distritos permitió cubrir tanto áreas urbanas como rurales.

Una vez definidos los distritos, se realizó un recorrido por las zonas verificadas para la recolección de basura, con el propósito de observar cómo estaban distribuidas las viviendas y determinar en qué áreas se podría obtener muestras representativas o seleccionar casas participantes. Durante este recorrido, también se identificaron las diferentes instituciones educativas, lo cual permitió planificar y organizar las visitas para solicitar los permisos correspondientes con los encargados de cada institución. Además, este reconocimiento de campo facilitó la evaluación de las rutas óptimas para el posterior recojo de los residuos sólidos, asegurando así una ruta eficiente en la recolección de las muestras.

6.1.2.1. Solicitud de estudio para la caracterización de muestras no domiciliarias.

Se tuvo que solicitar a las instituciones educativas un permiso para poder realizar el estudio, Era necesario obtener la autorización de los directores o responsables de cada institución educativa para comenzar con el estudio. Una vez obtenidos los permisos, se habló con el personal de limpieza, específicamente con los porteros de cada unidad, quienes están encargados de los residuos y la limpieza en las instituciones. Se les explicó que, a partir del día designado, se recolectarían los residuos de cada unidad y que estos no debían ser desechados en el camión recolector. Durante los próximos ocho días, la recolección de residuos estaría a cargo de mi persona, con el apoyo de mi compañero de campo.

Se pueden ver la autorización de las diferentes instituciones educativas en **ANEXOS II**.

Posteriormente, se habló con la persona encargada del barrido de calles, quien se encarga de recolectar los residuos generados en las vías públicas y en los contenedores de basura ubicados en las plazas. Se le explicó que estos residuos no debían ser entregados al camión de basura, ya que esta sería recolectada por mi persona y mi compañero

Figura 35.

Señora que se encarga del barrido de calles.



Fuente: Elaboración propia.

Una vez concluida la coordinación con la encargada del barrido de calles y los porteros de las instituciones educativas, se procedió a organizar la recolección en el mercado principal del municipio de san lorenzo, ubicado en el distrito I, específicamente cerca de la plazuela las pascuas, en la Av. Rosendo Antelo. En este punto, los residuos se acumulaban en una esquina, donde esperaban a ser recogidos por el camión de recolección. Dado que no había un responsable designado para controlar estos residuos generados, fue necesario ajustar el horario y recoger la basura con anticipación, asegurándonos de recolectar estos materiales antes de la llegada del camión.

Figura 36.

Zona donde se almacenan los residuos generados por el mercado - distrito I.



6.1.3. Materiales y equipos.

Para llevar a cabo el estudio de caracterización de residuos sólidos, se utilizó un conjunto de equipos y materiales que facilitó la recolección, clasificación y análisis de las muestras en campo. Se emplearon bolsas arroberas en tres colores (negro, blanco y verde) para diferenciar los tipos de residuos recolectados. Además, se utilizaron sacos de almacenamiento que permitieron organizar las bolsas y evitar que se amontonaran durante el proceso.

Figura 37.

Material entregado a participantes para el almacenamiento y recolección de residuos.



En cuanto a los dispositivos de medición, se emplearon dos balanzas digitales: una con una capacidad de 10 kg y precisión de 1 g, y otra con una capacidad de 150 kg, y una precisión de 10 g, lo cual permitió registrar de manera exacta el peso de las muestras. Para calcular la densidad de los residuos, se usó un turril de 200 litros, midiendo sus dimensiones con una wincha para obtener mediciones precisas.

Figura 38.

Balanzas digitales usadas para el peso de residuos sólidos.



La clasificación de los residuos se realizó sobre una carpa de plástico que sirvió como base en el suelo, brindando un área de trabajo limpia y protegida de contaminantes. En el gabinete, se emplearon materiales como papeles, lapiceros y planillas, necesarios para la documentación y registro de datos en campo.

Para la seguridad de los operadores, se utilizó equipamiento de protección personal que incluía guantes, barbijos, pantalones y camisas vaqueras, además de sombreros para protegerse del sol. Se utilizó también un membrete para la identificación de los miembros del equipo, asegurando así una organización adecuada en cada fase del estudio.

Se pueden ver el equipo usado para el estudio en **ANEXOS III**.

6.1.4. Cronograma establecido.

Se realizo un cronograma para definir las fechas para el estudio, estas fueron considerando el tiempo que teníamos disponible.

Tabla 27.

Cronograma para el estudio de caracterización.

Fechas de actividades			
Nº	Actividad	Fecha inicio	Fecha final
1	Permisos y autorizaciones de alcaldía	23/1/2024	27/2/2024
2	Permisos de Ing. Edwin Camacho	23/1/2024	23/1/2024
3	Obtención de las viviendas con el servicio de recojo de basura	5/3/2024	6/3/2024
4	Recorrido del municipio para la evaluación de rutas optimas	18/8/2024	19/8/2024
5	Solicitud de permiso para instituciones educativas y explicación a los encargados de limpieza	21/8/2024	22/8/2024
6	Charla con la encargada del barrido de calles	23/8/2024	23/8/2024
7	Compra de materiales para el estudio	24/8/2024	25/8/2024
8	Recolección de residuos sólidos de instituciones educativas	26/8/2024	31/8/2024
9	Recolección de residuos sólidos de barrido de calles	26/8/2024	2/9/2024
10	Recolección de residuos sólidos de mercados	26/8/2024	2/9/2024
11	Empadronamiento de participantes domiciliarios	4/9/2024	6/9/2024
12	Compra de materiales para el estudio	7/9/2024	8/9/2024
13	Recolección de residuos sólidos domiciliarios	9/9/2024	16/9/2024
14	Extracción de muestra para el laboratorio	12/9/2024	12/9/2024
15	Determinación de densidad	12/9/2024	12/9/2024
16	Encuestas realizadas a participantes	19/9/2024	19/9/2024

Tabla 28.

Cronograma de actividades para el trabajo de campo.

Cronograma de actividades para trabajo de campo																															
Actividades	Días																														
	Agosto														Septiembre																
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M
Recorrido del municipio para la evaluación de rutas óptimas.	■	■																													
Permiso para instituciones.				■	■																										
Charla con la encargada del barrido de calles.						■																									
Compra de materiales para el estudio de no domiciliarios.							■	■																							
Recolección de residuos sólidos de instituciones educativas.									■	■	■	■	■	■																	
Recolección de residuos sólidos de barrido de calles.									■	■	■	■	■	■	■	■															
Recolección de residuos sólidos de mercados.									■	■	■	■	■	■	■	■															
Empadronamiento de participantes domiciliarios.																	■	■	■												
Compra de materiales para el estudio.																				■	■										
Recolección de residuos sólidos domiciliarios.																						■	■	■	■	■	■	■	■	■	

Continuación de tabla ↓

6.1.5. Costos operativos y logísticos del estudio de caracterización

Tabla 29.

Gastos realizados para el estudio

Nº	Descripción del Gasto	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total (Bs)
1	Combustible para el camión	230	litro	3,72	855,6
2	Combustible para el auto	50	litro	3,74	187
3	Balanza	1	global	75	75
4	Alquiler de camión	16	día	180	2880
5	Materiales para recolección de muestras (bolsas, guantes, mascarillas)	1	global	10	535
6	Sacos para el almacenamiento	1	global	68	68
7	Hojas boom	1	global	59	59
8	Análisis de laboratorio (ensayos fisicoquímicos)	1	global	1077	1077
9	Material usado para la extracción de muestra	1	global	320	320
10	Impresión de panfletos informativos	1	global	90	90
11	Alimentación y refrigerios	1	global	400	400
12	Otros gastos imprevistos	1	global	1000	1000
				TOTAL	7546,6

6.2. Trabajo de campo y operaciones.

6.2.1. Empadronamiento de participantes.

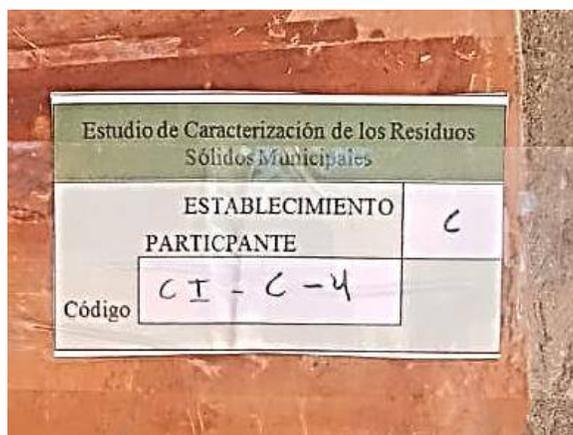
Para la recolección de muestras en las viviendas domiciliarias, se seleccionaron hogares de manera aleatoria, considerando la cantidad de muestras requeridas por cada distrito y comunidad. Esto permitió obtener muestras tanto en zonas urbanas como rurales. En cada vivienda, se iniciaba con una presentación, indicando que éramos estudiantes universitarios realizando un estudio de residuos sólidos. Seguido de ello, se explicaba en qué consistía el trabajo y se solicitaba la participación de los habitantes. Si la vivienda aceptaba participar, se colocaba un adhesivo en la puerta o pared para facilitar su identificación durante la recolección de muestras. En caso de que no aceptaran, se agradecía el tiempo brindado y se continuaba con la siguiente vivienda. Si los habitantes requerían ver algún permiso o autorización, se les mostraba la documentación

proporcionada por el Ing. Edwin Camacho Ponce, quien había autorizado la realización de este estudio.

Para facilitar aún más la participación de las personas y asegurar una correcta separación de los residuos, se entregó a cada vivienda un folleto informativo ver en **ANEXOS IV**. Este folleto contenía instrucciones sobre cómo debían separar los residuos, utilizando un sistema de colores para cada tipo de bolsa que fue entregada a cada participante, una bolsa negra para residuos sanitarios, otra bolsa blanca para residuos inorgánicos y una bolsa verde para residuos orgánicos. El objetivo del folleto era ayudar a los participantes a identificar donde botar cada tipo de residuo generado en sus viviendas.

Figura 39.

Adhesivo colocado a viviendas participantes.



Este adhesivo contenía información que permitía identificar fácilmente la vivienda, incluyendo el distrito y un número asignado a la vivienda. De esta forma, se aseguraba un registro organizado, facilitando el proceso de recolección de muestras en las visitas programadas.

Luego de recolectar a las viviendas domiciliarias participantes, cada una fue registrada en una tabla, siguiendo las indicaciones establecidas en la guía para la caracterización de residuos municipales.

Figura 40.

Registro de participantes.

Viviendas que participaron en el estudio de caracterización de los residuos sólidos municipales del municipio de San Lorenzo								
N.º	CÓDIGO	DISTRITO	COMUNIDAD	ZONA	NOMBRE Y APELLIDO	FIRMA	N.º DE HABITANTES	HORARIO PARA RECOGER
1	VI-C-1	VI	Monte Méndez	-U	Maciel Mercado Lunda	Maciel	5	8:00 a 11:00
2	VI-C-2	VI	Monte Méndez	V	Valentina Cero	Valentina	2	8:00 a 11:00
3	VI-C-3	VI	Monte Méndez	-U	Hilda Saruca	Hilda	4	8:00 a 11:00
4	VI-C-4	VI	Jella Méndez	R	Maria Teresa	Maria	5	8:00 a 11:00
5	VI-C-5	VI	Jella Méndez	R	Matzly Turceda	Matzly	6	8:00 a 11:00
6	VI-C-6	VI	Jella Méndez	R	Maria Clara	Maria	5	8:00 a 11:00
7	VI-C-7	VI	Jella Méndez	R	Maria Antonia G.	Maria	4	8:00 a 11:00
8	VI-C-8	VI	Jella Méndez	R	Luzmila Castillo	Luzmila	4	8:00 a 11:00
9	VI-C-9	VI	Jella Méndez	R	Lourdes Castillo	Lourdes	4	8:00 a 11:00
10	VI-C-9	VI	Jella Méndez	R	Silvia Miranda	Silvia	4	8:00 a 11:00
11	V-C-10	V	Canasmara	R	Santora Cazon	Santora	5	8:00 a 11:00
12	V-C-11	V	Canasmara	R	Aida Navarero López	Aida	2	8:00 a 11:00
13	V-C-12	V	Canasmara	R	Kina Maria López	Kina	2	8:00 a 11:00
14	V-C-13	V	Canasmara	R	Elena Serrano	Elena	5	8:00 a 11:00
15	V-C-14	V	Canasmara	R	Mageol Serrano	Mageol	3	8:00 a 11:00
16	V-C-15	V	Canasmara	R	Sandra Lisarzá	Sandra	4	8:00 a 11:00
17	V-C-16	V	Corona Jld	R	Juan Segovia	Juan	4	8:00 a 11:00
18	V-C-17	V	Corona Jld	R	Jhoselin Vasquez	Jhoselin	5	8:00 a 11:00
19	V-C-18	V	Corona Norte	R	Silvia Cazon	Silvia	7	8:00 a 11:00
20	V-C-19	V	Alta Lajar	R	Margarita Arenas	Margarita	2	8:00 a 11:00
21	V-C-20	V	Lajar la Merced	U	Jose Cruz	Jose	2	8:00 a 11:00
22	V-C-21	V	Lajar la Merced	U	Esther Arenas	Esther	5	8:00 a 11:00
23	V-C-22	V	Lajar la Merced	V	Pedro Mave	Pedro	3	8:00 a 11:00
24	V-C-23	V	Lajar la Merced	V	Leo Mendon	Leo	1	8:00 a 11:00
25	V-C-24	V	Lajar la Merced	V	Alda Bider	Alda	2	8:00 a 11:00
26	V-C-25	V	Lajar la Merced	U	Tomaza Ortega	Tomaza	4	8:00 a 11:00
27	V-C-26	V	Lajar la Merced	U	Rosa Rojas	Rosa	5	8:00 a 11:00
28	V-C-27	V	Trancas	R	Yoselin Olasco	Yoselin	4	8:00 a 11:00

29	V-C-28	V	Tomátos	R	Ana Luz Flores	del	42
30	V-C-29	V	Tomátos grande	R	Dolores Buitrago	del	3
31	V-C-30	V	Tomátos grande	R	Nilfa Sanchez	del	3
32	V-C-31	V	Tomátos grande	R	Atilia Gutierrez	del	3
33	V-C-32	V	Tomátos grande	R	Omara Tolosa	del	5
34	V-C-33	V	Tomátos grande	R	Marcialina Cabezas	ME	3
35	V-C-34	V	Tomátos grande	R	Elvina Forero	ME	5
36	V-C-35	V	Bordo carachimayo	R	Vilma Altamirano	del	5
37	V-C-36	V	Bordo carachimayo	R	Gustavo Tolosa	del	3
38	I-C-37	I	San Lorenzo	U	Selia Erendina	del	2
39	I-C-38	I	San Lorenzo	U	Maria Vasca	del	2
40	I-C-39	I	San Lorenzo	U	Mauricia Cardoso	MUC	4
41	I-C-40	I	San Lorenzo	U	Celia Barzan	del	5
42	I-C-41	I	San Lorenzo	U	Veronica Aguilera	del	4
43	I-C-42	I	San Lorenzo	U	Margarit Rios	del	25
44	I-C-43	I	San Lorenzo	U	Rene Velazquez	RM	1
45	I-C-44	I	San Lorenzo	V	Marcia Villa	del	6
46	I-C-45	I	San Lorenzo	V	Lorena Gutierrez	del	4
47	I-C-46	I	San Lorenzo	V	Carmen Rosa C.	del	4
48	I-C-47	I	San Lorenzo	U	Irene Martinez	del	4
49	I-C-48	I	San Lorenzo	U	Yesica Rueda	del	3
50	I-C-49	I	San Lorenzo	V	Leona Aguilera	Leon Aguilera	6
51	I-C-50	I	San Lorenzo	V	Elba Lopez	del	2
52	I-C-51	I	San Lorenzo	V	Rosi Barzan	R.B	3
53	I-C-52	I	San Lorenzo	U	Valanda Veniter	del	4
54	I-C-53	I	San Lorenzo	U	Jose Luis Quiroga	del	3
55	I-C-54	I	San Lorenzo	U	Oscar Argonai C.	del	5
56	I-C-55	I	San Lorenzo	V	Dilma Machuca	del	4
57	I-C-56	I	San Pedro	R	Andres Velazquez	del	5
58	I-C-57	I	Tarija cancha Norte	U	Vilma Choque Velazquez	del	4
59	I-C-58	I	Tarija cancha Sud	U	Marta Eccera R.	del	4
60	I-C-59	I	Bordo el Mollar	R	Marcia vander	del	1
61	I-C-60	I	Bordo el Mollar	R	Tereza Arenas	del	4
62	I-C-61	I	Bordo el Mollar	R	Irene Yurquina	del	4

63	I-C-61	I	Bordo del Mollar	R	Rufina Duran	Ruff	5	
64	I-C-62	I	Barranca	R	Pedro Rivera	Ruff	5	
65	III-C-64	III	Rancho Norte	R	Francisca waitz	Francisca	3	
66	III-C-65	III	Rancho Norte	R	Armiada Menloza	Armiada	4	
67	III-C-66	III	Rancho Norte	R	Miriam Zenteno	Miriam	4	
68	III-C-67	III	Rancho Norte	R	Tamer Alaká	Tamer	3	
69	III-C-68	III	Rancho Norte	R	Hugo Peralta	Hugo	4	
70	III-C-69	III	Rancho Norte	R	Dayana Velasco	Dayana	2	
71	III-C-70	III	Tucumilla	R	Isabel Talaba	Isabel	5	
72	III-C-71	III	Santa Barbara G.	R	Yenencia Segovia	Yenencia	3	
73	III-C-72	III	Santa Barbara G.	R	Maria Perez	Maria	1	
74	III-C-73	III	Tucumilla	R	Mercedes Vayas	Mercedes	2	
75	III-C-74	III	Rancho sud	R	Bercelona Galan	Bercelona	4	
76	III-C-75	III	Rancho sud	R	Paola Flores	Paola	2	
77	III-C-76	III	Rancho sud	R	Ervin Cain	Ervin	2	
78	III-C-77	III	Rancho sud	R	Santos Fartan L.	Santos	5	
79	IV-C-78	IV	Calama	R	Isabel Diaz	Isabel	1	
80	IV-C-79	IV	Calama	R	Norma Fernandez	Norma	1	
81	IV-C-80	IV	Calama	R	Gabriela Martinez	Gabriela	5	
82	IV-C-81	IV	Calama	R	Yesica Sanchez	Yesica	4	
83	IV-C-82	IV	Calama	R	Maria Rosario Aldana	Maria	5	
84	IV-C-83	IV	Tucina	R	Daniela Merced	Daniela	4	
85	IV-C-84	IV	Tucina	R	Daniela Arroyo	Daniela	4	
86	IV-C-85	IV	Pajchani	R	Olga Rodriguez	Olga	5	
87	IV-C-86	IV	Pajchani	R	Clementina Veiter	Clementina	4	
88	IV-C-87	IV	Pajchani	R	Ranira Gallardo	Ranira	5	
89	IV-C-88	IV	Marguiri	R	Ilse Vergara L.	Ilse	3	
90	IV-C-89	IV	Marguiri	R	Alba Candari	Alba	5	
91	IV-C-90	IV	Marguiri	R	Teresa Velazquez	Teresa	4	
92	II-C-91	II	La victoria	V	Delina Juvia	Delina	5	
93	II-C-92	II	La victoria	V	Elba Haag	Elba	4	
94	II-C-93	II	La Victoria	V	Yayana Zenteno	Yayana	10	
95	II-C-94	II	La victoria	V	Delmar Sanchez	Delmar	10	
96	II-C-95	II	La victoria	V	Amanda Flores	Amanda	6	

Lundo

97	II-C-96	II	Tomatitas	V	Cynthia Bentez	Patricia	35	
98	II-C-99	II	Tomatitas	V	Sandra Ortega	Patricia	4	
99	II-C-98	II	tomatitas	V	Eliana Miranda	Patricia	6	
100	II-C-98	II	tomatitas	V	Flavia Ramon	Patricia	2	
101	II-C-99	II	tomatitas	V	René Roberto Olorin	Patricia	4	
102	II-C-101	II	tomatitas	V	Tabela Oton Valdez	Patricia	4	
103	II-C-102	II	Tomatitas	V	Carola Cortez B	Patricia	3	
104	II-C-103	II	Tomatitas	V	Nayeli Sanchez	Patricia	4	
105	II-C-104	II	Tomatitas	V	Verica Diaz	Patricia	5	
106	II-C-105	II	Erquis Vrapasa	R	Paula Jucado	Patricia	6	
107	II-C-106	II	Erquis Vrapasa	R	Wilmy Caro	Patricia	3	
108	II-C-107	II	Cadillac	V	Robert Antonio	Patricia	2	
109	II-C-108	II	L. Tomatitas	R	Jane Penales T	Patricia	5	
110	II-C-109	II	L. Tomatitas	R	Amario Cantillo	Patricia	3	
111	II-C-110	II	Rincon Victoria	R	Aguilino Aguilera	Patricia	2	
112	II-C-111	II	Erquis Norte	V	Hupelito Caliz	Patricia	5	
113	II-C-112	II	Erquis Norte	V	Julma Amacho	Patricia	3	
114	II-C-113	II	Erquis Ceibal	R	Wilfredo Lopez	Patricia	4	
115	II-C-114	II	Coimata	R	Silvia Ramos P	Patricia	5	
116	II-C-115	II	Coimata	R	Rosi Miranda	Patricia	5	
117	II-C-116	II	Coimata	R	Marvel Reyes	Patricia	4	
118	II-C-117	II	Coimata	R	Carl's Zenteno	Patricia	5	
119	II-C-118	II	Erquis Sud	V	Margarita Alarcon	Patricia	1	

Patricia
6/1/00

Una vez obtenido el registro de los participantes para las muestras domiciliarias se prosiguió con las instituciones educativas. Se trabajó con un total de 6 instituciones como se indicó en el capítulo III, de las cuales 3 estaban ubicadas en áreas urbanas y las otras 3 en zonas rurales. Este enfoque permitió captar una muestra representativa de residuos sólidos generados en diferentes entornos.

Tabla 30.

Zona de las diferentes instituciones educativas participantes.

Nombre de la institución educativa	Ubicación (urbano/rural)
U.E. Luisa Zilveti A.	Urbano
U.E. CNL. Eustaquio Méndez.	Urbano
U.E. Prof. Julio Sucre.	Urbano
U.E. Luis Carrasco Salinas.	Rural
U.E. Bordo El Mollar.	Rural
U.E. La Calama	Rural

Durante el recorrido por el municipio, se identificaron instituciones educativas que aprovechaban los residuos que generaban. Un ejemplo es la U.E. La Calama y U.E. Luis Carrasco Salinas, donde los residuos orgánicos producidos se destinaban a la alimentación de animales como cerdos, conejos y gallinas. A su vez, los desechos de estos animales se utilizaban para la producción de abono, que luego era empleado en el cultivo de plantas como la cebolla. Esta práctica demuestra un enfoque sostenible en la gestión de residuos y la integración de métodos de reciclaje en la comunidad educativa.

Figura 41.

Aprovechamiento del residuo orgánico generado en la U.E. La Calama.



Para el barrido de calles se realizó en dos lugares el primero fue en el distrito II ubicado en la plaza de la comunidad la victoria y el segundo fue en el distrito I ubicado en la plaza central de san lorenzo, además del barrido de estas zonas también se trabajó con las 2 plazas mencionadas ya que estas eran las más representativas del municipio.

6.2.2. Recolección de muestras.

En esta etapa, se llevó a cabo la recolección de residuos sólidos en las muestras previamente seleccionadas, abarcando tanto áreas domiciliarias como no domiciliarias. Para las viviendas, el

estudio se realizó durante 8 días, teniendo como el primer día “Día 0”. Este día fue para recoger y eliminar los residuos acumulados en las viviendas, dejándolas sin residuos. El objetivo de este día fue garantizar que, a partir del “Día 1”, los residuos recolectados correspondieran únicamente a los generados en un solo día y no a una acumulación de días anteriores. De esta manera, sumando desde el Día 0 hasta el Día 7, se completaron 8 días de estudio.

De manera similar, en las áreas no domiciliarias de instituciones educativas, mercados, barrido de calles y plazas el estudio también se llevó a cabo durante 8 días, utilizando el “Día 0” para dejar estos espacios sin residuos, cabe mencionar que para las instituciones educativas se recolecto residuo durante 6 teniendo un día 0 debido a que estas instituciones solo trabajan de lunes a viernes. Es importante señalar que los residuos recogidos en el “Día 0” no fueron pesados ni caracterizados, ya que su propósito era simplemente eliminar el acumulado de los residuos para iniciar el estudio con un punto de partida sin residuos de días anteriores, tal como indica la guía de caracterización de residuos sólidos o la NB 743.

El estudio comenzó con las áreas no domiciliarias y posteriormente se tuvo un lapso de 6 días para preparar el material y equipo para comenzar con el estudio a las áreas domiciliarias.

6.2.2.1. No domiciliarias.

Primero, se inició la recolección en las zonas no domiciliarias, comenzando con los residuos generados en la plaza y el barrido de calles en la comunidad de La Victoria. Después, se procedió a la feria de san lorenzo, seguida de la plaza principal del mismo municipio, donde también se recogieron residuos del barrido de calles. Posteriormente, se realizaron recolecciones en las instituciones educativas, comenzando por la U.E. Prof. Julio Sucre, U.E. CNL. Eustaquio Méndez, U.E. Luisa Zilveti y U.E. Bordo El Mollar, todos ubicados en el Distrito I de san lorenzo. Luego, se visitó la U.E. La Calama, ubicada en el distrito IV de Choroma, y finalmente, la U.E. Luis Carrasco Salinas en el distrito V, Eustaquio Méndez.

Tabla 31.

Orden de recolección de muestras no domiciliarias.

N°	Orden de recolección de muestras	Distrito	Zona
1	Plaza la comunidad	II	Urbana
2	Barrido de calle plaza la comunidad	II	Urbana
3	Residuos generados en ferias	I	Urbana
4	Plaza central de san lorenzo	I	Urbana
5	Barrido de calle plaza central de san lorenzo	I	Urbana
6	U.E. Prof. Julio Sucre	I	Urbana
7	U.E. Cnl. Eustaquio Méndez	I	Urbana
8	U.E. Luisa Zilveti A.	I	Urbana
9	U.E. Bordo El Mollar	I	Rural
10	U.E. La Calama	IV	Rural
11	U.E. Luis Carrasco Salinas	V	rural

Se pueden ver las muestras no domiciliarias en **ANEXOS V**.

6.2.2.2. Domiciliarias.

Tras completar la recolección de residuos en las áreas no domiciliarias, se procedió con la recolección en las zonas domiciliarias. Para optimizar el tiempo de recorrido y recolección, se planificaron las rutas. Como se mencionó antes, se entregaron diariamente bolsas de tres colores a los participantes, quienes las devolvieron al día siguiente con los residuos generados en sus viviendas. Estos residuos fueron pesados al momento de ser cargados, permitiendo así registrar el peso individual de los residuos de cada vivienda.

Tabla 32.

Orden de recolección de muestras domiciliarias por distrito.

Nº	Orden de recolección de muestras	Distrito	Zona
1	Sella.	VI	Urbano - Rural
2	Eustaquio Méndez.	V	Urbano - Rural
3	San Lorenzo.	I	Urbano - Rural
4	Choroma.	IV	Rural
5	Santa Bárbara.	III	Rural
6	Tomatitas.	II	Urbano - Rural

Se puede ver la recolección de estos residuos en **ANEXOS VI**.

Durante la semana de recolección de residuos, se realizó una extracción de muestras para su análisis en laboratorio, siguiendo los procedimientos estipulados en la NB 743. Según esta normativa, se llevó a cabo el cuarteo de las muestras el mismo día de su recolección, asegurando los parámetros a analizar.

6.2.3. Transporte y descarga de los residuos.

Para el transporte de los residuos, utilizamos un camión pequeño, que fue esencial para trasladar todos los residuos sólidos, tanto de muestras domiciliarias como no domiciliarias. Para la descarga, contamos con un área designada por el Ingeniero Marco Horacio Navarro Sánchez, quien nos facilitó el espacio adecuado para realizar la separación de los residuos.

Figura 42.

Vehículo usado para el transporte.



Se puede visualizar el transporte y la zona donde se realizó la separación de residuos en **ANEXOS VII.**

6.2.4. Determinación de parámetros.

6.2.4.1. Análisis físico químico de residuos sólidos.

Para la obtención de la muestra se realizó un cuarteo de los residuos, siguiendo la normativa NB 743, los residuos recolectados fueron vaciados sobre una carpa, asegurándome de que estuviera libre de impurezas. Con una pala se traspaleo los residuos para homogeneizarlos, formando un montón que luego dividí en cuatro partes iguales: A, B, C y D. Posteriormente, eliminé dos partes opuestas (A y D o B y C) y repetí este procedimiento hasta obtener una muestra con la cantidad necesaria para el análisis.

Figura 43.

Cuarteo de muestras para el análisis en laboratorio.



La muestra obtenida para los análisis físicos y químicos fue colocada en bolsas de polietileno y frascos de vidrio, selladas y etiquetadas cuidadosamente, evitando la exposición directa al sol durante el transporte. Manipulé las bolsas con cuidado para prevenir roturas, cumpliendo así con las condiciones especificadas por el laboratorio y la normativa NB 743.

En este caso, se trabajó con el Centro de Análisis, Investigación y Desarrollo (CEANID) y el Laboratorio de Suelos, ambos operando dentro de la Universidad Juan Misael Saracho.

Para la entrega de las muestras el laboratorio indicó que deben transportarse en un recipiente sin exposición externa, dentro de una conservadora con hielo para mantener su humedad. Además, cada muestra debe estar clasificada con el nombre de la persona responsable de su entrega. Al recibir la muestra, el responsable deberá completar un documento en el que especifique el lugar de extracción, los parámetros solicitados y otros datos relevantes. Posteriormente, el laboratorio se encargará de los análisis, con un plazo de entrega de resultados de 10 días hábiles.

Se puede ver la extracción y el resultado de las muestras en **ANEXOS VIII**.

6.2.4.2. Determinación de densidad

Para determinar la densidad, siguiendo los requerimientos de la NB 743, conté con la ayuda de mi compañero Gabriel Gustavo Mamani, lo cual facilitó el manejo de cada paso. Primero, nos aseguramos de que el recipiente cilíndrico de 200 litros estuviera limpio y la balanza de piso nivelada, para obtener resultados precisos. Pesamos el recipiente vacío y registramos este valor como la tara. Mediante el uso de una wincha se midió las dimensiones del recipiente como su diámetro y altura para que con ello obtengamos el volumen.

Figura 44.

Determinación densidad.



Llenamos el recipiente con los residuos sólidos recolectados hasta el borde para luego compactarlos, golpeamos el recipiente contra el suelo desde una altura de 10 a 20 cm, permitiendo que los residuos se compactaran correctamente. Luego, añadimos más material para compactarlo nuevamente, asegurándonos de que todos los residuos, incluidos los más finos, quedaran dentro del recipiente.

Finalmente, al completar el proceso, pesamos el recipiente con los residuos compactados y restamos el valor de la tara para obtener el peso neto de los residuos sólidos, calculamos el volumen en función a la altura y con ello obtuvimos el valor de la densidad.

Tabla 33.*Cálculo de densidad.*

Diámetro del cilindro (m)	Altura del compactado (m)	Volumen del compactado (m ³)	Peso del cilindro vacío (kg)	Peso del tanque compactado (kg)	Peso densidad (kg/m ³)
0,6	0,55	0,1555	13,22	52,72	254,019

Se puede ver el procedimiento para obtener la densidad en **ANEXOS IX**.

6.2.4.3. Clasificación de residuos sólidos.

En el transcurso de la semana donde se obtenía las muestras de residuos de zonas tanto domiciliarias como no domiciliarias, se realizaba la separación y clasificación diariamente. La tabla utilizada para esta clasificación fue elaborada con información basada en la NB 743 Anexo D y la guía de caracterización de residuos sólidos.

Figura 45.*Separación de residuos sólidos.*

Se puede ver la clasificación de los residuos en **ANEXOS X**

Durante el proceso de caracterización o separación de residuos, se identificaron materiales con que podrían ser usados por el personal encargado de abono, tales como botellas y residuos orgánicos. Estos residuos fueron separados y entregados al personal encargado.

Figura 46.

Material separado para su aprovechamiento.



Figura 47.

Zona donde se almacenaba los residuos aprovechables.



6.2.5. Encuestas.

Una vez completada la recolección de residuos y tras realizar la clasificación para determinar la composición de cada tipo de residuo, se procedió a implementar encuestas. Estas encuestas fueron diseñadas para evaluar la conciencia de los habitantes del municipio de San Lorenzo sobre la gestión de residuos sólidos, con preguntas enfocadas en el conocimiento sobre reutilización, aprovechamiento de residuos, la frecuencia de recolección de basura y las acciones que toman los ciudadanos al acumular residuos en sus domicilios. Los resultados de estas encuestas reflejarán el

nivel de conocimiento y las actitudes de la población respecto al manejo y reciclaje de residuos, así como su disposición a participar en programas de reciclaje y a separar los residuos para facilitar su recolección.

Figura 48.

Encuestas realizadas a participantes del estudio.



Se puede ver la encuesta realizada de los residuos sólidos en **ANEXOS XI**.

6.3. Digitalización y registro de datos.

6.3.1. Generación de residuos sólidos domiciliarios.

En este punto se presentarán los resultados de peso que se generaban diariamente en las viviendas

Tabla 34.*Residuos generados durante los 8 días de estudio.*

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria							
						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	VI-C-1	VI	Monte Méndez	U	5	-	0,125	0,120	0,723	0,138	0,055	0,613	0,909
2	VI-C-2	VI	Monte Méndez	U	2	-	0,291	0,776	0,294	0,262	0,109	0,519	0,886
3	VI-C-3	VI	Monte Méndez	U	4	-	0,982	0,717	0,900	0,389	1,042	0,486	0,637
4	VI-C-4	VI	Sella Méndez	R	5	-	0,417	0,297	1,154	1,088	0,426	0,487	1,461
5	VI-C-5	VI	Sella Méndez	R	6	-	2,474	0,700	1,192	1,324	1,500	0,922	0,841
6	VI-C-6	VI	Sella Méndez	R	5	-	1,018	1,110	1,239	0,691	1,243	0,584	1,584
7	VI-C-7	VI	Sella Méndez	R	4	-	1,092	0,727	0,839	0,634	0,929	0,763	1,541
8	VI-C-8	VI	Sella Méndez	R	4	-	0,665	0,946	1,007	0,547	0,686	1,578	0,813
9	VI-C-9	VI	Sella Méndez	R	4	-	2,549	1,640	1,807	2,492	2,580	0,998	0,900
10	V-C-10	V	Canasmoro	R	5	-	0,346	0,127	0,587	0,275	0,110	0,046	0,409
11	V-C-11	V	Canasmoro	R	2	-	0,331	0,457	0,677	0,920	0,676	0,706	0,958
12	V-C-12	V	Canasmoro	R	2	-	1,025	0,080	0,106	0,116	0,053	0,224	0,475
13	V-C-13	V	Canasmoro	R	5	-	0,547	0,535	1,082	1,002	0,966	1,653	1,383
14	V-C-14	V	Canasmoro	R	3	-	1,490	1,439	1,148	0,623	0,627	0,794	1,211
15	V-C-15	V	Canasmoro	R	4	-	0,288	0,148	0,232	0,212	0,191	0,024	0,266
16	V-C-16	V	Corana sud	R	4	-	0,339	0,346	0,095	0,879	0,864	0,287	0,744
17	V-C-17	V	Corana sud	R	5	-	0,214	0,173	0,533	0,345	0,745	1,229	0,889
18	V-C-18	V	Corana norte	R	2	-	0,781	1,195	1,088	1,010	0,650	0,705	1,196
19	V-C-19	V	Alto lajas	R	2	-	0,495	0,883	0,622	0,565	0,774	0,537	1,313
20	V-C-20	V	Lajas merced	U	2	-	0,752	0,793	0,654	0,913	0,861	0,802	0,953

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria							
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
21	V-C-21	V	Lajas merced	U	5	-	0,676	3,396	1,534	0,771	0,624	0,525	0,739
22	V-C-22	V	Lajas merced	U	3	-	0,625	0	0	0	0	0	0
23	V-C-23	V	Lajas merced	U	1	-	0,317	1,64	0,59	0,32	0,412	0,974	0,368
24	V-C-24	V	Lajas merced	U	2	-	1,982	0,62	0,743	0,4	0,255	0,28	0,183
25	V-C-25	V	Lajas merced	U	4	-	0,868	0,541	0,784	0,681	0,642	0,957	0,831
26	V-C-26	V	Lajas merced	U	5	-	0,572	0,285	0,674	0,593	0,548	0,976	0,512
27	V-C-27	V	Trancas	R	4	-	0,91	1,041	0,654	0,564	1,126	1,15	0,904
28	V-C-28	V	Trancas	R	2	-	2,538	0,643	0,91	1,059	0,998	0,748	0,379
29	V-C-29	V	Tomatas grandes	R	3	-	0,608	0,655	0	0	0	0	0
30	V-C-30	V	Tomatas grandes	R	3	-	0,582	0,593	0,469	0,34	0,602	0,742	0,381
31	V-C-31	V	Tomatas grandes	R	3	-	0,417	0,311	0,283	0,125	0,288	0,042	0,732
32	V-C-32	V	Tomatas grandes	R	5	-	0,163	0,754	0,344	1,085	0,444	1,089	1,274
33	V-C-33	V	Tomatas grandes	R	3	-	0,311	0,225	0,56	0,308	0,471	0,047	0,227
34	V-C-34	V	Tomatas grandes	R	5	-	1,183	0,123	1,107	0,46	0,972	0,749	1,071
35	V-C-35	V	Bordo Carachimayo	R	5	-	0,92	0,283	0,976	0,879	1,168	0,904	1,09
36	V-C-36	V	Bordo Carachimayo	R	3	-	0,538	0,395	0,748	0,648	0,904	0,312	1,071
37	I-C-37	I	San Lorenzo	U	2	-	0,492	0,511	1,973	0,648	0,67	1,791	0,887
38	I-C-38	I	San Lorenzo	U	2	-	1,064	0,354	1,064	0,989	0,047	0,289	0,46
39	I-C-39	I	San Lorenzo	U	4	-	0,215	0,395	1,462	1,108	0,463	1,572	0,541
40	I-C-40	I	San Lorenzo	U	5	-	5,027	1,422	0,969	1,367	0,814	0,508	0,899
41	I-C-41	I	San Lorenzo	U	4	-	0,754	0,537	0,97	0,708	0,508	1,683	0,597
42	I-C-42	I	San Lorenzo	U	5	-	0,647	0,696	0,893	0,653	0,641	0,533	0,634

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria							
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
43	I-C-43	I	San Lorenzo	U	1	-	0,46	0,521	0,468	0,871	0,227	0,31	0,684
44	I-C-44	I	San Lorenzo	U	6	-	0,718	0,42	2,19	0,902	0,778	0,86	0,772
45	I-C-45	I	San Lorenzo	U	4	-	4,257	0,722	2,67	1,092	0,302	0,046	1,336
46	I-C-46	I	San Lorenzo	U	4	-	2,42	2,566	2,023	0,966	1,285	0,346	0,91
47	I-C-47	I	San Lorenzo	U	4	-	0,465	0,261	0,209	0,577	0,954	0,112	1,306
48	I-C-48	I	San Lorenzo	U	3	-	0,607	1,654	0,726	0,932	0,955	1,04	0,923
49	I-C-49	I	San Lorenzo	U	6	-	0,55	0,253	0,618	0,473	0,471	0,333	0,273
50	I-C-50	I	San Lorenzo	U	2	-	1,75	0,965	0,342	0,343	0,714	0,815	1,087
51	I-C-51	I	San Lorenzo	U	3	-	0,833	0,418	0,934	0,859	0,952	1,793	0,933
52	I-C-52	I	San Lorenzo	U	4	-	0,254	0,198	0,24	0,737	0,762	0,714	1,004
53	I-C-53	I	San Lorenzo	U	3	-	0,325	0	0,143	0,452	0	0	0
54	I-C-54	I	San Lorenzo	U	5	-	0,633	0,571	0,674	0,711	0,479	1,582	0,506
55	I-C-55	I	San Lorenzo	U	4	-	1,166	0,68	0,56	0,825	1,203	2,098	1,093
56	I-C-56	I	San Pedro	R	5	-	0,714	0,401	0,61	1	0,86	0,763	0,436
57	I-C-57	I	Tarija Cancha Norte	U	4	-	1,15	0,471	1,053	0,996	0,669	0,598	0,871
58	I-C-58	I	Tarija Cancha Sud	U	4	-	0,82	0,333	0,656	0,806	0,329	1,067	1,07
59	I-C-59	I	Bordo Mollar	R	1	-	0,393	0,739	0,716	0,278	0,674	0,31	1,302
60	I-C-60	I	Bordo Mollar	R	4	-	0,414	0,337	0,395	0,986	0,711	0,69	0,76
61	I-C-61	I	Bordo Mollar	R	4	-	0,73	0,595	1,327	0,467	0,389	1,44	0,028
62	I-C-62	I	Bordo Mollar	R	5	-	0,847	0,359	0,597	0,9	0,465	1,684	1,054
63	I-C-63	I	Barranco	R	5	-	0,944	0,395	1,204	0,622	0,684	0,917	0,628
64	III-C-64	III	Rancho Norte	R	3	-	0,44	0,24	0,507	0,519	0,805	0,959	0,324
65	III-C-65	III	Rancho Norte	R	4	-	0,206	0,303	0,336	0,462	0,604	0,046	1,207

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria							
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
66	III-C-66	III	Rancho Norte	R	4	-	0,546	0,996	0,28	0,462	0,502	0,033	0,836
67	III-C-67	III	Rancho Norte	R	3	-	1,166	0,837	0,576	0,96	0,551	0,846	0,702
68	III-C-68	III	Rancho Norte	R	4	-	0,629	0,756	1,047	0,486	0,868	0,443	1,34
69	III-C-69	III	Rancho Norte	R	2	-	0,18	0,299	0,37	0,236	0,906	0,507	0,701
70	III-C-70	III	Tucumilla	R	5	-	0,727	0,281	0,966	0,025	0,066	0,161	0,953
71	III-C-71	III	Santa Bárbara grande	R	3	-	0,728	0,981	1,008	0,283	0,212	0,735	1,189
72	III-C-72	III	Santa Bárbara grande	R	1	-	0,083	0,097	0,201	0,061	0,066	0,07	0,249
73	III-C-73	III	Tucumilla	R	2	-	0,426	0,565	0,901	0,427	0,364	0,246	0,512
74	III-C-74	III	Rancho Sud	R	4	-	0,299	0,541	0,709	0,638	0,705	1,443	1,133
75	III-C-75	III	Rancho Sud	R	2	-	0,609	0,743	0,808	0,892	0,902	0,431	1,281
76	III-C-76	III	Rancho Sud	R	2	-	0,255	0,382	0,181	0,105	0,638	0,282	0,394
77	III-C-77	III	Rancho Sud	R	5	-	0,473	0,987	1,214	0,623	0,683	0,393	0,661
78	IV-C-78	IV	Calama	R	1	-	0,218	0,611	1,129	0,379	0,494	0,113	0,398
79	IV-C-79	IV	Calama	R	1	-	0,081	0,552	0,494	0,311	0,486	0,077	0,275
80	IV-C-80	IV	Calama	R	5	-	1,335	0,698	1,008	0,367	0,864	0,453	0,111
81	IV-C-81	IV	Calama	R	4	-	0,833	0,629	0,78	0,228	0,432	1,757	0,405
82	IV-C-82	IV	Calama	R	5	-	1,076	0,216	0,388	0,262	0,687	0,463	1,336
83	IV-C-83	IV	Jurina	R	4	-	0,621	0,418	0,219	0,381	1,106	1,312	0,696

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria							
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
84	IV-C-84	IV	Jurina	R	4	-	1,004	1,079	0,717	0,35	0,498	1,092	1,323
85	IV-C-85	IV	Pajchani	R	5	-	0,587	0,397	0,402	0,85	0,318	0,091	0,747
86	IV-C-86	IV	Pajchani	R	4	-	1,11	0,108	0,323	0,498	1,072	0,791	0,143
87	IV-C-87	IV	Pajchani	R	5	-	1,211	0,668	0,629	0,564	0,278	1,208	0,547
88	IV-C-88	IV	Marquiri	R	3	-	0,578	0,853	0,196	0,955	0,09	1,038	0,617
89	IV-C-89	IV	Marquiri	R	5	-	1,002	0,481	0,503	0,776	0,397	0,409	0,336
90	IV-C-90	IV	Marquiri	R	4	-	0,95	0,456	0,458	0,773	1,119	1,002	1,462
91	II-C-91	II	La Victoria	U	5	-	2,008	1,236	1,474	0,119	0,473	1,751	1,127
92	II-C-92	II	La Victoria	U	4	-	1,082	1,049	0,75	0,419	0,879	2,794	0,673
93	II-C-93	II	La Victoria	U	10	-	1,415	1,416	0,653	1,291	1,062	0,043	1,396
94	II-C-94	II	La Victoria	U	10	-	1,487	3,076	1,558	1,198	1,144	1,69	0,941
95	II-C-95	II	La Victoria	U	6	-	3,109	1,602	2,554	0,421	0,46	2,313	0,842
96	II-C-96	II	Tomatitas	U	5	-	1,098	0,31	1,376	0,84	0,714	0,062	1,475
97	II-C-97	II	Tomatitas	U	4	-	0,438	1,374	0,978	0,706	0,557	0,329	0,928
98	II-C-98	II	Tomatitas	U	6	-	1,366	1,739	1,082	0,532	1,025	0,433	0,553
99	II-C-99	II	Tomatitas	U	2	-	0,205	0,942	0,316	0,273	0,747	0,927	0,342
100	II-C-100	II	Tomatitas	U	4	-	3,175	2,224	0,609	0,484	0,694	0,572	0,593

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria							
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
101	II-C-101	II	Tomatitas	U	4	-	0,471	0,852	0,86	0,182	0,145	0,8	0,846
102	II-C-102	II	Tomatitas	U	3	-	0,839	0,169	0,695	0,991	0,371	0,745	1,404
103	II-C-103	II	Tomatitas	U	4	-	0,486	0,978	0,95	0,667	0,345	0,873	0,949
104	II-C-104	II	Tomatitas	U	5	-	0,404	0,376	0,576	0,501	0,452	0,327	0,249
105	II-C-105	II	Erquís oropesa	R	6	-	1,745	0,58	0,446	0,812	0,677	1,686	1,356
106	II-C-106	II	Erquís oropesa	R	3	-	0,846	0,33	1,095	1,113	0,959	0,434	0,506
107	II-C-107	II	Cadillar	U	2	-	0,592	1,201	1,353	0,589	0,254	1,105	0,088
108	II-C-108	II	Loma de Tomatitas	R	5	-	1,129	0,858	0,274	1,057	0,978	0,83	0,702
109	II-C-109	II	Loma de Tomatitas	R	3	-	0,961	0,396	0,844	1,1	1,261	1,005	0,861
110	II-C-110	II	Rincón de la victoria	R	2	-	0,652	0,388	1,066	0,601	1,064	0,727	0,912
111	II-C-111	II	Erquis Norte	U	5	-	1,355	0,527	0,536	0,431	0,536	1,096	0,308
112	II-C-112	II	Erquis Norte	U	3	-	0,864	0,273	0,527	0,09	0,474	0,68	0,273
113	II-C-113	II	Erquis Ceibal	R	4	-	0,813	0,241	1,443	0,92	0,357	1,281	1,463
114	II-C-114	II	Coimata	U	5	-	1,449	0,818	0,685	0,666	0,652	0,998	0,69

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria							
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
115	II-C-115	II	Coimata	R	5	-	0,999	0,603	0,852	0,678	0,893	1,099	0,295
116	II-C-116	II	Coimata	R	4	-	1,015	0,579	0,612	0,866	0,671	0,697	0,308
117	II-C-117	II	Coimata	R	5	-	1,442	0,469	1,188	0,889	0,606	0,867	1,117
118	II-C-118	II	Erquis Sud	U	1	-	0,084	0,322	0,829	0,514	0,062	0,673	0,825
Total de muestras					118								

6.3.2. Caracterización de residuos sólidos domiciliarios.

Tabla 35.

Caracterización de residuos sólidos domiciliarios totales por distrito.

No.	Clasificación de residuos	Generación en los 7 días - Distrito						Total peso kg.	Total % en peso
		I (kg)	II (kg)	III (kg)	IV (kg)	V (kg)	VI (kg)		
1. Residuos orgánicos									
1.1.	Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares.	40,05	42,02	7,51	10,44	26,46	25,93	152,419	24,830

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Generación en los 7 días - Distrito						Total peso kg.	Total % en peso
		I (kg)	II (kg)	III (kg)	IV (kg)	V (kg)	VI (kg)		
1. Residuos orgánicos									
1.2.	Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	5,17	12,74	3,38	3,37	7,64	3,82	36,112	5,883
Total de residuos orgánicos (kg)		45,22	54,77	10,89	13,81	34,1	29,74	188,53	30,71
2. Residuos inorgánicos									
2.1. Papel									
2.1.1.	Papel periódico y revistas	1,337	0,878	0,496	0,394	0,454	0,237	3,796	0,618
2.1.2.	Papel blanco	0,791	1,438	0,287	0,261	0,326	0,1	3,203	0,522
2.1.3.	Papel de color	0,059	0	0,097	0,01	0	0,022	0,188	0,031
2.1.4.	Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0,805	0,192	0,189	0	0,52	0	1,706	0,278
2.2. Cartón									
2.2.1.	Cartón blanco (liso y cartulina)	1,518	4,739	0,746	0,492	1,882	0,399	9,775	1,592
2.2.2.	Marrón (corrugado)	0,929	1,786	1,185	0,186	2,501	0	6,587	1,073
2.2.3.	Mixto (cartón compactado, otro tipo de cartón)	0	0,387	0,025	0,777	0	0,536	1,725	0,281
2.3. Vidrio									
2.3.1.	Vidrio transparente	0	4,627	0,679	0,319	3,943	0,033	9,601	1,564
2.3.2.	Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	9,717	2,435	0	1,194	2,367	3,384	19,097	3,111

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Generación en los 7 días - Distrito						Total peso kg.	Total % en peso
		I (kg)	II (kg)	III (kg)	IV (kg)	V (kg)	VI (kg)		
2.3. Vidrio									
2.3.3.	Otros (vidrio de ventana)	0,137	0,416	0	0	0	0,254	0,808	0,132
2.4. Plásticos									
2.4.1.	Pet-tereftalato de polietileno (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	3,297	3,604	1,482	1,144	2,242	1,137	12,905	2,102
2.4.2.	Pead-polietileno de alta densidad (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	3,02	1,847	0,646	0,674	1,859	0,846	8,892	1,449
2.4.3.	Pebd-polietileno de baja densidad (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	8,001	10,12	2,946	2,129	7,113	0,908	31,213	5,085
2.4.4.	Pp-polipropileno (baldes, tinas, rafia, estuches negros de cd, tapas de bebidas, tapers, bolsas de cereales)	0,455	0,784	0,013	0,108	0,029	0,063	1,452	0,237
2.4.5.	Ps-poliestireno (tapas cristalinas de cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	3,671	2,57	0,997	0,301	1,841	0,406	9,786	1,594

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Generación en los 7 días - Distrito						Total peso kg.	Total % en peso
		I (kg)	II (kg)	III (kg)	IV (kg)	V (kg)	VI (kg)		
2.4. Plásticos									
2.4.6.	Pvc-policloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0,91	0	0,168	0	0	0	1,078	0,176
2.5. Metales									
2.5.1.	Metales ferrosos (acero, fierro)	0	0,466	0	0,067	0	0	0,533	0,087
2.5.2.	Metales no ferrosos (aluminio, estaño)	0,802	0	0,028	0,183	0	0,295	1,308	0,213
2.5.3.	Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	3,208	1,826	1,191	1,215	0,502	0,377	8,319	1,355
2.5.4.	Latas de pintura	0,518	0,936	0,26	0	1,542	0	3,256	0,531
2.5.5.	Otros metales	0	0	0	0	0	0	0	0
2.6. Textiles									
2.6.1.	Textiles (telas)	1,021	0	0,275	0,131	0,414	0	1,841	0,3
2.6.2.	Fibras sintéticas (hilos)	0,151	0,475	0,028	0,433	0	0	1,088	0,177
2.7. Cuero/gomas									
2.7.1.	Cuero	0,698	0	1,75	0,444	0	0	2,892	0,471
2.7.2.	Caucho	0,149	0	0,194	0,144	0,45	0,093	1,029	0,168
2.7.3.	Goma	1,579	0,059	0,262	0,628	0,426	0,015	2,97	0,484
2.8. Otros residuos inorgánicos									
2.8.1.	Madera	0	0	0	0	0	0	0	0

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Generación en los 7 días - Distrito						Total peso kg.	Total % en peso
		I (kg)	II (kg)	III (kg)	IV (kg)	V (kg)	VI (kg)		
2.4. Plásticos									
2.8. Otros residuos inorgánicos									
2.8.2.	Pañales desechables y toallas sanitarias	45,25	52,94	21,35	21,14	39,97	12,26	192,907	31,426
2.8.3.	Algodón	0	0,399	0	0,271	2,079	1,223	3,972	0,647
2.8.4.	Baterías y pilas	2,395	2,227	0,365	0,217	0,529	0,679	6,411	1,044
2.8.5.	Bolsas plásticas de un solo uso	7,094	7,902	4,917	5,435	5,984	2,105	33,437	5,447
2.8.6.	Áridos	0	0,016	0	0	0,112	0	0,128	0,021
2.8.7.	Material de construcción y escombros	0	0,163	0	0,218	0,455	0	0,836	0,136
2.8.8.	Loza y cerámica	0	0,819	0	0	0	0	0,819	0,133
2.8.9.	Restos de medicamento	0,049	0,327	0,347	0,137	0,303	0,31	1,474	0,24
2.8.10.	Residuos finos	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.11.	Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	8,639	9,486	4,195	4,992	7,107	3,031	37,449	6,101
2.8.12.	Plastoformo	0,698	0,181	0	0,296	0,042	0,003	1,221	0,199
2.8.13.	Otros residuos no categorizados	0,622	0,144	0	0	0,84	0	1,605	0,261
Total de residuos inorgánicos (kg)		22,22	20,22	5,776	7,967	11,47	5,302	425,31	69,29
Total		152,7	169	56	57,8	119,9	58,5	613,84	100

Tabla 36.*Caracterización de residuos sólidos domiciliarios municipales.*

No.	Clasificación de residuos	Generaciones totales diarias							Total peso kg.	Total % en peso
		1 Día	2 Día	3 Día	4 Día	5 Día	6 Día	7 Día		
1. Residuos orgánicos										
1.1.	Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares).	22,24	21,87	25,39	20,59	16,41	23,83	22,08	152,419	24,828
1.2.	Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	10,22	4,41	5,58	2,94	5,68	4,80	2,49	36,112	5,882
Total de residuos orgánicos (kg)		32,46	26,28	30,97	23,54	22,09	28,63	24,57	188,53	30,71
2. Residuos inorgánicos										
2.1. Papel										
2.1.1.	Papel periódico y revistas	0,49	1,07	0,45	0,50	0,43	0,61	0,24	3,796	0,618
2.1.2.	Papel blanco	0,14	0,00	0,29	0,39	0,34	2,03	0,02	3,203	0,522
2.1.3.	Papel de color	0,04	0,00	0,00	0,01	0,03	0,10	0,01	0,189	0,031
2.1.4.	Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0,00	0,14	0,20	0,74	0,39	0,00	0,26	1,737	0,283
2.2. Cartón										
2.2.1.	Cartón blanco (liso y cartulina)	1,47	0,92	2,17	1,10	0,24	2,28	1,61	9,790	1,595
2.2.2.	Marrón (corrugado)	0,73	0,24	0,64	0,32	0,56	2,53	1,58	6,592	1,074
2.2.3.	Mixto (cartón compactado, otro tipo de cartón)	0,00	0,00	0,66	0,02	0,00	0,69	0,36	1,725	0,281

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Generaciones totales diarias							Total peso kg.	Total % en peso
		1 Día	2 Día	3 Día	4 Día	5 Día	6 Día	7 Día		
2.3. Vidrio										
2.3.1.	Vidrio transparente	5,1	0,44	0,05	2,84	0,11	0,24	0,82	9,601	1,564
2.3.2.	Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	6,35	2,71	2,47	2,08	1,16	2,65	1,68	19,097	3,111
2.3.3.	Otros (vidrio de ventana)	0	0,3	0,14	0,11	0,25	0	0	0,808	0,132
2.4. Plásticos										
2.4.1.	Pet-tereftalato de polietileno (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	2,17	1,71	1,76	1,56	3,02	1,22	1,47	12,921	2,105
2.4.2.	Pead-polietileno de alta densidad (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	1,01	1,78	1,14	1,53	1,44	0,83	1,17	8,892	1,448
2.4.3.	Pebd-polietileno de baja densidad (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	5,27	4,5	6,07	5,22	2,27	2,88	5,01	31,213	5,084

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Generaciones totales diarias							Total peso kg.	Total % en peso
		1 Día	2 Día	3 Día	4 Día	5 Día	6 Día	7 Día		
2.4. Plásticos										
2.4.4.	Pp-polipropileno (baldes, tinas, rafia, estuches negros de cd, tapas de bebidas, tapers, bolsas de cereales)	0,22	0,22	0,38	0,16	0,2	0,15	0,12	1,452	0,237
2.4.5.	Ps-poliestireno (tapas cristalinas de cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	1,26	0,35	1,32	0,59	1,57	2,03	2,66	9,786	1,594
2.4.6.	Pvc-policloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0,17	0,1	0	0,63	0	0	0,18	1,078	0,176
2.5. Metales										
2.5.1.	Metales ferrosos (acero, fierro)	0	0,47	0,07	0	0	0	0	0,533	0,087
2.5.2.	Metales no ferrosos (aluminio, estaño)	0,78	0,05	0,42	0	0,06	0	0	1,308	0,213
2.5.3.	Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	2,14	0,9	0,53	1,43	0,47	1,22	1,62	8,319	1,355
2.5.4.	Latas de pintura	0,26	1,43	0	0,23	0,82	0	0,52	3,256	0,53
2.5.5.	Otros metales	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.6. Textiles										
2.6.1.	Textiles (telas)	0	0,22	0,29	0,01	0,84	0,48	0	1,841	0,3
2.6.2.	Fibras sintéticas (hilos)	0	0,03	0,11	0,04	0,34	0,49	0,08	1,088	0,177

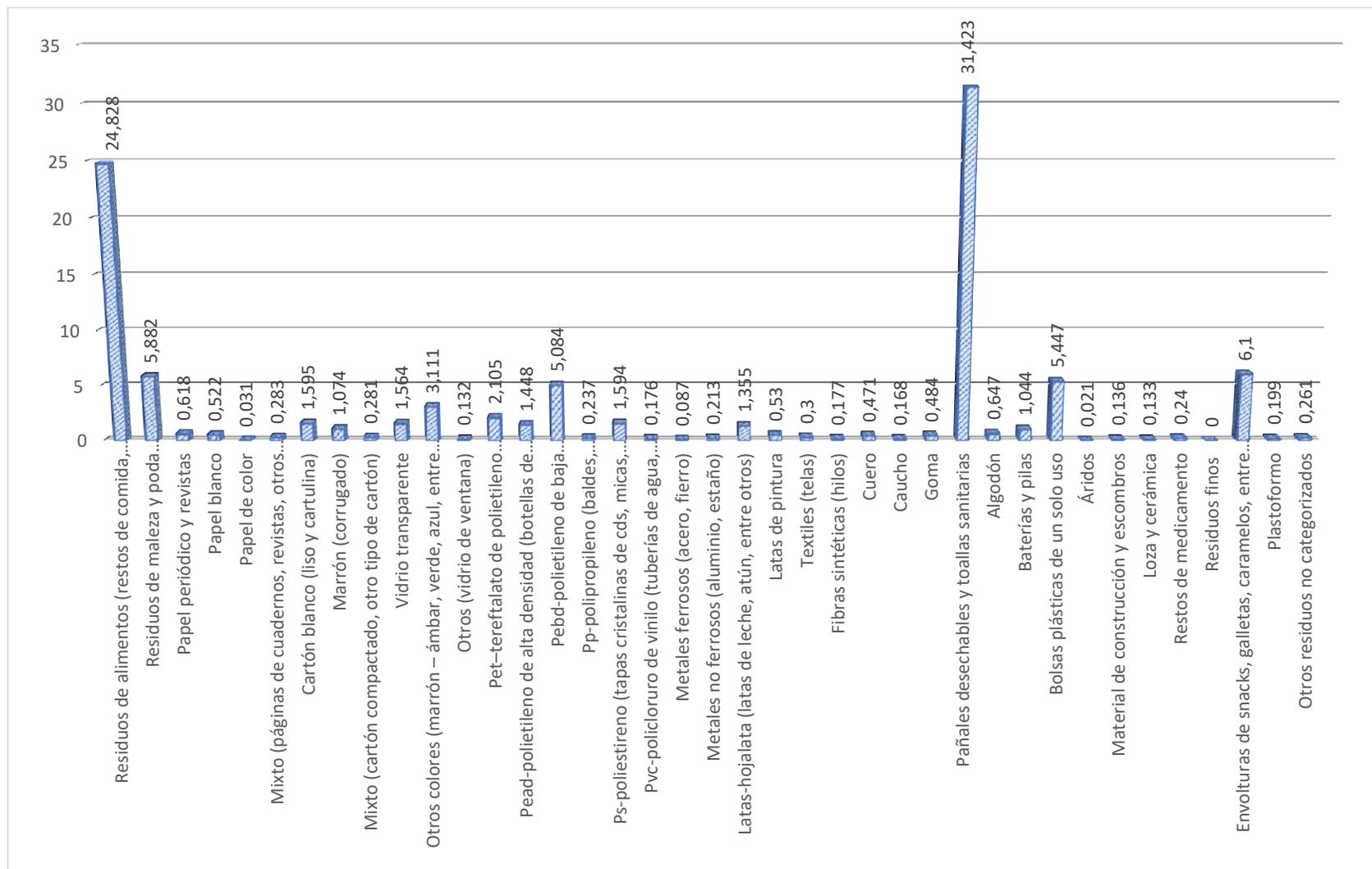
Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Generaciones totales diarias							Total peso kg.	Total % en peso
		1 Día	2 Día	3 Día	4 Día	5 Día	6 Día	7 Día		
2.7. Cuero/gomas										
2.7.1.	Cuero	0	0	0	0	2,19	0,7	0	2,892	0,471
2.7.2.	Caucho	0,14	0	0	0	0	0,64	0,24	1,029	0,168
2.7.3.	Goma	0,48	0,11	0,43	0	0,43	1,13	0,39	2,97	0,484
2.8. Otros residuos inorgánicos										
2.8.1.	Madera	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.2.	Pañales desechables	25,2	26,05	29,19	22,23	23,44	30,69	36,11	192,907	31,423
2.8.3.	Algodón	1,94	0,4	0	0,89	0	0	0,74	3,972	0,647
2.8.4.	Baterías y pilas	2,36	1,56	0,84	0,86	0,79	0	0	6,411	1,044
2.8.5.	Bolsas plásticas de un solo uso	7,27	3,75	6,81	3,31	5,04	2,95	4,3	33,437	5,447
2.8.6.	Áridos	0	0,05	0,08	0	0	0	0	0,128	0,021
2.8.7.	Material de construcción y escombros	0	0	0	0,22	0	0	0,62	0,836	0,136
2.8.8.	Loza y cerámica	0	0	0,82	0	0	0	0	0,819	0,133
2.8.9.	Restos de medicamento	0	0	0	0,2	0,45	0	0,83	1,476	0,24
2.8.10.	Residuos finos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.11.	Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	7,83	5,11	6,04	3,93	6,05	4,04	4,45	37,449	6,1
2.8.12.	Plastoformo	0,16	0	0	0,03	0	0,96	0,07	1,221	0,199
2.8.13.	Otros residuos no categorizados	0	0,05	0,1	0	0,76	0,42	0,28	1,605	0,261
Total de residuos inorgánicos (kg)		72,96	54,65	63,46	51,76	53,68	61,95	67,46	425,38	69,29
Total		105,4	80,9	94,4	75,3	75,8	90,6	92	613,91	100

De acuerdo con los resultados de la caracterización de los residuos domiciliarios se puede observar que el residuo que más predomina en el municipio llega siendo los residuos sanitarios esto se debe a que partes de las viviendas estudiadas generaban pañales de infantes los cuales al tener un peso muy alto de al menos 1 kg por pañal hizo que los datos de estos residuos se disparen de mane que sobresalgan ente los demás residuos.

Gráfico 4.

Porcentaje residuos generados por generadore domiciliario.



6.3.3. Caracterización de residuos sólidos no domiciliarios.

Tabla 37.

Caracterización de residuos sólidos – plaza central del distrito I.

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
1. Residuos orgánicos										
1.1.	Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares.	1,835	1,449	1,823	1,451	1,700	2,608	2,939	13,806	39,771
1.2.	Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Total de residuos orgánicos (kg)		1,84	1,45	1,82	1,45	1,70	2,61	2,94	13,81	39,77
2. Residuos inorgánicos										
2.1. Papel										
2.1.1.	Papel periódico y revistas	0,042	0,000	0,089	0,267	0,048	0,000	0,101	0,546	1,574
2.1.2.	Papel blanco	0,367	0,000	0,134	0,179	0,630	0,435	0,000	1,745	5,028
2.1.3.	Papel de color	0,122	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000	0,175	0,504
2.1.4.	Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0,094	0,083	0,093	0,102	0,125	0,054	0,066	0,617	1,777
2.2. Cartón										
2.2.1.	Cartón blanco (liso y cartulina)	0,000	0,134	0,000	0,097	0,000	0,112	0,055	0,398	1,147
2.2.2.	Marrón (corrugado)	0,075	0,000	0,000	0,037	0,132	0,057	0,000	0,302	0,869

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Día							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.2. Cartón										
2.2.3.	Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0	0	0,212	0	0	0	0	0,212	0,611
2.3. Vidrio										
2.3.1.	Vidrio transparente	0	0	0,25	0,234	0,556	0	0	1,04	2,996
2.3.2.	Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0,212	0	0	0,083	0	0	0	0,295	0,849
2.3.3.	Otros (vidrio de ventana)	0	0,012	0	0,016	0	0	0	0,028	0,081
2.4. Plásticos										
2.4.1.	Pet-tereftalato de polietileno (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0,354	0,494	0,109	0,331	0,68	0,495	0,597	3,062	8,82
2.4.2.	Pead-polietileno de alta densidad (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0	0	0,081	0,139	0	0	0,206	0,426	1,227
2.4.3.	Peabd-polietileno de baja densidad (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0	0	0,212	0	0	0,15	0	0,362	1,043

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Día							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.4. Plásticos										
2.4.4.	Pp-polipropileno (baldes, tinas, rafia, estuches negros de cd, tapas de bebidas, tapers, bolsas de cereales)	0	0,127	0	0,054	0	0,121	0,224	0,527	1,517
2.4.5.	Ps-poliestireno (tapas cristalinas de cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0,42	0,438	0,406	0,434	0,367	0,536	0,322	2,923	8,421
2.4.6.	Pvc-policloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5. Metales										
2.5.1.	Metales ferrosos (acero, hierro)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5.2.	Metales no ferrosos (aluminio, estaño)	0	0	0,19	0	0	0	0,533	0,723	2,082
2.5.3.	Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0	0,226	0	0,088	0	0,41	0,233	0,957	2,757
2.5.4.	Latas de pintura	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5.5.	Otros metales	0,012	0	0	0,016	0	0	0	0,028	0,081
2.6. Textiles										
2.6.1.	Textiles (telas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Día							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.6. Textiles										
2.6.2.	Fibras sintéticas (hilos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.7. Cuero/gomas										
2.7.1.	Cuero	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.7.2.	Caucho	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.7.3.	Goma	0	0	0	0	0	0	0,163	0,163	0,47
2.8. Otros residuos inorgánicos										
2.8.1.	Madera	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.2.	Pañales desechables y toallas sanitarias	0,298	0,314	0,12	0,256	0,403	0,182	0,426	2	5,761
2.8.3.	Algodón	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.4.	Baterías y pilas	0	0,226	0	0,412	0,903	0	0,154	1,695	4,883
2.8.5.	Bolsas plásticas de un solo uso	0,051	0,048	0,056	0,064	0,06	0,026	0,031	0,337	0,971
2.8.6.	Áridos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.7.	Material de construcción y escombros	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.8.	Loza y cerámica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.9.	Restos de medicamento	0	0	0	0,105	0,04	0	0,239	0,384	1,106
2.8.10.	Residuos finos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.11.	Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0,299	0,198	0,187	0,375	0,185	0,266	0,404	1,914	5,514
2.8.12.	Plastoformo	0	0	0	0	0,032	0	0,017	0,049	0,14

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.8. Otros residuos inorgánicos										
2.8.13.	Otros residuos no categorizados.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de residuos inorgánicos (kg)		2,35	2,3	2,14	3,34	4,16	2,84	3,77	20,91	60,23
Total		4,18	3,75	3,96	4,79	5,86	5,45	6,71	34,71	100

Tabla 38.

Caracterización de residuos sólidos – plaza central del distrito II.

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
1. Residuos orgánicos										
1.1.	Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares.	1,231	1,267	1,331	1,218	1,361	2,291	2,110	10,808	39,799
1.2.	Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Total de residuos orgánicos (kg)		1,23	1,27	1,33	1,22	1,36	2,29	2,11	10,81	39,80
2. Residuos inorgánicos										
2.1. Papel										

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.1. Papel										
2.1.1.	Papel periódico y revistas	0,033	0	0	0,214	0,138	0,093	0	0,478	1,76
2.1.2.	Papel blanco	0	0	0,108	0,143	0	0,348	0	0,599	2,205
2.1.3.	Papel de color	0,098	0	0	0,042	0	0	0	0,14	0,515
2.1.4.	Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0,175	0	0	0,182	0	0,143	0	0,5	1,841
2.2. Cartón										
2.2.1.	Cartón blanco (liso y cartulina)	0,144	0,107	0	0,108	0,19	0	0	0,549	2,022
2.2.2.	Marrón (corrugado)	0	0	0,166	0,13	0	0,143	0	0,439	1,617
2.2.3.	Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0,17	0	0	0	0	0	0	0,17	0,626
2.3. Vidrio										
2.3.1.	Vidrio transparente	0	0	0,221	0,188	0	0,448	0	0,857	3,156
2.3.2.	Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0	0	0	0	0	0	0,17	0,17	0,626
2.3.3.	Otros (vidrio de ventana)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4. Plásticos										
2.4.1.	Pet-tereftalato de polietileno (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0,332	0,39	0,187	0,201	0,644	0,38	0,395	2,53	9,316

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.4. Plásticos										
2.4.2.	Pead-polietileno de alta densidad (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0,065	0	0,11	0	0,165	0	0	0,34	1,252
2.4.3.	Pebd-polietileno de baja densidad (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0	0	0	0	0	0,12	0,17	0,29	1,068
2.4.4.	Pp-polipropileno (baldes, tinas, rafia, estuches negros de cd, tapas de bebidas, tapers, bolsas de cereales)	0	0	0,179	0,044	0,097	0	0	0,32	1,177
2.4.5.	Ps-poliestireno (tapas cristalinas de cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0,336	0,351	0,325	0,347	0,294	0,429	0,258	2,338	8,611
2.4.6.	Pvc-policloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5. Metales										
2.5.1.	Metales ferrosos (acero, fierro)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.5. Metales										
2.5.2.	Metales no ferrosos (aluminio, estaño)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5.3.	Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0,187	0,181	0	0	0,326	0	0	0,694	2,556
2.5.4.	Latas de pintura	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5.5.	Otros metales	0,01	0	0	0	0	0	0	0,01	0,036
2.6. Textiles										
2.6.1.	Textiles (telas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.6.2.	Fibras sintéticas (hilos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.7. Cuero/gomas										
2.7.1.	Cuero	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.7.2.	Caucho	0	0	0	0	0	0	0,178	0,178	0,655
2.7.3.	Goma	0	0,378	0	0,288	0	0	0	0,666	2,452
2.8. Otros residuos inorgánicos										
2.8.1.	Madera	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.2.	Pañales desechables y toallas sanitarias	0	0,251	0	0,205	0,138	0	0	0,594	2,189
2.8.3.	Algodón	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.4.	Baterías y pilas	0,224	0	0	0,33	0	0,722	0	1,276	4,697
2.8.5.	Bolsas plásticas de un solo uso	0,104	0,175	0,045	0,051	0,078	0,022	0,515	0,99	3,647
2.8.6.	Áridos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.7.	Material de construcción y escombros	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.8.	Loza y cerámica	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Día							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.8. Otros residuos inorgánicos										
2.8.9.	Restos de medicamento	0	0	0,188	0	0	0,089	0	0,277	1,02
2.8.10.	Residuos finos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.11.	Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0,298	0,217	0,209	0,359	0,207	0,272	0,382	1,944	7,159
2.8.12.	Plastoforno	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.13.	Otros residuos no categorizados	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de residuos inorgánicos (kg)		2,18	2,05	1,74	2,83	2,28	3,21	2,07	16,35	60,2
Total		3,41	3,32	3,07	4,05	3,64	5,5	4,18	27,16	100

Tabla 39.

Caracterización de residuos sólidos – barrido de calles distrito I.

No.	Clasificación de residuos	Día							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
1. Residuos orgánicos										
1.1.	Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares.	0,069	0,092	0,000	0,075	0,000	0,142	0,000	0,377	2,131

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
1. Residuos orgánicos										
1.2.	Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	1,22	1,098	1,446	1,205	1,432	1,147	1,292	8,84	49,98
Total de residuos orgánicos (kg)		1,29	1,19	1,45	1,28	1,43	1,29	1,29	9,22	52,11
2. Residuos inorgánicos										
2.1. Papel										
2.1.1.	Papel periódico y revistas	0,102	0	0,055	0,147	0,126	0,115	0	0,545	3,08
2.1.2.	Papel blanco	0	0	0	0,121	0	0	0,204	0,325	1,84
2.1.3.	Papel de color	0,021	0	0	0,028	0	0	0	0,05	0,281
2.1.4.	Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0	0	0	0,091	0	0,122	0	0,213	1,204
2.2. Cartón										
2.2.1.	Cartón blanco (liso y cartulina)	0,174	0	0	0	0	0,188	0	0,362	2,047
2.2.2.	Marrón (corrugado)	0	0	0	0,021	0,272	0	0	0,293	1,658
2.2.3.	Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3. Vidrio										
2.3.1.	Vidrio transparente	0	0	0	0	0,556	0	0	0,556	3,144

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.3. Vidrio										
2.3.2.	Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0	0,631	0	0	0	0	0	0,631	3,568
2.3.3.	Otros (vidrio de ventana)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4. Plásticos										
2.4.1.	Pet-tereftalato de polietileno (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0,098	0	0	0	0,122	0	0	0,22	1,244
2.4.2.	Pead-polietileno de alta densidad (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0	0	0	0	0	0	0,124	0,124	0,701
2.4.3.	Pebd-polietileno de baja densidad (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	tinas, rafia, estuches negros									

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.4. Plásticos										
2.4.4.	Pp-polipropileno (baldes, tinas, rafia, estuches negros de cd, tapas de bebidas, tapers, bolsas de cereales)	0	0	0,206	0	0	0	0	0,206	1,165
2.4.5.	Ps-poliestireno (tapas cristalinas de cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0	0	0,148	0,061	0	0	0,41	0,619	3,497
2.4.6.	Pvc-policloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5. Metales										
2.5.1.	Metales ferrosos (acero, fierro)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5.2.	Metales no ferrosos (aluminio, estaño)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5.3.	Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0	0	0	0	0,198	0	0	0,198	1,119
2.5.4.	Latas de pintura	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5.5.	Otros metales	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.6. Textiles										
2.6.1.	Textiles (telas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.6. Textiles										
2.6.2.	Fibras sintéticas (hilos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.7. Cuero/gomas										
2.7.1.	Cuero	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.7.2.	Caucho	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.7.3.	Goma	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8. Otros residuos inorgánicos										
2.8.1.	Madera	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.2.	Pañales desechables y toallas sanitarias	0	0	0,097	0	0	0,109	0	0,206	1,165
2.8.3.	Algodón	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.4.	Baterías y pilas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.5.	Bolsas plásticas de un solo uso	0	0	0	0,103	0	0	0,087	0,19	1,074
2.8.6.	Áridos	0,099	0,044	0	0,059	0	0	0	0,202	1,144
2.8.7.	Material de construcción y escombros	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.8.	Loza y cerámica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.9.	Restos de medicamento	0	0	0	0,101	0,04	0	0,2	0,341	1,928
2.8.10.	Residuos finos	0,298	0,322	0,266	0,336	0,189	0,347	0,412	2,17	12,269
2.8.11.	Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0,185	0,133	0,059	0,169	0,103	0,197	0,173	1,019	5,761
2.8.12.	Plastoformo	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.8. Otros residuos inorgánicos										
2.8.13.	Otros residuos no categorizados.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de residuos inorgánicos (kg)		0,98	1,13	0,83	1,24	1,61	1,08	1,61	8,47	47,89
Total		2,27	2,32	2,28	2,52	3,04	2,37	2,9	17,69	100

Tabla 40.

Caracterización de residuos sólidos – barrido de calles distrito II.

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
1. Residuos orgánicos										
1.1.	Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares.	0,055	0,000	0,000	0,000	0,056	0,000	0,109	0,220	1,691
1.2.	Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	1,178	1,578	1,116	1,464	1,141	1,379	1,404	9,260	71,204
Total de residuos orgánicos (kg)		1,23	1,58	1,12	1,46	1,20	1,38	1,51	9,48	72,89
2. Residuos inorgánicos										
2.1. Papel										
2.1.1.	Papel periódico y revistas	0,000	0,000	0,059	0,000	0,000	0,112	0,000	0,171	1,315

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.1. Papel										
2.1.2.	Papel blanco	0	0,118	0,077	0,121	0,104		0	0,42	3,23
2.1.3.	Papel de color	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1.4.	Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2. Cartón										
2.2.1.	Cartón blanco (liso y cartulina)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.2.	Marrón (corrugado)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.3.	Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3. Vidrio										
2.3.1.	Vidrio transparente	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3.2.	Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3.3.	Otros (vidrio de ventana)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4. Plásticos										
2.4.1.	Pet-tereftalato de polietileno (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0,129	0,154	0	0,051	0	0	0	0,334	1,046

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.4. Plásticos										
2.4.2.	Pead-polietileno de alta densidad (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4.3.	Pebd-polietileno de baja densidad (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4.4.	Pp-polipropileno (baldes, tinas, rafia, estuches negros de cd, tapas de bebidas, tapers, bolsas de cereales)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4.5.	Ps-poliestireno (tapas cristalinas de cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0,112	0	0	0,099	0	0,379	0,109	0,699	5,379
2.4.6.	Pvc-policloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.5. Metales										
2.5.1.	Metales ferrosos (acero, fierro)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5.2.	Metales no ferrosos (aluminio, estaño)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5.3.	Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5.4.	Latas de pintura	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5.5.	Otros metales	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.6. Textiles										
2.6.1.	Textiles (telas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.6.2.	Fibras sintéticas (hilos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.7. Cuero/gomas										
2.7.1.	Cuero	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.7.2.	Caucho	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.7.3.	Goma	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8. Otros residuos inorgánicos										
2.8.1.	Madera	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.2.	Pañales desechables y toallas sanitarias	0	0	0	0	0	0	0,138	0,138	1,061
2.8.3.	Algodón	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.4.	Baterías y pilas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.5.	Bolsas plásticas de un solo uso	0,039	0	0	0	0	0	0	0,039	0,3

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.8. Otros residuos inorgánicos										
2.8.6.	Áridos	0	0	0,097	0	0,208	0	0	0,305	2,345
2.8.7.	Material de construcción y escombros	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.8.	Loza y cerámica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.9.	Restos de medicamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.10.	Residuos finos	0,078	0,107	0,073	0,077	0,175	0,133	0,097	0,74	5,69
2.8.11.	Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0,085	0,083	0,049	0,069	0,148	0,151	0,093	0,678	5,214
2.8.12.	Plastoformo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.13.	Otros residuos no categorizados	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de residuos inorgánicos (kg)		0,44	0,46	0,36	0,42	0,64	0,78	0,44	3,52	25,58
Total		1,68	2,04	1,47	1,88	1,83	2,15	1,95	13	98

Tabla 41.*Caracterización de residuos sólidos – mercado distrito I.*

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
1. Residuos orgánicos										
1.1.	Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares).	14,00	18,19	16,77	18,83	12,24	36,16	27,84	144,039	70,529
1.2.	Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	3,61	4,63	6,43	2,18	2,42	4,36	3,81	27,443	13,437
Total de residuos orgánicos (kg)		17,61	22,82	23,20	21,01	14,66	40,53	31,65	171,48	83,97
2. Residuos inorgánicos										
2.1. Papel										
2.1.1.	Papel periódico y revistas	0,000	0,000	0,000	0,000	0,163	0,000	0,235	0,398	0,195
2.1.2.	Papel blanco	0,199	0,000	0,725	0,000	0,876	0,578	0,455	2,833	1,387
2.1.3.	Papel de color	0,234	0,000	0,297	0,000	0,000	0,000	0,000	0,531	0,260
2.1.4.	Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.2. Cartón										
2.2.1.	Cartón blanco (liso y cartulina)	0,000	0,000	0,421	0,000	0,000	0,000	0,240	0,661	0,324
2.2.2.	Marrón (corrugado)	0,152	0,000	0,000	0,000	0,417	0,000	0,214	0,783	0,383
2.2.3.	Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.3. Vidrio										
2.3.1.	Vidrio transparente	0,82	0	0	0	0,461	0	0	1,281	0,627
2.3.2.	Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3.3.	Otros (vidrio de ventana)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4. Plásticos										
2.4.1.	Pet-tereftalato de polietileno (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0,493	0,605	0,675	0,77	0,451	0,394	0,271	3,659	1,792
2.4.2.	Pead-polietileno de alta densidad (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0,492	0,361	0,296	0,206	0,15	0,291	0,377	2,172	1,064
2.4.3.	Pebd-polietileno de baja densidad (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0,477	0,198	0,219	0,517	0,304	0,214	0,255	2,184	1,069

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.4. Plásticos										
2.4.4.	Pp-polipropileno (baldes, tinas, rafia, estuches negros de cd, tapas de bebidas, tapers, bolsas de cereales)	0	0	0,227	0	0	0,089	0,024	0,339	0,166
2.4.5.	Ps-poliestireno (tapas cristalinas de cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0,573	0,657	0,8	0,896	0,319	0,23	0,512	3,987	1,952
2.4.6.	Pvc-policloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5. Metales										
2.5.1.	Metales ferrosos (acero, hierro)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5.2.	Metales no ferrosos (aluminio, estaño)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5.3.	Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0,698	0,792	0,787	0,978	0,417	0,807	0,214	4,694	2,298
2.5.4.	Latas de pintura	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5.5.	Otros metales	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.6. Textiles										
2.6.1.	Textiles (telas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.6. Textiles										
2.6.2.	Fibras sintéticas (hilos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.7. Cuero/gomas										
2.7.1.	Cuero	0	0	0,67	0	0	0	0	0,67	0,328
2.7.2.	Caucho	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.7.3.	Goma	0	0	0	0	0	0	0,421	0,421	0,206
2.8. Otros residuos inorgánicos										
2.8.1.	Madera	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.2.	Pañales desechables y toallas sanitarias	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.3.	Algodón	0,031	0	0,05	0	0	0	0	0,081	0,04
2.8.4.	Baterías y pilas	0	0	0,107	0	0,267	0	0,154	0,528	0,259
2.8.5.	Bolsas plásticas de un solo uso	0,32	0,113	0,208	0,251	0,16	0,214	0,191	1,457	0,713
2.8.6.	Áridos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.7.	Material de construcción y escombros	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.8.	Loza y cerámica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.9.	Restos de medicamento	0	0	0	0,105	0,04	0	0,2	0,345	0,169
2.8.10.	Residuos finos	0,233	0,314	0,245	0,256	0,417	0,425	0,728	2,618	1,282
2.8.11.	Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0,187	0,348	0,144	0,091	0,278	0,349	0,239	1,636	0,801
2.8.12.	Plastoformo	0	0	0	0	0,056	0	0,089	0,145	0,071

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.8. Otros residuos inorgánicos										
2.8.13.	Otros residuos no categorizados.	0	0,511	0,71	0	0,012	0	0,09	1,323	0,648
Total de residuos inorgánicos (kg)		4,91	3,9	6,58	4,07	4,79	3,59	4,91	32,75	16,03
Total		22,52	26,72	29,78	25,08	19,45	44,12	36,56	204,23	100

Tabla 42.*Caracterización de residuos sólidos – U.E. Luis Carrasco Salinas - distrito V.*

No.	Clasificación de residuos	Dia					Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)		
1. Residuos orgánicos								
1.1.	Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
1.2.	Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
Total de residuos orgánicos (kg)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	66,86
2. Residuos inorgánicos								
2.1. Papel								
2.1.1.	Papel periódico y revistas	0,000	0,000	0,234	0,000	0,000	0,234	0,607
2.1.2.	Papel blanco	2,011	1,879	1,301	1,306	1,957	8,454	21,911
2.1.3.	Papel de color	0,467	0,898	0,248	0,157	0,177	1,947	5,046
2.1.4.	Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0,210	0,450	0,000	0,000	0,120	0,780	2,022
2.2. Cartón								
2.2.1.	Cartón blanco (liso y cartulina)	0,041	0,000	0,123	0,142	0,000	0,306	0,793
2.2.2.	Marrón (corrugado)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.2.3.	Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0,000	0,178	0,000	0,000	0,000	0,178	0,461
2.3. Vidrio								
2.3.1.	Vidrio transparente	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.3.2.	Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.3.3.	Otros (vidrio de ventana)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.4. Plásticos								
2.4.1.	Pet-tereftalato de polietileno (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0,130	0,160	0,452	0,106	0,189	1,038	2,690

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia					Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)		
2.4. Plásticos								
2.4.2.	Pead-polietileno de alta densidad (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0,063	0,082	0,079	0,049	0,109	0,382	0,991
2.4.3.	Pebd-polietileno de baja densidad (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0	0,114	0	0	0,178	0,292	0,757
2.4.4.	Pp-polipropileno (baldes, tinas, rafia, estuches negros de cd, tapas de bebidas, tapers, bolsas de cereales)	0,102	0	0,023	0,005	0	0,13	0,337
2.4.5.	Ps-poliestireno (tapas cristalinas de cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0	0	0	0,12	0	0,12	0,311
2.4.6.	Pvc-policloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0	0	0	0	0	0	0
2.5. Metales								
2.5.1.	Metales ferrosos (acero, fierro)	0	0	0	0	0	0	0
2.5.2.	Metales no ferrosos (aluminio, estaño)	0	0	0	0	0	0	0
2.5.3.	Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0,141	0,132	0,09	0	0	0,363	0,942
2.5.4.	Latas de pintura	0	0	0	0	0	0	0
2.5.5.	Otros metales	0	0	0	0	0	0	0
2.6. Textiles								
2.6.1.	Textiles (telas)	0,025	0	0,412	0	0	0,437	1,133
2.6.2.	Fibras sintéticas (hilos)	0	0	0	0	0	0	0

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia					Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)		
2.7. Cuero/gomas								
2.7.1.	Cuero	0	0	0	0	0	0	0
2.7.2.	Caucho	0	0	0	0	0	0	0
2.7.3.	Goma	0,078	0,06	0	0	0	0,138	0,358
2.8. Otros residuos inorgánicos								
2.8.1.	Madera	0	0	0	0	0	0	0
2.8.2.	Pañales desechables y toallas sanitarias	0,073	0,084	0,238	0,056	0,076	0,526	1,363
2.8.3.	Algodón	0	0	0	0	0	0	0
2.8.4.	Baterías y pilas	0	0	0	0	0	0	0
2.8.5.	Bolsas plásticas de un solo uso	0,108	0,08	0,226	0,053	0,07	0,537	1,392
2.8.6.	Áridos	0	0	0	0	0	0	0
2.8.7.	Material de construcción y escombros	0	0	0	0	0	0	0
2.8.8.	Loza y cerámica	0	0	0	0	0	0	0
2.8.9.	Restos de medicamento	0	0	0	0	0	0	0
2.8.10.	Residuos finos	0,299	0,278	0,138	0,335	0,248	1,298	3,364
2.8.11.	Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	4,077	4,045	3,45	4,78	5,07	21,422	55,523
2.8.12.	Plastoformo	0	0	0	0	0	0	0
2.8.13.	Otros residuos no categorizados	0	0	0	0	0	0	0
Total de residuos inorgánicos (kg)		7,82	8,44	7,01	7,11	8,19	38,58	100
Total		7,82	8,44	7,01	7,11	8,19	38,58	100

Tabla 43.*Caracterización de residuos sólidos – U.E. Prof. Julio Sucre - distrito I.*

No.	Clasificación de residuos	Dia					Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	7 (kg)		
1. Residuos orgánicos								
1.1.	Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares).	1,97	2,08	1,98	2,35	3,04	11,409	10,417
1.2.	Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	2,25	2,04	1,70	2,55	2,20	10,743	9,809
Total de residuos orgánicos (kg)		4,220	4,120	3,673	4,899	5,240	22,152	20,227
2. Residuos inorgánicos								
2.1. Papel								
2.1.1.	Papel periódico y revistas	0,948	0,848	1,266	1,478	1,345	5,885	5,373
2.1.2.	Papel blanco	2,705	3,142	1,014	1,916	2,015	10,792	9,854
2.1.3.	Papel de color	0,066	0,000	0,010	0,000	0,083	0,159	0,145
2.1.4.	Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0,000	0,280	0,161	0,000	0,368	0,809	0,739
2.2. Cartón								
2.2.1.	Cartón blanco (liso y cartulina)	0,406	0,000	1,313	0,000	0,851	2,570	2,347
2.2.2.	Marrón (corrugado)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.2.3.	Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.3. Vidrio								
2.3.1.	Vidrio transparente	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.3.2.	Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.3.3.	Otros (vidrio de ventana)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.4. plásticos								
2.4.1.	Pet-tereftalato de polietileno (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0,358	0,640	0,533	0,800	0,762	3,093	2,824

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia					Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	7 (kg)		
2.4. plásticos								
2.4.2.	Pead-polietileno de alta densidad (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0,104	0,36	0	0,45	0	0,914	0,835
2.4.3.	Pebd-polietileno de baja densidad (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0,139	0	0	0	0,104	0,243	0,222
2.4.4.	Pp-polipropileno (baldes, tinas, rafia, estuches negros de cd, tapas de bebidas, tapers, bolsas de cereales)	0,033	0,059	0	0	0,07	0,162	0,148
2.4.5.	Ps-poliestireno (tapas cristalinas de cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	1,074	3,313	1,211	2,932	2,589	11,119	10,152
2.4.6.	Pvc-policloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0	0	0	0	0	0	0
2.5. Metales								
2.5.1.	Metales ferrosos (acero, fierro)	0	0	0	0	0	0	0
2.5.2.	Metales no ferrosos (aluminio, estaño)	0	0	0	0	0	0	0
2.5.3.	Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0,843	1,755	1,425	0,832	0,792	5,647	5,156
2.5.4.	Latas de pintura	0	0	0	0	0	0	0

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia					Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	7 (kg)		
2.5. Metales								
2.5.5.	Otros metales	0	0	0	0	0	0	0
2.6. Textiles								
2.6.1.	Textiles (telas)	0	0	0	0	0	0	0
2.6.2.	Fibras sintéticas (hilos)	0	0	0	0,114	0	0,114	0,104
2.7. Cuero/gomas								
2.7.1.	Cuero	0	0	0	0	0	0	0
2.7.2.	Caucho	0	0	0	0	0	0	0
2.7.3.	Goma	0,102	0,055	0	0	0	0,157	0,143
2.8. Otros residuos inorgánicos								
2.8.1.	Madera	0	0	0	0	0	0	0
2.8.2.	Pañales desechables y toallas sanitarias	0,711	0,818	0,098	0,418	0,822	2,768	2,527
2.8.3.	Algodón	0,089	0	0,178	0	0	0,267	0,244
2.8.4.	Baterías y pilas	0,044	0,036	0	0,04	0	0,12	0,11
2.8.5.	Bolsas plásticas de un solo uso	0,047	0,078	0,045	0	0	0,17	0,155
2.8.6.	Áridos	0	0	0	0	0	0	0
2.8.7.	Material de construcción y escombros	0	0	0	0	0	0	0
2.8.8.	Loza y cerámica	0	0	0	0	0	0	0
2.8.9.	Restos de medicamento	0	0	0	0	0	0	0
2.8.10.	Residuos finos	0,299	0,224	0,379	0	0	0,902	0,823
2.8.11.	Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	8,198	7,278	6,368	8,18	10,41	40,434	36,92
2.8.12.	Plastoformo	0	0	0	0	0	0	0
2.8.13.	Otros residuos no categorizados	0,099	0,42	0	0,525	0	1,044	0,953
Total de residuos inorgánicos (kg)		16,26	19,31	13,9	17,68	20,21	87,37	79,77
Total		20,48	23,43	17,58	22,58	25,45	109,52	100

Tabla 44.*Caracterización de residuos sólidos – U.E. CNL. Eustaquio Méndez - distrito I.*

No.	Clasificación de residuos	Día					Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	7 (kg)		
1. Residuos orgánicos								
1.1.	Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares.	0,181	0,099	0,424	0,124	0,267	1,095	1,518
1.2.	Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	1,834	1,606	2,396	1,998	2,051	9,885	13,707
Total de residuos orgánicos (kg)		2,015	1,705	2,820	2,122	2,318	10,980	15,225
2. Residuos inorgánicos								
2.1. Papel								
2.1.1.	Papel periódico y revistas	0,099	0,091	0,061	0,014	0,044	0,309	0,428
2.1.2.	Papel blanco	0,674	2,458	1,472	1,528	1,870	8,003	11,097
2.1.3.	Papel de color	0,000	0,051	0,000	0,095	0,000	0,146	0,202
2.1.4.	Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0,000	0,000	0,017	0,234	0,000	0,251	0,348
2.2. Cartón								
2.2.1.	Cartón blanco (liso y cartulina)	0,109	0,720	0,431	0,448	0,195	1,903	2,638
2.2.2.	Marrón (corrugado)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.2.3.	Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0,000	0,000	0,000	0,123	0,000	0,123	0,171
2.3. Vidrio								
2.3.1.	Vidrio transparente	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.3.2.	Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.3.3.	Otros (vidrio de ventana)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.4. Plásticos								
2.4.1.	Pet-tereftalato de polietileno (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0,416	0,766	0,459	0,476	0,618	2,735	3,792

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia					Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	7 (kg)		
2.4. Plásticos								
2.4.2.	Pead-polietileno de alta densidad (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0,051	0	0,397	0	0	0,448	0,621
2.4.3.	Pebd-polietileno de baja densidad (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0,118	0,111	0,066	0,069	0,133	0,498	0,691
2.4.4.	Pp-polipropileno (baldes, tinas, rafia, estuches negros de cd, tapas de bebidas, tapers, bolsas de cereales)	0,038	0,07	0,042	0,043	0,056	0,249	0,345
2.4.5.	Ps-poliestireno (tapas cristalinas de cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	1,048	1,01	2,006	1,361	1,51	6,935	9,616
2.4.6.	Pvc-policloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0	0	0	0	0	0	0
2.5. Metales								
2.5.1.	Metales ferrosos (acero, fierro)	0	0	0	0	0	0	0
2.5.2.	Metales no ferrosos (aluminio, estaño)	0	0	0	0	0	0	0
2.5.3.	Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0,201	0,412	0	0,127	0	0,74	1,026
2.5.4.	Latas de pintura	0	0	0	0	0	0	0

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia					Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	7 (kg)		
2.5. Metales								
2.5.5.	Otros metales	0	0	0	0	0	0	0
2.6. Textiles								
2.6.1.	Textiles (telas)	0	0,014	0	0	0	0,014	0,019
2.6.2.	Fibras sintéticas (hilos)	0	0	0	0	0	0	0
2.7. Cuero/gomas								
2.7.1.	Cuero	0	0,38	0	0,236	0	0,616	0,854
2.7.2.	Caucho	0	0	0	0	0	0	0
2.7.3.	Goma	0,26	0	0,102	0	0	0,362	0,502
2.8. Otros residuos inorgánicos								
2.8.1.	Madera	0	0	0	0	0	0	0
2.8.2.	Pañales desechables y toallas sanitarias	0,287	0,359	0,923	0,692	0,709	2,97	4,119
2.8.3.	Algodón	0	0	0	0	0	0	0
2.8.4.	Baterías y pilas	0,051	0,126	0	0,114	0	0,291	0,403
2.8.5.	Bolsas plásticas de un solo uso	0	0	0	0	0	0	0
2.8.6.	Áridos	0	0	0	0	0	0	0
2.8.7.	Material de construcción y escombros	0	0	0	0	0	0	0
2.8.8.	Loza y cerámica	0	0	0	0	0	0	0
2.8.9.	Restos de medicamento	0	0	0	0	0	0	0
2.8.10.	Residuos finos	0	0,789	0	0	0,376	1,165	1,615
2.8.11.	Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	7,098	6,301	5,134	8,081	6,015	32,628	45,243
2.8.12.	Plastoformo	0	0	0	0	0	0	0
2.8.13.	Otros residuos no categorizados.	0,216	0,331	0	0,206	0	0,752	1,043
Total de residuos inorgánicos (kg)		10,67	13,99	11,11	13,85	11,53	61,14	84,77
Total		12,68	15,69	13,93	15,97	13,84	72,12	100

Tabla 45.*Caracterización de residuos sólidos – U.E. Luisa Zilveti A. - distrito I.*

No.	Clasificación de residuos	Dia					Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	7 (kg)		
1. Residuos orgánicos								
1.1.	Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares.)	1,769	1,154	1,474	2,170	1,615	8,183	20,128
1.2.	Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	0,308	0,000	0,000	0,482	0,000	0,790	1,943
Total de residuos orgánicos (kg)		2,08	1,15	1,47	2,65	1,62	8,97	22,07
2. Residuos inorgánicos								
2.1. Papel								
2.1.1.	Papel periódico y revistas	0,000	0,154	0,000	0,000	0,220	0,374	0,919
2.1.2.	Papel blanco	0,133	0,252	0,154	0,314	0,155	1,008	2,479
2.1.3.	Papel de color	0,680	0,775	0,658	0,480	0,579	3,172	7,802
2.1.4.	Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0,254	0,000	0,102	0,000	0,000	0,356	0,876
2.2. Cartón								
2.2.1.	Cartón blanco (liso y cartulina)	0,287	0,414	0,194	0,300	0,319	1,514	3,724
2.2.2.	Marrón (corrugado)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.2.3.	Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0,620	0,000	0,545	0,000	0,000	1,165	2,865
2.3. Vidrio								
2.3.1.	Vidrio transparente	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.3.2.	Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.3.3.	Otros (vidrio de ventana)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.4. Plásticos								
2.4.1.	Pet-tereftalato de polietileno (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0,216	0,640	0,303	0,203	0,398	1,761	4,331

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia					Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	7 (kg)		
2.4. Plásticos								
2.4.2.	Pead-polietileno de alta densidad (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0,131	0,36	0,171	0,114	0,231	1,007	2,476
2.4.3.	Pebd-polietileno de baja densidad (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0	0,44	0	0	0,487	0,927	2,28
2.4.4.	Pp-polipropileno (baldes, tinas, rafia, estuches negros de cd, tapas de bebidas, tapers, bolsas de cereales)	0	0	0	0	0	0	0
2.4.5.	Ps-poliestireno (tapas cristalinas de cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0,626	0,105	0,441	0,185	0,256	1,613	3,967
2.4.6.	Pvc-policloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0	0	0	0	0	0	0
2.5. Metales								
2.5.1.	Metales ferrosos (acero, fierro)	0	0	0	0	0	0	0
2.5.2.	Metales no ferrosos (aluminio, estaño)	0	0	0	0	0	0	0
2.5.3.	Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0	0,73	0	0	0,336	1,066	2,622
2.5.4.	Latas de pintura	0	0	0	0	0	0	0

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia					Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	7 (kg)		
2.5. Metales								
2.5.1.	Metales ferrosos (acero, fierro)	0	0	0	0	0	0	0
2.5.2.	Metales no ferrosos (aluminio, estaño)	0	0	0	0	0	0	0
2.5.3.	Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0	0,73	0	0	0,336	1,066	2,622
2.5.4.	Latas de pintura	0	0	0	0	0	0	0
2.5.5.	Otros metales	0	0	0	0	0	0	0
2.6. Textiles								
2.6.1.	Textiles (telas)	0,179	0,176	0,394	0,089	0,076	0,913	2,246
2.6.2.	Fibras sintéticas (hilos)	0,199	0	0,185	0	0	0,384	0,944
2.7. Cuero/gomas								
2.7.1.	Cuero	0	0	0	0	0	0	0
2.7.2.	Caucho	0	0	0	0	0	0	0
2.7.3.	Goma	0,208	0,085	0	0,269	0	0,562	1,383
2.8. Otros residuos inorgánicos								
2.8.1.	Madera	0	0	0	0	0	0	0
2.8.2.	Pañales desechables y toallas sanitarias	1,773	1,642	2,778	1,521	1,996	9,71	23,884
2.8.3.	Algodón	0,239	0	0	0,166	0	0,405	0,996
2.8.4.	Baterías y pilas	0	0	0	0	0	0	0
2.8.5.	Bolsas plásticas de un solo uso	0,335	0,512	0,623	0,421	0,535	2,425	5,965
2.8.6.	Áridos	0	0	0	0	0	0	0
2.8.7.	Material de construcción y escombros	0	0	0	0	0	0	0
2.8.8.	Loza y cerámica	0	0	0	0	0	0	0
2.8.9.	Restos de medicamento	0	0,158	0	0	0	0,158	0,389
2.8.10.	Residuos finos	0,097	0,199	0	0	0	0,296	0,728
2.8.11.	Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros.	0,839	0,566	0,789	0,182	0,175	2,551	6,274

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia					Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	7 (kg)		
2.8. Otros residuos inorgánicos								
2.8.12.	Plastoformo	0	0,268	0	0,048	0	0,316	0,777
2.8.13.	Otros residuos no categorizados.	0	0	0	0	0	0	0
Total de residuos inorgánicos (kg)		6,82	7,48	7,34	4,29	5,76	31,68	77,93
Total		8,89	8,63	8,81	6,94	7,38	40,66	100

Tabla 46.

Caracterización de residuos sólidos – U.E. Bordo El Mollar- distrito I.

No.	Clasificación de residuos	Dia					Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	7 (kg)		
1. Residuos orgánicos								
1.1.	Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares.	0,510	0,154	0,357	0,704	0,421	2,146	10,338
1.2.	Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	0,308	0,254	0,138	0,316	0,156	1,172	5,646
Total de residuos orgánicos (kg)		0,82	0,41	0,50	1,02	0,58	3,32	15,98
2. Residuos inorgánicos								
2.1. Papel								
2.1.1.	Papel periódico y revistas	0	0	0,246	0,000	0,125	0,371	1,788
2.1.2.	Papel blanco	0,176	0,144	0,188	0,179	0,235	0,921	4,438
2.1.3.	Papel de color	0,388	0	0,375	0,000	0,000	0,763	3,674
2.1.4.	Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0	0	0	0	0,145	0,145	0,698
2.2. Cartón								
2.2.1.	Cartón blanco (liso y cartulina)	0,195	0,486	0	0,204	0	0,885	4,263
2.2.2.	Marrón (corrugado)	0	0	0	0	0	0	0
2.2.3.	Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0	0	0	0	0	0	0

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia					Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	7 (kg)		
2.3. Vidrio								
2.3.1.	Vidrio transparente	0	0	1,658	0	0	1,658	7,987
2.3.2.	Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0	0	0	0	0	0	0
2.3.3.	Otros (vidrio de ventana)	0	0	0	0	0	0	0
2.4. Plásticos								
2.4.1.	Pet-tereftalato de polietileno (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0,186	0	0,261	0,174	0	0,621	2,994
2.4.2.	Pead-polietileno de alta densidad (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0,113	0	0	0,191	0	0,304	1,463
2.4.3.	Pebd-polietileno de baja densidad (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0	0,468	0	0	0,419	0,887	4,272
2.4.4.	Pp-polipropileno (baldes, tinas, rafia, estuches negros de cd, tapas de bebidas, tapers, bolsas de cereales)	0,189	0	0,246	0	0	0,435	2,095
2.4.5.	Ps-poliestireno (tapas cristalinas de cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0,136	0,09	0,079	0,159	0,015	0,479	2,309
2.4.6.	Pvc-policloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0	0	0	0	0	0	0
2.5. Metales								
2.5.1.	Metales ferrosos (acero, fierro)	0	0	0	0	0	0	0

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia					Total peso kg	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	7 (kg)		
2.5. Metales								
2.5.2.	Metales no ferrosos (aluminio, estaño)	0	0	0	0	0	0	0
2.5.3.	Latas-hojalata	0	0	0	0	0	0	0
2.5.4.	Latas de pintura	0	0	0	0	0	0	0
2.5.5.	Otros metales	0	0	0	0	0	0	0
2.6. Textiles								
2.6.1.	Textiles (telas)	0	0	0	0	0	0	0
2.6.2.	Fibras sintéticas (hilos)	0	0	0	0	0	0	0
2.7. Cuero/gomas								
2.7.1.	Cuero	0	0	0	0	0	0	0
2.7.2.	Caucho	0	0	0	0	0	0	0
2.7.3.	Goma	0	0	0	0	0	0	0
2.8. Otros residuos inorgánicos								
2.8.1.	Madera	0	0	0	0	0	0	0
2.8.2.	Pañales desechables y toallas sanitarias	0,726	0,589	0,715	0,534	0,633	3,197	15,4
2.8.3.	Algodón	0	0	0	0	0	0	0
2.8.4.	Baterías y pilas	0	0	0	0	0	0	0
2.8.5.	Bolsas plásticas de un solo uso	0,098	0,212	0,079	0	0,108	0,497	2,394
2.8.6.	Áridos	0	0	0	0	0	0	0
2.8.7.	Material de construcción y escombros	0	0	0	0	0	0	0
2.8.8.	Loza y cerámica	0	0	0	0	0	0	0
2.8.9.	Restos de medicamento	0	0	0,108	0	0	0,108	0,52
2.8.10.	Residuos finos	0	0	0,346	0	0,278	0,624	3,006
2.8.11.	Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0,938	0,975	1,299	0,998	1,336	5,546	26,715
2.8.12.	Plastoformo	0	0	0	0	0	0	0
2.8.13.	Otros residuos no categorizados.	0	0	0	0	0	0	0
Total de residuos inorgánicos (kg)		3,14	2,96	5,6	2,44	3,29	17,44	84,02
Total		3,96	3,37	6,1	3,46	3,87	20,76	100

Tabla 47.*Caracterización de residuos sólidos – U.E. La Calama - distrito IV.*

No.	Clasificación de residuos	Dia					Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	7 (kg)		
1. Residuos orgánicos								
1.1.	Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares).	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1.2.	Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Total de residuos orgánicos (kg)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. Residuos inorgánicos								
2.1. Papel								
2.1.1.	Papel periódico y revistas	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.1.2.	Papel blanco	0,000	0,188	0,000	0,397	0,000	0,585	1,756
2.1.3.	Papel de color	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.1.4.	Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0,117	0,000	0,178	0,248	0,000	0,543	1,630
2.2. Cartón								
2.2.1.	Cartón blanco (liso y cartulina)	0,390	0,000	0,088	0,000	0,000	0,478	1,435
2.2.2.	Marrón (corrugado)	0,000	0,178	0,133	0,000	0,245	0,556	1,669
2.2.3.	Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.3. Vidrio								
2.3.1.	Vidrio transparente	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.3.2.	Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.3.3.	Otros (vidrio de ventana)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.4. Plásticos								
2.4.1.	Pet-tereftalato de polietileno (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0,000	0,047	0,000	0,311	0,278	0,635	1,908

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia					Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	7 (kg)		
2.4. Plásticos								
2.4.2.	Pead-polietileno de alta densidad (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0,201	0	0,399	0	0	0,6	1,8
2.4.3.	Pebd-polietileno de baja densidad (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0,469	0,478	0,349	0,625	0,745	2,666	8,005
2.4.4.	Pp-polipropileno (baldes, tinas, rafia, estuches negros de cd, tapas de bebidas, tapers, bolsas de cereales)	0,336	0	0	0	0	0,336	1,01
2.4.5.	Ps-poliestireno (tapas cristalinas de cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0,242	0,161	0,141	0,283	0,267	1,094	3,283
2.4.6.	Pvc-policloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0	0	0,957	0	0	0,957	2,873
2.5. Metales								
2.5.1.	Metales ferrosos (acero, fierro)	0	0	0	0	0	0	0
2.5.2.	Metales no ferrosos (aluminio, estaño)	0	0	0	0	0	0	0
2.5.3.	Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	1,489	1,846	1,355	0,987	1,633	7,309	21,943
2.5.4.	Latas de pintura	0	0	0,958	0	0	0,958	2,876
2.5.5.	Otros metales	0	0	0	0	0	0	0
2.6. Textiles								
2.6.1.	Textiles (telas)	0	0	0	0	0	0	0

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia					Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	7 (kg)		
2.6. Textiles								
2.6.2.	Fibras sintéticas (hilos)	0	0	0	0	0	0	0
2.7. Cuero/gomas								
2.7.1.	Cuero	0,866	0	0	0	0	0,866	2,6
2.7.2.	Caucho	0	0	0	0	0	0	0
2.7.3.	Goma	0	0	0,179	0	0	0,179	0,537
2.8. Otros residuos inorgánicos								
2.8.1.	Madera	0	0	0	0	0	0	0
2.8.2.	Pañales desechables y toallas sanitarias	0,353	0,234	0,133	0,095	0,188	1,003	3,011
2.8.3.	Algodón	0	0,389	0	0	0	0,389	1,168
2.8.4.	Baterías y pilas	0	0	0	0	0	0	0
2.8.5.	Bolsas plásticas de un solo uso	0,348	0,487	0,598	0,335	0,214	1,982	5,95
2.8.6.	Áridos	0	0,488	0	0	0,278	0,766	2,3
2.8.7.	Material de construcción y escombros	0	0	0	0	0	0	0
2.8.8.	Loza y cerámica	0	0	0	0	0	0	0
2.8.9.	Restos de medicamento	0	0,204	0	0	0	0,204	0,614
2.8.10.	Residuos finos	0,179	0,687	0	0	0	0,866	2,6
2.8.11.	Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	1,748	1,817	2,421	1,86	2,49	10,338	31,034
2.8.12.	Plastoforno	0	0	0	0	0	0	0
2.8.13.	Otros residuos no categorizados.	0	0	0	0	0	0	0
Total de residuos inorgánicos (kg)		6,74	7,2	7,89	5,14	6,34	33,31	100
Total		6,74	7,2	7,89	5,14	6,34	33,31	100

Tabla 48.*Caracterización de residuos sólidos no domiciliarios totales.*

No.	Clasificación de residuos	Día							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
1. Residuos orgánicos										
1.1.	Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares).	21,62	24,48	24,16	26,92	20,70	64,03	75,39	257,308	16,920
1.2.	Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	10,71	11,21	13,22	10,19	9,40	29,48	37,60	121,819	8,010
Total de residuos orgánicos (kg)		32,3	35,7	37,4	37,1	30,1	93,5	113,0	379,1	24,9
2. Residuos inorgánicos										
2.1. Papel										
2.1.1.	Papel periódico y revistas	1,22	1,09	2,01	2,12	2,21	7,49	9,45	25,595	1,683
2.1.2.	Papel blanco	6,27	8,18	5,17	6,20	7,84	31,12	52,18	116,972	7,692
2.1.3.	Papel de color	2,08	1,72	1,59	0,86	0,84	6,19	16,87	30,138	1,982
2.1.4.	Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0,85	0,81	0,55	0,86	0,76	3,20	6,38	13,409	0,882
2.2. Cartón										
2.2.1.	Cartón blanco (liso y cartulina)	1,75	1,86	2,57	1,30	1,55	7,96	15,49	32,481	2,136
2.2.2.	Marrón (corrugado)	0,23	0,18	0,30	0,19	1,07	0,76	1,88	4,598	0,302
2.2.3.	Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0,79	0,18	0,76	0,12	0,00	1,47	3,50	6,811	0,448

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.3. Vidrio										
2.3.1.	Vidrio transparente	0,82	0	2,13	0,42	1,57	2,11	7,99	15,037	0,989
2.3.2.	Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0,21	0,63	0	0,08	0	0	0,17	1,096	0,072
2.3.3.	Otros (vidrio de ventana)	0	0,01	0	0,02	0	0	0	0,028	0,002
2.4. Plásticos										
2.4.1.	Pet-tereftalato de polietileno (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	2,71	3,9	2,98	3,42	4,14	11,15	19,8	48,105	3,163
2.4.2.	Pead-polietileno de alta densidad (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	1,22	1,16	1,53	1,15	0,66	3,94	8,89	18,555	1,22
2.4.3.	Pebd-polietileno de baja densidad (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	1,2	1,81	0,85	1,21	2,37	6	16,65	30,087	1,978

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.4.4.	Pp-polipropileno (baldes, tinas, rafia, estuches negros de cd, tapas de bebidas, tapers, bolsas de cereales)	0,7	0,26	0,92	0,15	0,22	1,52	4,18	7,95	0,523
2.4.5.	Ps-poliestireno (tapas cristalinas de cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	4,57	6,13	5,56	6,88	5,62	22,93	31,24	82,917	5,452
2.4.6.	Pvc-policloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0	0	0,96	0	0	0,96	2,87	4,787	0,315
2.5. Metales										
2.5.1.	Metales ferrosos (acero, fierro)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5.2.	Metales no ferrosos (aluminio, estaño)	0	0	0,19	0	0	0	0,53	0,723	0,048
2.5.3.	Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	3,56	6,07	3,66	3,01	3,7	16,34	32,13	68,477	4,503
2.5.4.	Latas de pintura	0	0	0,96	0	0	0,96	2,88	4,792	0,315
2.5.5.	Otros metales	0,02	0	0	0,02	0	0	0	0,038	0,002
2.6. Textiles										
2.6.1.	Textiles (telas)	0,2	0,19	0,81	0,09	0,08	1,36	3,4	0	0

Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.6. Textiles										
2.6.2.	Fibras sintéticas (hilos)	0,2	0	0,19	0,11	0	0,5	1,05	2,044	0,134
2.7. Cuero/gomas										
2.7.1.	Cuero	0,87	0,38	0,67	0,24	0	1,48	3,45	7,089	0,466
2.7.2.	Caucho	0	0	0	0	0	0	0,18	0,178	0,012
2.7.3.	Goma	0,65	0,58	0,28	0,56	0	1,4	3,51	6,971	0,458
2.8. Otros residuos inorgánicos										
2.8.1.	Madera	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.2.	Pañales desechables y toallas sanitarias	4,22	4,29	5,1	3,78	4,96	20,56	50,96	93,873	6,173
2.8.3.	Algodón	0,36	0,39	0,23	0,17	0	1,06	2,41	4,611	0,303
2.8.4.	Baterías y pilas	0,32	0,39	0,11	0,9	1,17	1,13	0,82	4,833	0,318
2.8.5.	Bolsas plásticas de un solo uso	1,45	1,71	1,88	1,28	1,22	5,87	16,68	30,091	1,979
2.8.6.	Áridos	0,1	0,53	0,1	0,06	0,49	0,77	2,3	4,339	0,285
2.8.7.	Material de construcción y escombros	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.8.	Loza y cerámica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8.9.	Restos de medicamento	0	0,36	0,3	0,31	0,12	0,56	2,16	3,81	0,251
2.8.10.	Residuos finos	1,48	2,92	1,45	1	1,68	6,06	13,37	27,965	1,839
2.8.11.	Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	23,95	21,96	20,11	25,14	26,42	114,2	203	434,707	28,585
2.8.12.	Plastoformo	0	0,27	0	0,05	0,09	0,32	0,88	1,603	0,105

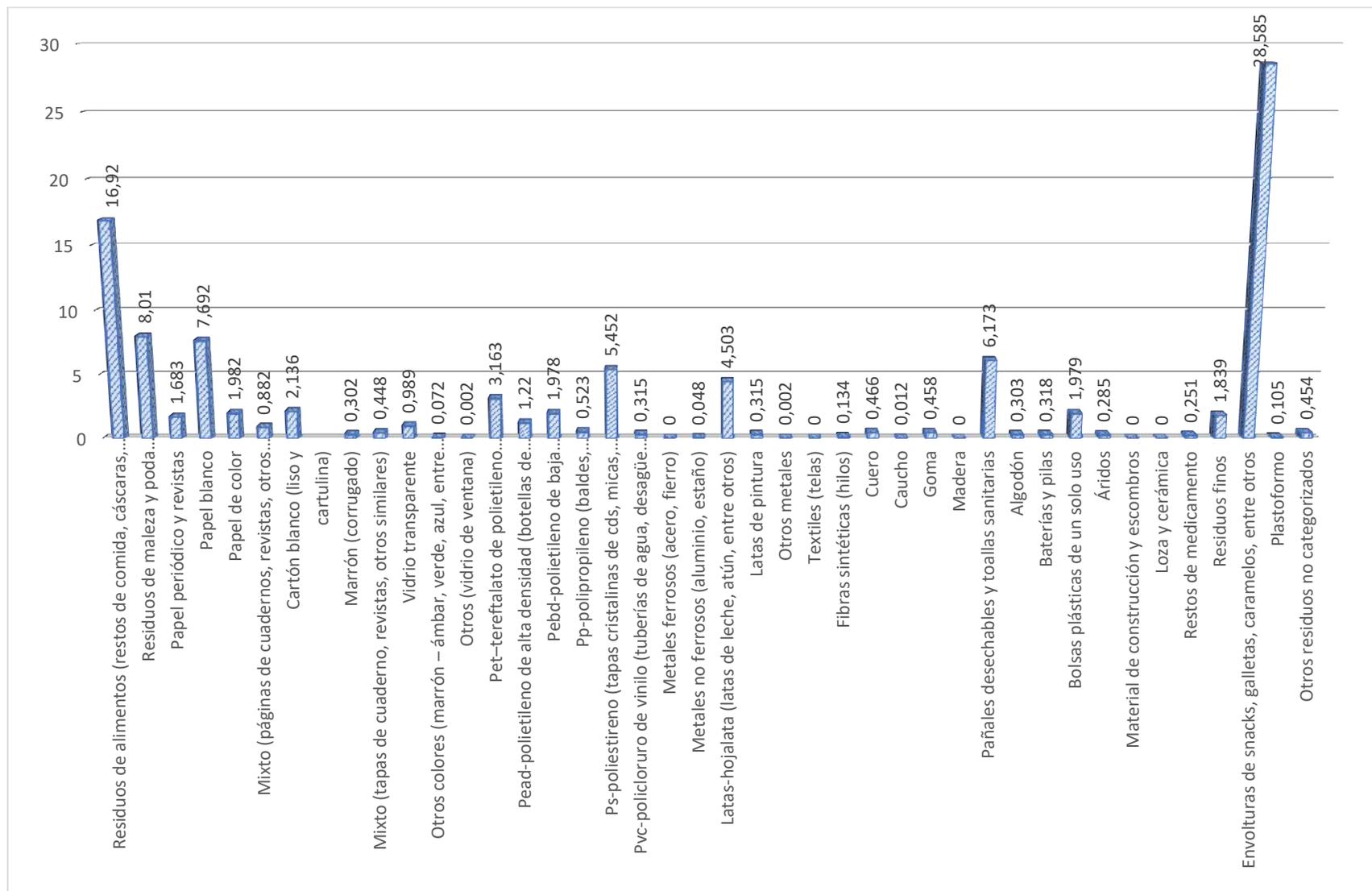
Continuación de tabla →

No.	Clasificación de residuos	Dia							Total peso kg.	Total % en peso
		1 (kg)	2 (kg)	3 (kg)	4 (kg)	5 (kg)	6 (kg)	7 (kg)		
2.8. Otros residuos inorgánicos										
2.8.13.	Otros residuos no categorizados.	0,32	1,26	0,71	0,73	0,01	1,8	2,09	6,911	0,454
Total de residuos inorgánicos (kg)		62,3	69,22	64,59	62,41	68,79	281,1	539,3	1141,62	75,07
Total		94,64	104,9	102	99,52	98,9	374,6	652,3	1520,75	100

Los datos obtenidos de la caracterización indican que los residuos no domiciliarios que más se llega a generar son las envolturas de snacks, esto se debe a que uno de los alimentos que se llega a consumir de manera frecuente son las gallegas, caramelos y todo aquel alimento procesado el cual es envuelto es un empaque muy distinguido los snaks. Este ti pode residuo suele ser muy consumido en las instituciones educativas por ende hizo que los datos sobresalgas y tengan un mayor porcentaje de representatividad.

Gráfico 5.

Porcentaje residuos generados por generadore no domiciliario.



6.4. Cálculo de GPC.

6.4.1. GPC domiciliaria.

Tabla 49.

Identificación de muestras incompletas.

Se tachó la fila correspondiente al Día 0, ya que esos datos no serán utilizados en el análisis.														
Se identificaron los días que no contaban con valores completos a lo largo de los 7 días y se pintaron esas celdas de un tono diferente.														
Se verificó que cada vivienda participante haya entregado información en al menos 4 días o el 50% del periodo de estudio (7 días) y que se contara con datos sobre el número de habitantes, zona y código.														
N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación si están todos los datos
						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	VI-C-1	VI	Monte Méndez	U	5	-	0,125	0,12	0,723	0,138	0,055	0,613	0,909	OK
2	VI-C-2	VI	Monte Méndez	U	2	-	0,291	0,776	0,294	0,262	0,109	0,519	0,886	OK
3	VI-C-3	VI	Monte Méndez	U	4	-	0,982	0,717	0,9	0,389	1,042	0,486	0,637	OK
4	VI-C-4	VI	Monte Méndez	R	5	-	0,417	0,297	1,154	1,088	0,426	0,487	1,461	OK
5	VI-C-5	VI	Monte Méndez	R	6	-	2,474	0,7	1,192	1,324	1,5	0,922	0,841	OK
6	VI-C-6	VI	Monte Méndez	R	5	-	1,018	1,11	1,239	0,691	1,243	0,584	1,584	OK
7	VI-C-7	VI	Monte Méndez	R	4	-	1,092	0,727	0,839	0,634	0,929	0,763	1,541	OK
8	VI-C-8	VI	Monte Méndez	R	4	-	0,665	0,946	1,007	0,547	0,686	1,578	0,813	OK
9	VI-C-9	VI	Monte Méndez	R	4	-	2,549	1,64	1,807	2,492	2,58	0,998	0,9	OK
10	V-C-10	V	Canasmoro	R	5	-	0,346	0,127	0,587	0,275	0,11	0,046	0,409	OK
11	V-C-11	V	Canasmoro	R	2	-	0,331	0,457	0,677	0,92	0,676	0,706	0,958	OK
12	V-C-12	V	Canasmoro	R	2	-	1,025	0,08	0,106	0,116	0,053	0,224	0,475	OK
13	V-C-13	V	Canasmoro	R	5	-	0,547	0,535	1,082	1,002	0,966	1,653	1,383	OK

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación si están todos los datos
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	
14	V-C-14	V	Canasmoro	R	3	-	1,49	1,439	1,148	0,623	0,627	0,794	1,211	OK
15	V-C-15	V	Canasmoro	R	4	-	0,288	0,148	0,232	0,212	0,191	0,024	0,266	OK
16	V-C-16	V	Corana sud	R	4	-	0,339	0,346	0,095	0,879	0,864	0,287	0,744	OK
17	V-C-17	V	Corana Sud	R	5	-	0,214	0,173	0,533	0,345	0,745	1,229	0,889	OK
18	V-C-18	V	Corana Norte	R	2	-	0,781	1,195	1,088	1,01	0,65	0,705	1,196	OK
19	V-C-19	V	Alto Lajas	R	2	-	0,495	0,883	0,622	0,565	0,774	0,537	1,313	OK
20	V-C-20	V	Lajas Merced	U	2	-	0,752	0,793	0,654	0,913	0,861	0,802	0,953	OK
21	V-C-21	V	Lajas Merced	U	5	-	0,676	3,396	1,534	0,771	0,624	0,525	0,739	OK
22	V-C-22	V	Lajas Merced	U	3	-	0,625							FD
23	V-C-23	V	Lajas Merced	U	1	-	0,317	1,64	0,59	0,32	0,412	0,974	0,368	OK
24	V-C-24	V	Lajas Merced	U	2	-	1,982	0,62	0,743	0,4	0,255	0,28	0,183	OK
25	V-C-25	V	Lajas Merced	U	4	-	0,868	0,541	0,784	0,681	0,642	0,957	0,831	OK
26	V-C-26	V	Lajas Merced	U	5	-	0,572	0,285	0,674	0,593	0,548	0,976	0,512	OK
27	V-C-27	V	Trancas	R	4	-	0,91	1,041	0,654	0,564	1,126	1,15	0,904	OK
28	V-C-28	V	Trancas	R	2	-	2,538	0,643	0,91	1,059	0,998	0,748	0,379	OK
29	V-C-29	V	Tomatas Grandes	R	3	-	0,608	0,655						FD
30	V-C-30	V	Tomatas Grandes	R	3	-	0,582	0,593	0,469	0,34	0,602	0,742	0,381	OK
31	V-C-31	V	Tomatas Grandes	R	3	-	0,417	0,311	0,283	0,125	0,288	0,042	0,732	OK
32	V-C-32	V	Tomatas Grandes	R	5	-	0,163	0,754	0,344	1,085	0,444	1,089	1,274	OK
33	V-C-33	V	Tomatas Grandes	R	3	-	0,311	0,225	0,56	0,308	0,471	0,047	0,227	OK
34	V-C-34	V	Tomatas Grandes	R	5	-	1,183	0,123	1,107	0,46	0,972	0,749	1,071	OK
35	V-C-35	V	Bordo Carachimayo	R	5	-	0,92	0,283	0,976	0,879	1,168	0,904	1,09	OK

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación si están todos los datos
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	
36	V-C-36	V	Bordo Carachimayo	R	3	-	0,538	0,395	0,748	0,648	0,904	0,312	1,071	OK
37	I-C-37	I	San Lorenzo	U	2	-	0,492	0,511	1,973	0,648	0,67	1,791	0,887	OK
38	I-C-38	I	San Lorenzo	U	2	-	1,064	0,354	1,064	0,989	0,047	0,289	0,46	OK
39	I-C-39	I	San Lorenzo	U	4	-	0,215	0,395	1,462	1,108	0,463	1,572	0,541	OK
40	I-C-40	I	San Lorenzo	U	5	-	5,027	1,422	0,969	1,367	0,814	0,508	0,899	OK
41	I-C-41	I	San Lorenzo	U	4	-	0,754	0,537	0,97	0,708	0,508	1,683	0,597	OK
42	I-C-42	I	San Lorenzo	U	5	-	0,647	0,696	0,893	0,653	0,641	0,533	0,634	OK
43	I-C-43	I	San Lorenzo	U	1	-	0,46	0,521	0,468	0,871	0,227	0,31	0,684	OK
44	I-C-44	I	San Lorenzo	U	6	-	0,718	0,42	2,19	0,902	0,778	0,86	0,772	OK
45	I-C-45	I	San Lorenzo	U	4	-	4,257	0,722	2,67	1,092	0,302	0,046	1,336	OK
46	I-C-46	I	San Lorenzo	U	4	-	2,42	2,566	2,023	0,966	1,285	0,346	0,91	OK
47	I-C-47	I	San Lorenzo	U	4	-	0,465	0,261	0,209	0,577	0,954	0,112	1,306	OK
48	I-C-48	I	San Lorenzo	U	3	-	0,607	1,654	0,726	0,932	0,955	1,04	0,923	OK
49	I-C-49	I	San Lorenzo	U	6	-	0,55	0,253	0,618	0,473	0,471	0,333	0,273	OK
50	I-C-50	I	San Lorenzo	U	2	-	1,75	0,965	0,342	0,343	0,714	0,815	1,087	OK
51	I-C-51	I	San Lorenzo	U	3	-	0,833	0,418	0,934	0,859	0,952	1,793	0,933	OK
52	I-C-52	I	San Lorenzo	U	4	-	0,254	0,198	0,24	0,737	0,762	0,714	1,004	OK
53	I-C-53	I	San Lorenzo	U	3	-	0,325		0,143	0,452				FD
54	I-C-54	I	San Lorenzo	U	5	-	0,633	0,571	0,674	0,711	0,479	1,582	0,506	OK
55	I-C-55	I	San Lorenzo	U	4	-	1,166	0,68	0,56	0,825	1,203	2,098	1,093	OK
56	I-C-56	I	San Lorenzo	R	5	-	0,714	0,401	0,61	1	0,86	0,763	0,436	OK
57	I-C-57	I	Tarija Cancha Norte	U	4	-	1,15	0,471	1,053	0,996	0,669	0,598	0,871	OK

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación si están todos los datos
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	
58	I-C-58	I	Tarija Cancha Sud	U	4	-	0,82	0,333	0,656	0,806	0,329	1,067	1,07	OK
59	I-C-59	I	Bordo Mollar	R	1	-	0,393	0,739	0,716	0,278	0,674	0,31	1,302	OK
60	I-C-60	I	Bordo Mollar	R	4	-	0,414	0,337	0,395	0,986	0,711	0,69	0,76	OK
61	I-C-61	I	Bordo Mollar	R	4	-	0,73	0,595	1,327	0,467	0,389	1,44	0,028	OK
62	I-C-62	I	Bordo Mollar	R	5	-	0,847	0,359	0,597	0,9	0,465	1,684	1,054	OK
63	I-C-63	I	Barranco	R	5	-	0,944	0,395	1,204	0,622	0,684	0,917	0,628	OK
64	III-C-64	III	Rancho Norte	R	3	-	0,44	0,24	0,507	0,519	0,805	0,959	0,324	OK
65	III-C-65	III	Rancho Norte	R	4	-	0,206	0,303	0,336	0,462	0,604	0,046	1,207	OK
66	III-C-66	III	Rancho Norte	R	4	-	0,546	0,996	0,28	0,462	0,502	0,033	0,836	OK
67	III-C-67	III	Rancho Norte	R	3	-	1,166	0,837	0,576	0,96	0,551	0,846	0,702	OK
68	III-C-68	III	Rancho Norte	R	4	-	0,629	0,756	1,047	0,486	0,868	0,443	1,34	OK
69	III-C-69	III	Rancho Norte	R	2	-	0,18	0,299	0,37	0,236	0,906	0,507	0,701	OK
70	III-C-70	III	Tucumilla	R	5	-	0,727	0,281	0,966	0,025	0,066	0,161	0,953	OK
71	III-C-71	III	Santa Bárbara Grande	R	3	-	0,728	0,981	1,008	0,283	0,212	0,735	1,189	OK
72	III-C-72	III	Santa Bárbara Grande	R	1	-	0,083	0,097	0,201	0,061	0,066	0,07	0,249	OK
73	III-C-73	III	Tucumilla	R	2	-	0,426	0,565	0,901	0,427	0,364	0,246	0,512	OK
74	III-C-74	III	Rancho Sud	R	4	-	0,299	0,541	0,709	0,638	0,705	1,443	1,133	OK
75	III-C-75	III	Rancho Sud	R	2	-	0,609	0,743	0,808	0,892	0,902	0,431	1,281	OK
76	III-C-76	III	Rancho Sud	R	2	-	0,255	0,382	0,181	0,105	0,638	0,282	0,394	OK
77	III-C-77	III	Rancho Sud	R	5	-	0,473	0,987	1,214	0,623	0,683	0,393	0,661	OK

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación si están todos los datos
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	
78	IV-C-78	IV	Calama	R	1	-	0,218	0,611	1,129	0,379	0,494	0,113	0,398	OK
79	IV-C-79	IV	Calama	R	1	-	0,081	0,552	0,494	0,311	0,486	0,077	0,275	OK
80	IV-C-80	IV	Calama	R	5	-	1,335	0,698	1,008	0,367	0,864	0,453	0,111	OK
81	IV-C-81	IV	Calama	R	4	-	0,833	0,629	0,78	0,228	0,432	1,757	0,405	OK
82	IV-C-82	IV	Calama	R	5	-	1,076	0,216	0,388	0,262	0,687	0,463	1,336	OK
83	IV-C-83	IV	Jurina	R	4	-	0,621	0,418	0,219	0,381	1,106	1,312	0,696	OK
84	IV-C-84	IV	Jurina	R	4	-	1,004	1,079	0,717	0,35	0,498	1,092	1,323	OK
85	IV-C-85	IV	Pajchani	R	5	-	0,587	0,397	0,402	0,85	0,318	0,091	0,747	OK
86	IV-C-86	IV	Pajchani	R	4	-	1,11	0,108	0,323	0,498	1,072	0,791	0,143	OK
87	IV-C-87	IV	Pajchani	R	5	-	1,211	0,668	0,629	0,564	0,278	1,208	0,547	OK
88	IV-C-88	IV	Marquiri	R	3	-	0,578	0,853	0,196	0,955	0,09	1,038	0,617	OK
89	IV-C-89	IV	Marquiri	R	5	-	1,002	0,481	0,503	0,776	0,397	0,409	0,336	OK
90	IV-C-90	IV	Marquiri	R	4	-	0,95	0,456	0,458	0,773	1,119	1,002	1,462	OK
91	II-C-91	II	La victoria	U	5	-	2,008	1,236	1,474	0,119	0,473	1,751	1,127	OK
92	II-C-92	II	La Victoria	U	4	-	1,082	1,049	0,75	0,419	0,879	2,794	0,673	OK
93	II-C-93	II	La Victoria	U	10	-	1,415	1,416	0,653	1,291	1,062	0,043	1,396	OK
94	II-C-94	II	La Victoria	U	10	-	1,487	3,076	1,558	1,198	1,144	1,69	0,941	OK
95	II-C-95	II	La Victoria	U	6	-	3,109	1,602	2,554	0,421	0,46	2,313	0,842	OK
96	II-C-96	II	Tomatitas	U	5	-	1,098	0,31	1,376	0,84	0,714	0,062	1,475	OK
97	II-C-97	II	Tomatitas	U	4	-	0,438	1,374	0,978	0,706	0,557	0,329	0,928	OK
98	II-C-98	II	Tomatitas	U	6	-	1,366	1,739	1,082	0,532	1,025	0,433	0,553	OK
99	II-C-99	II	Tomatitas	U	2	-	0,205	0,942	0,316	0,273	0,747	0,927	0,342	OK

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación si están todos los datos
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	
100	II-C-100	II	Tomatitas	U	4	-	3,175	2,224	0,609	0,484	0,694	0,572	0,593	OK
101	II-C-101	II	Tomatitas	U	4	-	0,471	0,852	0,86	0,182	0,145	0,8	0,846	OK
102	II-C-102	II	Tomatitas	U	3	-	0,839	0,169	0,695	0,991	0,371	0,745	1,404	OK
103	II-C-103	II	Tomatitas	U	4	-	0,486	0,978	0,95	0,667	0,345	0,873	0,949	OK
104	II-C-104	II	Tomatitas	U	5	-	0,404	0,376	0,576	0,501	0,452	0,327	0,249	OK
105	II-C-105	II	Érquis oropesa	R	6	-	1,745	0,58	0,446	0,812	0,677	1,686	1,356	OK
106	II-C-106	II	Érquis oropesa	R	3	-	0,846	0,33	1,095	1,113	0,959	0,434	0,506	OK
107	II-C-107	II	Cadillar	U	2	-	0,592	1,201	1,353	0,589	0,254	1,105	0,088	OK
108	II-C-108	II	Loma de Tomatitas	R	5	-	1,129	0,858	0,274	1,057	0,978	0,83	0,702	OK
109	II-C-109	II	Loma de Tomatitas	R	3	-	0,961	0,396	0,844	1,1	1,261	1,005	0,861	OK
110	II-C-110	II	Rincón de la Victoria	R	2	-	0,652	0,388	1,066	0,601	1,064	0,727	0,912	OK
111	II-C-111	II	Erquis Norte	U	5	-	1,355	0,527	0,536	0,431	0,536	1,096	0,308	OK
112	II-C-112	II	Erquis Norte	U	3	-	0,864	0,273	0,527	0,09	0,474	0,68	0,273	OK

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación si están todos los datos
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	
113	II-C-113	II	Erquis Ceibal	R	4	-	0,813	0,241	1,443	0,92	0,357	1,281	1,463	OK
114	II-C-114	II	Coimata	U	5	-	1,449	0,818	0,685	0,666	0,652	0,998	0,69	OK
115	II-C-115	II	Coimata	R	5	-	0,999	0,603	0,852	0,678	0,893	1,099	0,295	OK
116	II-C-116	II	Coimata	R	4	-	1,015	0,579	0,612	0,866	0,671	0,697	0,308	OK
117	II-C-117	II	Coimata	R	5	-	1,442	0,469	1,188	0,889	0,606	0,867	1,117	OK
118	II-C-118	II	Erquis Sud	U	1	-	0,084	0,322	0,829	0,514	0,062	0,673	0,825	OK
Total de muestras			118											

Tabla 50.

Descarte de muestras que no contaban con datos completos.

Se eliminaron los valores de las filas que no contaban con datos completos, de acuerdo con el criterio establecido anteriormente.														
Se pintó de color plomo la fila de datos que fue eliminada.														
N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación si están todos los datos
						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	VI-C-1	VI	Monte Méndez	U	5	-	0,125	0,12	0,723	0,138	0,055	0,613	0,909	OK

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación si están todos los datos
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	
2	VI-C-2	VI	Monte Méndez	U	2	-	0,291	0,776	0,294	0,262	0,109	0,519	0,886	OK
3	VI-C-3	VI	Monte Méndez	U	4	-	0,982	0,717	0,9	0,389	1,042	0,486	0,637	OK
4	VI-C-4	VI	Sella Méndez	R	5	-	0,417	0,297	1,154	1,088	0,426	0,487	1,461	OK
5	VI-C-5	VI	Sella Méndez	R	6	-	2,474	0,7	1,192	1,324	1,5	0,922	0,841	OK
6	VI-C-6	VI	Sella Méndez	R	5	-	1,018	1,11	1,239	0,691	1,243	0,584	1,584	OK
7	VI-C-7	VI	Sella Méndez	R	4	-	1,092	0,727	0,839	0,634	0,929	0,763	1,541	OK
8	VI-C-8	VI	Sella Méndez	R	4	-	0,665	0,946	1,007	0,547	0,686	1,578	0,813	OK
9	VI-C-9	VI	Sella Méndez	R	4	-	2,549	1,64	1,807	2,492	2,58	0,998	0,9	OK
10	V-C-10	V	Canasmoro	R	5	-	0,346	0,127	0,587	0,275	0,11	0,046	0,409	OK
11	V-C-11	V	Canasmoro	R	2	-	0,331	0,457	0,677	0,92	0,676	0,706	0,958	OK
12	V-C-12	V	Canasmoro	R	2	-	1,025	0,08	0,106	0,116	0,053	0,224	0,475	OK
13	V-C-13	V	Canasmoro	R	5	-	0,547	0,535	1,082	1,002	0,966	1,653	1,383	OK
14	V-C-14	V	Canasmoro	R	3	-	1,49	1,439	1,148	0,623	0,627	0,794	1,211	OK
15	V-C-15	V	Canasmoro	R	4	-	0,288	0,148	0,232	0,212	0,191	0,024	0,266	OK
16	V-C-16	V	Corana sud	R	4	-	0,339	0,346	0,095	0,879	0,864	0,287	0,744	OK
17	V-C-17	V	Corana sud	R	5	-	0,214	0,173	0,533	0,345	0,745	1,229	0,889	OK
18	V-C-18	V	Corana norte	R	2	-	0,781	1,195	1,088	1,01	0,65	0,705	1,196	OK
19	V-C-19	V	Alto lajas	R	2	-	0,495	0,883	0,622	0,565	0,774	0,537	1,313	OK
20	V-C-20	V	Lajas Merced	U	2	-	0,752	0,793	0,654	0,913	0,861	0,802	0,953	OK
21	V-C-21	V	Lajas Merced	U	5	-	0,676	3,396	1,534	0,771	0,624	0,525	0,739	OK
23	V-C-23	V	Lajas Merced	U	1	-	0,317	1,64	0,59	0,32	0,412	0,974	0,368	OK

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación si están todos los datos
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	
24	V-C-24	V	Lajas Merced	U	2	-	1,982	0,62	0,743	0,4	0,255	0,28	0,183	OK
25	V-C-25	V	Lajas Merced	U	4	-	0,868	0,541	0,784	0,681	0,642	0,957	0,831	OK
26	V-C-26	V	Lajas Merced	U	5	-	0,572	0,285	0,674	0,593	0,548	0,976	0,512	OK
27	V-C-27	V	Trancas	R	4	-	0,91	1,041	0,654	0,564	1,126	1,15	0,904	OK
28	V-C-28	V	Trancas	R	2	-	2,538	0,643	0,91	1,059	0,998	0,748	0,379	OK
30	V-C-30	V	Tomatas Grandes	R	3	-	0,582	0,593	0,469	0,34	0,602	0,742	0,381	OK
31	V-C-31	V	Tomatas Grandes	R	3	-	0,417	0,311	0,283	0,125	0,288	0,042	0,732	OK
32	V-C-32	V	Tomatas Grandes	R	5	-	0,163	0,754	0,344	1,085	0,444	1,089	1,274	OK
33	V-C-33	V	Tomatas Grandes	R	3	-	0,311	0,225	0,56	0,308	0,471	0,047	0,227	OK
34	V-C-34	V	Tomatas Grandes	R	5	-	1,183	0,123	1,107	0,46	0,972	0,749	1,071	OK
35	V-C-35	V	Bordo Carachimayo	R	5	-	0,92	0,283	0,976	0,879	1,168	0,904	1,09	OK
36	V-C-36	V	Bordo Carachimayo	R	3	-	0,538	0,395	0,748	0,648	0,904	0,312	1,071	OK
37	I-C-37	I	San Lorenzo	U	2	-	0,492	0,511	1,973	0,648	0,67	1,791	0,887	OK
38	I-C-38	I	San Lorenzo	U	2	-	1,064	0,354	1,064	0,989	0,047	0,289	0,46	OK
39	I-C-39	I	San Lorenzo	U	4	-	0,215	0,395	1,462	1,108	0,463	1,572	0,541	OK
40	I-C-40	I	San Lorenzo	U	5	-	5,027	1,422	0,969	1,367	0,814	0,508	0,899	OK
41	I-C-41	I	San Lorenzo	U	4	-	0,754	0,537	0,97	0,708	0,508	1,683	0,597	OK
42	I-C-42	I	San Lorenzo	U	5	-	0,647	0,696	0,893	0,653	0,641	0,533	0,634	OK
43	I-C-43	I	San Lorenzo	U	1	-	0,46	0,521	0,468	0,871	0,227	0,31	0,684	OK
44	I-C-44	I	San Lorenzo	U	6	-	0,718	0,42	2,19	0,902	0,778	0,86	0,772	OK
45	I-C-45	I	San Lorenzo	U	4	-	4,257	0,722	2,67	1,092	0,302	0,046	1,336	OK

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación si están todos los datos
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	
46	I-C-46	I	San Lorenzo	U	4	-	2,42	2,566	2,023	0,966	1,285	0,346	0,91	OK
47	I-C-47	I	San Lorenzo	U	4	-	0,465	0,261	0,209	0,577	0,954	0,112	1,306	OK
48	I-C-48	I	San Lorenzo	U	3	-	0,607	1,654	0,726	0,932	0,955	1,04	0,923	OK
49	I-C-49	I	San Lorenzo	U	6	-	0,55	0,253	0,618	0,473	0,471	0,333	0,273	OK
50	I-C-50	I	San Lorenzo	U	2	-	1,75	0,965	0,342	0,343	0,714	0,815	1,087	OK
51	I-C-51	I	San Lorenzo	U	3	-	0,833	0,418	0,934	0,859	0,952	1,793	0,933	OK
52	I-C-52	I	San Lorenzo	U	4	-	0,254	0,198	0,24	0,737	0,762	0,714	1,004	OK
54	I-C-54	I	San Lorenzo	U	5	-	0,633	0,571	0,674	0,711	0,479	1,582	0,506	OK
55	I-C-55	I	San Lorenzo	U	4	-	1,166	0,68	0,56	0,825	1,203	2,098	1,093	OK
56	I-C-56	I	San Pedro	R	5	-	0,714	0,401	0,61	1	0,86	0,763	0,436	OK
57	I-C-57	I	Tarija Cancha Norte	U	4	-	1,15	0,471	1,053	0,996	0,669	0,598	0,871	OK
58	I-C-58	I	Tarija Cancha Sud	U	4	-	0,82	0,333	0,656	0,806	0,329	1,067	1,07	OK
59	I-C-59	I	Bordo Mollar	R	1	-	0,393	0,739	0,716	0,278	0,674	0,31	1,302	OK
60	I-C-60	I	Bordo Mollar	R	4	-	0,414	0,337	0,395	0,986	0,711	0,69	0,76	OK
61	I-C-61	I	Bordo Mollar	R	4	-	0,73	0,595	1,327	0,467	0,389	1,44	0,028	OK
62	I-C-62	I	Bordo Mollar	R	5	-	0,847	0,359	0,597	0,9	0,465	1,684	1,054	OK
63	I-C-63	I	Barranco	R	5	-	0,944	0,395	1,204	0,622	0,684	0,917	0,628	OK
64	III-C-64	III	Rancho Norte	R	3	-	0,44	0,24	0,507	0,519	0,805	0,959	0,324	OK
65	III-C-65	III	Rancho Norte	R	4	-	0,206	0,303	0,336	0,462	0,604	0,046	1,207	OK
66	III-C-66	III	Rancho Norte	R	4	-	0,546	0,996	0,28	0,462	0,502	0,033	0,836	OK
67	III-C-67	III	Rancho Norte	R	3	-	1,166	0,837	0,576	0,96	0,551	0,846	0,702	OK

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación si están todos los datos
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	
68	III-C-68	III	Rancho Norte	R	4	-	0,629	0,756	1,047	0,486	0,868	0,443	1,34	OK
69	III-C-69	III	Rancho Norte	R	2	-	0,18	0,299	0,37	0,236	0,906	0,507	0,701	OK
70	III-C-70	III	Tucumilla	R	5	-	0,727	0,281	0,966	0,025	0,066	0,161	0,953	OK
71	III-C-71	III	Santa Bárbara grande	R	3	-	0,728	0,981	1,008	0,283	0,212	0,735	1,189	OK
72	III-C-72	III	Santa Bárbara grande	R	1	-	0,083	0,097	0,201	0,061	0,066	0,07	0,249	OK
73	III-C-73	III	Tucumilla	R	2	-	0,426	0,565	0,901	0,427	0,364	0,246	0,512	OK
74	III-C-74	III	Rancho Sud	R	4	-	0,299	0,541	0,709	0,638	0,705	1,443	1,133	OK
75	III-C-75	III	Rancho Sud	R	2	-	0,609	0,743	0,808	0,892	0,902	0,431	1,281	OK
76	III-C-76	III	Rancho Sud	R	2	-	0,255	0,382	0,181	0,105	0,638	0,282	0,394	OK
77	III-C-77	III	Rancho Sud	R	5	-	0,473	0,987	1,214	0,623	0,683	0,393	0,661	OK
78	IV-C-78	IV	Calama	R	1	-	0,218	0,611	1,129	0,379	0,494	0,113	0,398	OK
79	IV-C-79	IV	Calama	R	1	-	0,081	0,552	0,494	0,311	0,486	0,077	0,275	OK
80	IV-C-80	IV	Calama	R	5	-	1,335	0,698	1,008	0,367	0,864	0,453	0,111	OK
81	IV-C-81	IV	Calama	R	4	-	0,833	0,629	0,78	0,228	0,432	1,757	0,405	OK
82	IV-C-82	IV	Calama	R	5	-	1,076	0,216	0,388	0,262	0,687	0,463	1,336	OK

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación si están todos los datos
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	
83	IV-C-83	IV	Jurina	R	4	-	0,621	0,418	0,219	0,381	1,106	1,312	0,696	OK
84	IV-C-84	IV	Jurina	R	4	-	1,004	1,079	0,717	0,35	0,498	1,092	1,323	OK
85	IV-C-85	IV	Pajchani	R	5	-	0,587	0,397	0,402	0,85	0,318	0,091	0,747	OK
86	IV-C-86	IV	Pajchani	R	4	-	1,11	0,108	0,323	0,498	1,072	0,791	0,143	OK
87	IV-C-87	IV	Pajchani	R	5	-	1,211	0,668	0,629	0,564	0,278	1,208	0,547	OK
88	IV-C-88	IV	Marquiri	R	3	-	0,578	0,853	0,196	0,955	0,09	1,038	0,617	OK
89	IV-C-89	IV	Marquiri	R	5	-	1,002	0,481	0,503	0,776	0,397	0,409	0,336	OK
90	IV-C-90	IV	Marquiri	R	4	-	0,95	0,456	0,458	0,773	1,119	1,002	1,462	OK
91	II-C-91	II	La Victoria	U	5	-	2,008	1,236	1,474	0,119	0,473	1,751	1,127	OK
92	II-C-92	II	La Victoria	U	4	-	1,082	1,049	0,75	0,419	0,879	2,794	0,673	OK
93	II-C-93	II	La Victoria	U	10	-	1,415	1,416	0,653	1,291	1,062	0,043	1,396	OK
94	II-C-94	II	La Victoria	U	10	-	1,487	3,076	1,558	1,198	1,144	1,69	0,941	OK
95	II-C-95	II	La Victoria	U	6	-	3,109	1,602	2,554	0,421	0,46	2,313	0,842	OK
96	II-C-96	II	Tomatitas	U	5	-	1,098	0,31	1,376	0,84	0,714	0,062	1,475	OK
97	II-C-97	II	Tomatitas	U	4	-	0,438	1,374	0,978	0,706	0,557	0,329	0,928	OK
98	II-C-98	II	Tomatitas	U	6	-	1,366	1,739	1,082	0,532	1,025	0,433	0,553	OK
99	II-C-99	II	Tomatitas	U	2	-	0,205	0,942	0,316	0,273	0,747	0,927	0,342	OK

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación si están todos los datos
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	
100	II-C-100	II	Tomatitas	U	4	-	3,175	2,224	0,609	0,484	0,694	0,572	0,593	OK
101	II-C-101	II	Tomatitas	U	4	-	0,471	0,852	0,86	0,182	0,145	0,8	0,846	OK
102	II-C-102	II	Tomatitas	U	3	-	0,839	0,169	0,695	0,991	0,371	0,745	1,404	OK
103	II-C-103	II	Tomatitas	U	4	-	0,486	0,978	0,95	0,667	0,345	0,873	0,949	OK
104	II-C-104	II	Tomatitas	U	5	-	0,404	0,376	0,576	0,501	0,452	0,327	0,249	OK
105	II-C-105	II	Erquis Oropesa	R	6	-	1,745	0,58	0,446	0,812	0,677	1,686	1,356	OK
106	II-C-106	II	Erquis Oropesa	R	3	-	0,846	0,33	1,095	1,113	0,959	0,434	0,506	OK
107	II-C-107	II	Cadillar	U	2	-	0,592	1,201	1,353	0,589	0,254	1,105	0,088	OK
108	II-C-108	II	Loma de Tomatitas	R	5	-	1,129	0,858	0,274	1,057	0,978	0,83	0,702	OK
109	II-C-109	II	Loma de Tomatitas	R	3	-	0,961	0,396	0,844	1,1	1,261	1,005	0,861	OK
110	II-C-110	II	Rincón de la Victoria	R	2	-	0,652	0,388	1,066	0,601	1,064	0,727	0,912	OK
111	II-C-111	II	Erquis Norte	U	5	-	1,355	0,527	0,536	0,431	0,536	1,096	0,308	OK
112	II-C-112	II	Erquis Norte	U	3	-	0,864	0,273	0,527	0,09	0,474	0,68	0,273	OK

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación si están todos los datos
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	
113	II-C-113	II	Erquis Ceibal	R	4	-	0,813	0,241	1,443	0,92	0,357	1,281	1,463	OK
114	II-C-114	II	Coimata	U	5	-	1,449	0,818	0,685	0,666	0,652	0,998	0,69	OK
115	II-C-115	II	Coimata	R	5	-	0,999	0,603	0,852	0,678	0,893	1,099	0,295	OK
116	II-C-116	II	Coimata	R	4	-	1,015	0,579	0,612	0,866	0,671	0,697	0,308	OK
117	II-C-117	II	Coimata	R	5	-	1,442	0,469	1,188	0,889	0,606	0,867	1,117	OK
118	II-C-118	II	Erquis Sud	U	1	-	0,084	0,322	0,829	0,514	0,062	0,673	0,825	OK
Total de muestras			115											

Tabla 51.

Cálculo de generación per cápita y desviación estándar.

Se obtuvo la generación per cápita de cada vivienda participante															
Luego, se calculó la generación per cápita promedio de las viviendas y la desviación estándar de los valores.															
N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º H.	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación	Generación per cápita
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		Kg/persona/día
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
1	VI-C-1	VI	Monte Méndez	U	5	-	0,125	0,120	0,723	0,138	0,055	0,613	0,909	OK	0,077

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º H.	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación	Generación per cápita
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		<i>Kg/persona/día</i>
						<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>	<i>Kg</i>		
2	VI-C-2	VI	Monte Méndez	U	2	-	0,291	0,776	0,294	0,262	0,109	0,519	0,886	OK	0,224
3	VI-C-3	VI	Monte Méndez	U	4	-	0,982	0,717	0,9	0,389	1,042	0,486	0,637	OK	0,184
4	VI-C-4	VI	Sella Méndez	R	5	-	0,417	0,297	1,154	1,088	0,426	0,487	1,461	OK	0,152
5	VI-C-5	VI	Sella Méndez	R	6	-	2,474	0,7	1,192	1,324	1,5	0,922	0,841	OK	0,213
6	VI-C-6	VI	Sella Méndez	R	5	-	1,018	1,11	1,239	0,691	1,243	0,584	1,584	OK	0,213
7	VI-C-7	VI	Sella Méndez	R	4	-	1,092	0,727	0,839	0,634	0,929	0,763	1,541	OK	0,233
8	VI-C-8	VI	Sella Méndez	R	4	-	0,665	0,946	1,007	0,547	0,686	1,578	0,813	OK	0,223
9	VI-C-9	VI	Sella Méndez	R	4	-	2,549	1,64	1,807	2,492	2,58	0,998	0,9	OK	0,463
10	V-C-10	V	Canasmoro	R	5	-	0,346	0,127	0,587	0,275	0,11	0,046	0,409	OK	0,054
11	V-C-11	V	Canasmoro	R	2	-	0,331	0,457	0,677	0,92	0,676	0,706	0,958	OK	0,337
12	V-C-12	V	Canasmoro	R	2	-	1,025	0,08	0,106	0,116	0,053	0,224	0,475	OK	0,149
13	V-C-13	V	Canasmoro	R	5	-	0,547	0,535	1,082	1,002	0,966	1,653	1,383	OK	0,205
14	V-C-14	V	Canasmoro	R	3	-	1,49	1,439	1,148	0,623	0,627	0,794	1,211	OK	0,349
15	V-C-15	V	Canasmoro	R	4	-	0,288	0,148	0,232	0,212	0,191	0,024	0,266	OK	0,049
16	V-C-16	V	Corana sud	R	4	-	0,339	0,346	0,095	0,879	0,864	0,287	0,744	OK	0,127
17	V-C-17	V	Corana sud	R	5	-	0,214	0,173	0,533	0,345	0,745	1,229	0,889	OK	0,118
18	V-C-18	V	Corana norte	R	2	-	0,781	1,195	1,088	1,01	0,65	0,705	1,196	OK	0,473
19	V-C-19	V	Alto lajas	R	2	-	0,495	0,883	0,622	0,565	0,774	0,537	1,313	OK	0,371
20	V-C-20	V	Lajas Merced	U	2	-	0,752	0,793	0,654	0,913	0,861	0,802	0,953	OK	0,409
21	V-C-21	V	Lajas Merced	U	5	-	0,676	3,396	1,534	0,771	0,624	0,525	0,739	OK	0,236
23	V-C-23	V	Lajas Merced	U	1	-	0,317	1,64	0,59	0,32	0,412	0,974	0,368	OK	0,66

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º H.	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación	Generación per cápita
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		Kg/persona/día
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
24	V-C-24	V	Lajas Merced	U	2	-	1,982	0,62	0,743	0,4	0,255	0,28	0,183	OK	0,319
25	V-C-25	V	Lajas Merced	U	4	-	0,868	0,541	0,784	0,681	0,642	0,957	0,831	OK	0,189
26	V-C-26	V	Lajas Merced	U	5	-	0,572	0,285	0,674	0,593	0,548	0,976	0,512	OK	0,119
27	V-C-27	V	Trancas	R	4	-	0,91	1,041	0,654	0,564	1,126	1,15	0,904	OK	0,227
28	V-C-28	V	Trancas	R	2	-	2,538	0,643	0,91	1,059	0,998	0,748	0,379	OK	0,52
30	V-C-30	V	Tomatas Grandes	R	3	-	0,582	0,593	0,469	0,34	0,602	0,742	0,381	OK	0,177
31	V-C-31	V	Tomatas Grandes	R	3	-	0,417	0,311	0,283	0,125	0,288	0,042	0,732	OK	0,105
32	V-C-32	V	Tomatas Grandes	R	5	-	0,163	0,754	0,344	1,085	0,444	1,089	1,274	OK	0,147
33	V-C-33	V	Tomatas Grandes	R	3	-	0,311	0,225	0,56	0,308	0,471	0,047	0,227	OK	0,102
34	V-C-34	V	Tomatas Grandes	R	5	-	1,183	0,123	1,107	0,46	0,972	0,749	1,071	OK	0,162
35	V-C-35	V	Bordo Carachimayo	R	5	-	0,92	0,283	0,976	0,879	1,168	0,904	1,09	OK	0,178
36	V-C-36	V	Bordo Carachimayo	R	3	-	0,538	0,395	0,748	0,648	0,904	0,312	1,071	OK	0,22
37	I-C-37	I	San Lorenzo	U	2	-	0,492	0,511	1,973	0,648	0,67	1,791	0,887	OK	0,498
38	I-C-38	I	San Lorenzo	U	2	-	1,064	0,354	1,064	0,989	0,047	0,289	0,46	OK	0,305
39	I-C-39	I	San Lorenzo	U	4	-	0,215	0,395	1,462	1,108	0,463	1,572	0,541	OK	0,206
40	I-C-40	I	San Lorenzo	U	5	-	5,027	1,422	0,969	1,367	0,814	0,508	0,899	OK	0,314
41	I-C-41	I	San Lorenzo	U	4	-	0,754	0,537	0,97	0,708	0,508	1,683	0,597	OK	0,206
42	I-C-42	I	San Lorenzo	U	5	-	0,647	0,696	0,893	0,653	0,641	0,533	0,634	OK	0,134
43	I-C-43	I	San Lorenzo	U	1	-	0,46	0,521	0,468	0,871	0,227	0,31	0,684	OK	0,506
44	I-C-44	I	San Lorenzo	U	6	-	0,718	0,42	2,19	0,902	0,778	0,86	0,772	OK	0,158
45	I-C-45	I	San Lorenzo	U	4	-	4,257	0,722	2,67	1,092	0,302	0,046	1,336	OK	0,372

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º H.	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación	Generación per cápita
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		Kg/persona/día
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
46	I-C-46	I	San Lorenzo	U	4	-	2,42	2,566	2,023	0,966	1,285	0,346	0,91	OK	0,376
47	I-C-47	I	San Lorenzo	U	4	-	0,465	0,261	0,209	0,577	0,954	0,112	1,306	OK	0,139
48	I-C-48	I	San Lorenzo	U	3	-	0,607	1,654	0,726	0,932	0,955	1,04	0,923	OK	0,326
49	I-C-49	I	San Lorenzo	U	6	-	0,55	0,253	0,618	0,473	0,471	0,333	0,273	OK	0,071
50	I-C-50	I	San Lorenzo	U	2	-	1,75	0,965	0,342	0,343	0,714	0,815	1,087	OK	0,43
51	I-C-51	I	San Lorenzo	U	3	-	0,833	0,418	0,934	0,859	0,952	1,793	0,933	OK	0,32
52	I-C-52	I	San Lorenzo	U	4	-	0,254	0,198	0,24	0,737	0,762	0,714	1,004	OK	0,14
54	I-C-54	I	San Lorenzo	U	5	-	0,633	0,571	0,674	0,711	0,479	1,582	0,506	OK	0,147
55	I-C-55	I	San Lorenzo	U	4	-	1,166	0,68	0,56	0,825	1,203	2,098	1,093	OK	0,272
56	I-C-56	I	San Pedro	R	5	-	0,714	0,401	0,61	1	0,86	0,763	0,436	OK	0,137
57	I-C-57	I	Tarija Cancha Norte	U	4	-	1,15	0,471	1,053	0,996	0,669	0,598	0,871	OK	0,207
58	I-C-58	I	Tarija Cancha Sud	U	4	-	0,82	0,333	0,656	0,806	0,329	1,067	1,07	OK	0,181
59	I-C-59	I	Bordo Mollar	R	1	-	0,393	0,739	0,716	0,278	0,674	0,31	1,302	OK	0,63
60	I-C-60	I	Bordo Mollar	R	4	-	0,414	0,337	0,395	0,986	0,711	0,69	0,76	OK	0,153
61	I-C-61	I	Bordo Mollar	R	4	-	0,73	0,595	1,327	0,467	0,389	1,44	0,028	OK	0,178
62	I-C-62	I	Bordo Mollar	R	5	-	0,847	0,359	0,597	0,9	0,465	1,684	1,054	OK	0,169
63	I-C-63	I	Barranco	R	5	-	0,944	0,395	1,204	0,622	0,684	0,917	0,628	OK	0,154
64	III-C-64	III	Rancho Norte	R	3	-	0,44	0,24	0,507	0,519	0,805	0,959	0,324	OK	0,181
65	III-C-65	III	Rancho Norte	R	4	-	0,206	0,303	0,336	0,462	0,604	0,046	1,207	OK	0,113
66	III-C-66	III	Rancho Norte	R	4	-	0,546	0,996	0,28	0,462	0,502	0,033	0,836	OK	0,131
67	III-C-67	III	Rancho Norte	R	3	-	1,166	0,837	0,576	0,96	0,551	0,846	0,702	OK	0,269

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º H.	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación	Generación per cápita
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		Kg/persona/día
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
68	III-C-68	III	Rancho Norte	R	4	-	0,629	0,756	1,047	0,486	0,868	0,443	1,34	OK	0,199
69	III-C-69	III	Rancho Norte	R	2	-	0,18	0,299	0,37	0,236	0,906	0,507	0,701	OK	0,228
70	III-C-70	III	Tucumilla	R	5	-	0,727	0,281	0,966	0,025	0,066	0,161	0,953	OK	0,091
71	III-C-71	III	Santa Bárbara grande	R	3	-	0,728	0,981	1,008	0,283	0,212	0,735	1,189	OK	0,245
72	III-C-72	III	Santa Bárbara grande	R	1	-	0,083	0,097	0,201	0,061	0,066	0,07	0,249	OK	0,118
73	III-C-73	III	Tucumilla	R	2	-	0,426	0,565	0,901	0,427	0,364	0,246	0,512	OK	0,246
74	III-C-74	III	Rancho Sud	R	4	-	0,299	0,541	0,709	0,638	0,705	1,443	1,133	OK	0,195
75	III-C-75	III	Rancho Sud	R	2	-	0,609	0,743	0,808	0,892	0,902	0,431	1,281	OK	0,405
76	III-C-76	III	Rancho Sud	R	2	-	0,255	0,382	0,181	0,105	0,638	0,282	0,394	OK	0,16
77	III-C-77	III	Rancho Sud	R	5	-	0,473	0,987	1,214	0,623	0,683	0,393	0,661	OK	0,144
78	IV-C-78	IV	Calama	R	1	-	0,218	0,611	1,129	0,379	0,494	0,113	0,398	OK	0,477
79	IV-C-79	IV	Calama	R	1	-	0,081	0,552	0,494	0,311	0,486	0,077	0,275	OK	0,325
80	IV-C-80	IV	Calama	R	5	-	1,335	0,698	1,008	0,367	0,864	0,453	0,111	OK	0,138
81	IV-C-81	IV	Calama	R	4	-	0,833	0,629	0,78	0,228	0,432	1,757	0,405	OK	0,181
82	IV-C-82	IV	Calama	R	5	-	1,076	0,216	0,388	0,262	0,687	0,463	1,336	OK	0,127
83	IV-C-83	IV	Jurina	R	4	-	0,621	0,418	0,219	0,381	1,106	1,312	0,696	OK	0,17

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º H.	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación	Generación per cápita
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		Kg/persona/día
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
84	IV-C-84	IV	Jurina	R	4	-	1,004	1,079	0,717	0,35	0,498	1,092	1,323	OK	0,217
85	IV-C-85	IV	Pajchani	R	5	-	0,587	0,397	0,402	0,85	0,318	0,091	0,747	OK	0,097
86	IV-C-86	IV	Pajchani	R	4	-	1,11	0,108	0,323	0,498	1,072	0,791	0,143	OK	0,144
87	IV-C-87	IV	Pajchani	R	5	-	1,211	0,668	0,629	0,564	0,278	1,208	0,547	OK	0,146
88	IV-C-88	IV	Marquiri	R	3	-	0,578	0,853	0,196	0,955	0,09	1,038	0,617	OK	0,206
89	IV-C-89	IV	Marquiri	R	5	-	1,002	0,481	0,503	0,776	0,397	0,409	0,336	OK	0,112
90	IV-C-90	IV	Marquiri	R	4	-	0,95	0,456	0,458	0,773	1,119	1,002	1,462	OK	0,222
91	II-C-91	II	La Victoria	U	5	-	2,008	1,236	1,474	0,119	0,473	1,751	1,127	OK	0,234
92	II-C-92	II	La Victoria	U	4	-	1,082	1,049	0,75	0,419	0,879	2,794	0,673	OK	0,273
93	II-C-93	II	La Victoria	U	10	-	1,415	1,416	0,653	1,291	1,062	0,043	1,396	OK	0,104
94	II-C-94	II	La Victoria	U	10	-	1,487	3,076	1,558	1,198	1,144	1,69	0,941	OK	0,158
95	II-C-95	II	La Victoria	U	6	-	3,109	1,602	2,554	0,421	0,46	2,313	0,842	OK	0,269
96	II-C-96	II	Tomatitas	U	5	-	1,098	0,31	1,376	0,84	0,714	0,062	1,475	OK	0,168
97	II-C-97	II	Tomatitas	U	4	-	0,438	1,374	0,978	0,706	0,557	0,329	0,928	OK	0,19
98	II-C-98	II	Tomatitas	U	6	-	1,366	1,739	1,082	0,532	1,025	0,433	0,553	OK	0,16
99	II-C-99	II	Tomatitas	U	2	-	0,205	0,942	0,316	0,273	0,747	0,927	0,342	OK	0,268

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º H.	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación	Generación per cápita
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		Kg/persona/día
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
100	II-C-100	II	Tomatitas	U	4	-	3,175	2,224	0,609	0,484	0,694	0,572	0,593	OK	0,298
101	II-C-101	II	Tomatitas	U	4	-	0,471	0,852	0,86	0,182	0,145	0,8	0,846	OK	0,148
102	II-C-102	II	Tomatitas	U	3	-	0,839	0,169	0,695	0,991	0,371	0,745	1,404	OK	0,248
103	II-C-103	II	Tomatitas	U	4	-	0,486	0,978	0,95	0,667	0,345	0,873	0,949	OK	0,187
104	II-C-104	II	Tomatitas	U	5	-	0,404	0,376	0,576	0,501	0,452	0,327	0,249	OK	0,082
105	II-C-105	II	Erquis Oropesa	R	6	-	1,745	0,58	0,446	0,812	0,677	1,686	1,356	OK	0,174
106	II-C-106	II	Erquis Oropesa	R	3	-	0,846	0,33	1,095	1,113	0,959	0,434	0,506	OK	0,252
107	II-C-107	II	Cadillar	U	2	-	0,592	1,201	1,353	0,589	0,254	1,105	0,088	OK	0,37
108	II-C-108	II	Loma de Tomatitas	R	5	-	1,129	0,858	0,274	1,057	0,978	0,83	0,702	OK	0,167
109	II-C-109	II	Loma de Tomatitas	R	3	-	0,961	0,396	0,844	1,1	1,261	1,005	0,861	OK	0,306
110	II-C-110	II	Rincón de la Victoria	R	2	-	0,652	0,388	1,066	0,601	1,064	0,727	0,912	OK	0,386
111	II-C-111	II	Erquis Norte	U	5	-	1,355	0,527	0,536	0,431	0,536	1,096	0,308	OK	0,137
112	II-C-112	II	Erquis Norte	U	3	-	0,864	0,273	0,527	0,09	0,474	0,68	0,273	OK	0,152

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º H.	Generación de residuos sólidos domiciliaria								Validación	Generación per cápita
						Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		Kg/persona/día
						Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
113	II-C-113	II	Erquis Ceibal	R	4	-	0,813	0,241	1,443	0,92	0,357	1,281	1,463	OK	0,233
114	II-C-114	II	Coimata	U	5	-	1,449	0,818	0,685	0,666	0,652	0,998	0,69	OK	0,17
115	II-C-115	II	Coimata	R	5	-	0,999	0,603	0,852	0,678	0,893	1,099	0,295	OK	0,155
116	II-C-116	II	Coimata	R	4	-	1,015	0,579	0,612	0,866	0,671	0,697	0,308	OK	0,17
117	II-C-117	II	Coimata	R	5	-	1,442	0,469	1,188	0,889	0,606	0,867	1,117	OK	0,188
118	II-C-118	II	Erquis Sud	U	1	-	0,084	0,322	0,829	0,514	0,062	0,673	0,825	OK	0,473
Total de muestras			115										Generación promedio per cápita		0,227
													Desviación estándar		0,12

Tabla 52.

Descarte de datos que no cumplieron la condición $Z_c > 1,96$

Se determinó el Z_c , y se verificó si cumple la siguiente condición: si $Z_c > 1,96$ se descarta de la tabla la fila de valores						
$Z_c = \frac{ \bar{X} - X_{(i)} }{S}$			Donde:			
			\bar{X}	=	Promedio de GPC total	
			X_i	=	Promedio GPC vivienda	
			S	=	Desviación estándar	
N.º	Distrito	Generación n per cápita Kg/person a/día	$\bar{X} - X_i$	$(\bar{X} - X_i)/S$ = Z_c	Z_c	Resultado
1	VI	0,077	0,150	1,2557	1,2557	CUMPLE
2	VI	0,224	0,003	0,0252	0,0252	CUMPLE
3	VI	0,184	0,043	0,3594	0,3594	CUMPLE
4	VI	0,152	0,075	0,6245	0,6245	CUMPLE
5	VI	0,213	0,014	0,1163	0,1163	CUMPLE
6	VI	0,213	0,014	0,1143	0,1143	CUMPLE
7	VI	0,233	-0,006	0,0495	0,0495	CUMPLE
8	VI	0,223	0,004	0,0348	0,0348	CUMPLE
9	VI	0,463	-0,236	1,9695	1,9695	SE DESCARTA EL VALOR
10	V	0,054	0,173	1,4424	1,4424	CUMPLE
11	V	0,337	-0,110	0,9215	0,9215	CUMPLE
12	V	0,149	0,079	0,6555	0,6555	CUMPLE
13	V	0,205	0,022	0,1861	0,1861	CUMPLE
14	V	0,349	-0,122	1,0188	1,0188	CUMPLE
15	V	0,049	0,178	1,4898	1,4898	CUMPLE
16	V	0,127	0,100	0,8360	0,8360	CUMPLE
17	V	0,118	0,109	0,9111	0,9111	CUMPLE
18	V	0,473	-0,246	2,0550	2,0550	SE DESCARTA EL VALOR
19	V	0,371	-0,144	1,1979	1,1979	CUMPLE

Continuación de tabla →

N.º	Distrito	Generación per cápita	$\bar{X} - X_i$	$(\bar{X} - X_i)/S =$ Z_c	Z_c	Resultado
		<i>Kg/persona/día</i>				
20	V	0,409	-0,182	1,5194	1,5194	CUMPLE
21	V	0,236	-0,009	0,0756	0,0756	CUMPLE
23	V	0,66	-0,433	3,6144	3,6144	SE DESCARTA EL VALOR
24	V	0,319	-0,092	0,765	0,765	CUMPLE
25	V	0,189	0,038	0,3144	0,3144	CUMPLE
26	V	0,119	0,108	0,9032	0,9032	CUMPLE
27	V	0,227	0	0,0027	0,0027	CUMPLE
28	V	0,52	-0,293	2,442	2,442	SE DESCARTA EL VALOR
30	V	0,177	0,05	0,4211	0,4211	CUMPLE
31	V	0,105	0,122	1,0215	1,0215	CUMPLE
32	V	0,147	0,08	0,6666	0,6666	CUMPLE
33	V	0,102	0,125	1,0417	1,0417	CUMPLE
34	V	0,162	0,065	0,5446	0,5446	CUMPLE
35	V	0,178	0,049	0,412	0,412	CUMPLE
36	V	0,22	0,007	0,0608	0,0608	CUMPLE
37	I	0,498	-0,271	2,2614	2,2614	SE DESCARTA EL VALOR
38	I	0,305	-0,078	0,649	0,649	CUMPLE
39	I	0,206	0,022	0,1795	0,1795	CUMPLE
40	I	0,314	-0,087	0,7292	0,7292	CUMPLE
41	I	0,206	0,021	0,1794	0,1794	CUMPLE
42	I	0,134	0,093	0,7753	0,7753	CUMPLE
43	I	0,506	-0,279	2,3262	2,3262	SE DESCARTA EL VALOR
44	I	0,158	0,069	0,5759	0,5759	CUMPLE
45	I	0,372	-0,145	1,2121	1,2121	CUMPLE
46	I	0,376	-0,148	1,2392	1,2392	CUMPLE
47	I	0,139	0,088	0,7376	0,7376	CUMPLE
48	I	0,326	-0,098	0,8219	0,8219	CUMPLE
49	I	0,071	0,156	1,3049	1,3049	CUMPLE
50	I	0,43	-0,203	1,6911	1,6911	CUMPLE
51	I	0,32	-0,093	0,7761	0,7761	CUMPLE

Continuación de tabla →

N.º	Distrito	Generación per cápita	$\bar{X} - X_i$	$(\bar{X} - X_i)/S =$ Z_c	Z_c	Resultado
		<i>Kg/persona/día</i>				
52	I	0,14	0,087	0,7298	0,7298	CUMPLE
54	I	0,147	0,08	0,6658	0,6658	CUMPLE
55	I	0,272	-0,045	0,3772	0,3772	CUMPLE
56	I	0,137	0,09	0,7544	0,7544	CUMPLE
57	I	0,207	0,02	0,1641	0,1641	CUMPLE
58	I	0,181	0,046	0,381	0,381	CUMPLE
59	I	0,63	-0,403	3,3652	3,3652	SE DESCARTA EL VALOR
60	I	0,153	0,074	0,616	0,616	CUMPLE
61	I	0,178	0,049	0,4118	0,4118	CUMPLE
62	I	0,169	0,058	0,4869	0,4869	CUMPLE
63	I	0,154	0,073	0,6096	0,6096	CUMPLE
64	III	0,181	0,046	0,3873	0,3873	CUMPLE
65	III	0,113	0,114	0,9523	0,9523	CUMPLE
66	III	0,131	0,097	0,806	0,806	CUMPLE
67	III	0,269	-0,041	0,346	0,346	CUMPLE
68	III	0,199	0,028	0,2356	0,2356	CUMPLE
69	III	0,228	-0,001	0,0112	0,0112	CUMPLE
70	III	0,091	0,136	1,1373	1,1373	CUMPLE
71	III	0,245	-0,017	0,1459	0,1459	CUMPLE
72	III	0,118	0,109	0,9098	0,9098	CUMPLE
73	III	0,246	-0,019	0,1562	0,1562	CUMPLE
74	III	0,195	0,032	0,2654	0,2654	CUMPLE
75	III	0,405	-0,178	1,4824	1,4824	CUMPLE
76	III	0,16	0,067	0,5608	0,5608	CUMPLE
77	III	0,144	0,083	0,695	0,695	CUMPLE
78	IV	0,477	-0,25	2,0881	2,0881	SE DESCARTA EL VALOR
79	IV	0,325	-0,098	0,8165	0,8165	CUMPLE
80	IV	0,138	0,089	0,7422	0,7422	CUMPLE
81	IV	0,181	0,046	0,3857	0,3857	CUMPLE
82	IV	0,127	0,101	0,8395	0,8395	CUMPLE
83	IV	0,17	0,057	0,4787	0,4787	CUMPLE

Continuación de tabla →

N.º	Distrito	Generación per cápita	$\bar{X} - X_i$	$(\bar{X} - X_i)/S =$ Z_c	Z_c	Resultado
		Kg/persona/día				
84	IV	0,217	0,011	0,0879	0,0879	CUMPLE
85	IV	0,097	0,13	1,0866	1,0866	CUMPLE
86	IV	0,144	0,083	0,6899	0,6899	CUMPLE
87	IV	0,146	0,081	0,6782	0,6782	CUMPLE
88	IV	0,206	0,021	0,1757	0,1757	CUMPLE
89	IV	0,112	0,116	0,9645	0,9645	CUMPLE
90	IV	0,222	0,005	0,0415	0,0415	CUMPLE
91	II	0,234	-0,007	0,0572	0,0572	CUMPLE
92	II	0,273	-0,046	0,3837	0,3837	CUMPLE
93	II	0,104	0,123	1,0278	1,0278	CUMPLE
94	II	0,158	0,069	0,5726	0,5726	CUMPLE
95	II	0,269	-0,042	0,3506	0,3506	CUMPLE
96	II	0,168	0,059	0,4943	0,4943	CUMPLE
97	II	0,19	0,037	0,3122	0,3122	CUMPLE
98	II	0,16	0,067	0,5578	0,5578	CUMPLE
99	II	0,268	-0,041	0,3407	0,3407	CUMPLE
100	II	0,298	-0,071	0,5936	0,5936	CUMPLE
101	II	0,148	0,079	0,6567	0,6567	CUMPLE
102	II	0,248	-0,021	0,1767	0,1767	CUMPLE
103	II	0,187	0,04	0,3313	0,3313	CUMPLE
104	II	0,082	0,145	1,2073	1,2073	CUMPLE
105	II	0,174	0,053	0,4441	0,4441	CUMPLE
106	II	0,252	-0,024	0,2044	0,2044	CUMPLE
107	II	0,37	-0,143	1,1942	1,1942	CUMPLE
108	II	0,167	0,061	0,5057	0,5057	CUMPLE
109	II	0,306	-0,079	0,66	0,66	CUMPLE
110	II	0,386	-0,159	1,3297	1,3297	CUMPLE
111	II	0,137	0,09	0,7538	0,7538	CUMPLE
112	II	0,152	0,076	0,6309	0,6309	CUMPLE
113	II	0,233	-0,006	0,0478	0,0478	CUMPLE
114	II	0,17	0,057	0,4747	0,4747	CUMPLE
115	II	0,155	0,072	0,6034	0,6034	CUMPLE

Continuación de tabla →

N.º	Distrito	Generación percápita	$\bar{X} - X_i$	$(\bar{X} - X_i)/S =$ Z_c	Z_c	Resultado
		<i>Kg/persona/día</i>				
116	II	0,17	0,058	0,4803	0,4803	CUMPLE
117	II	0,188	0,039	0,3265	0,3265	CUMPLE
118	II	0,473	-0,245	2,0487	2,0487	SE DESCARTA EL VALOR
Generación promedio percápita				0,227		
Desviación estándar				0,12		

Tabla 53.

Determinación de la nueva generación percápita y desviación estándar.

Se obtuvo nuevamente el GPC y la desviación estándar		
N.º	DISTRITO	Generación percápita
		<i>Kg/persona/día</i>
1	VI	0,077
2	VI	0,224
3	VI	0,184
4	VI	0,152
5	VI	0,213
6	VI	0,213
7	VI	0,233
8	VI	0,223
10	V	0,054
11	V	0,337
12	V	0,149

Continuación de tabla →

N.º	DISTRITO	Generación per cápita
		<i>Kg/persona/día</i>
13	V	0,205
14	V	0,349
15	V	0,049
16	V	0,127
17	V	0,118
19	V	0,371
20	V	0,409
21	V	0,236
24	V	0,319
25	V	0,189
26	V	0,119
27	V	0,227
30	V	0,177
31	V	0,105
32	V	0,147
33	V	0,102
34	V	0,162
35	V	0,178
36	V	0,22
38	I	0,305
39	I	0,206
40	I	0,314
41	I	0,206
42	I	0,134
44	I	0,158
45	I	0,372
46	I	0,376
47	I	0,139
48	I	0,326
49	I	0,071
50	I	0,43
51	I	0,32

Continuación de tabla →

N.º	DISTRITO	Generación per cápita
		<i>Kg/persona/día</i>
52	I	0,14
54	I	0,147
55	I	0,272
56	I	0,137
57	I	0,207
58	I	0,181
60	I	0,153
61	I	0,178
62	I	0,169
63	I	0,154
64	III	0,181
65	III	0,113
66	III	0,131
67	III	0,269
68	III	0,199
69	III	0,228
70	III	0,091
71	III	0,245
72	III	0,118
73	III	0,246
74	III	0,195
75	III	0,405
76	III	0,16
77	III	0,144
79	IV	0,325
80	IV	0,138
81	IV	0,181
82	IV	0,127
83	IV	0,17
84	IV	0,217
85	IV	0,097
86	IV	0,144

Continuación de tabla →

N.º	DISTRITO	Generación per cápita
		<i>Kg/persona/día</i>
87	IV	0,146
88	IV	0,206
89	IV	0,112
90	IV	0,222
91	II	0,234
92	II	0,273
93	II	0,104
94	II	0,158
95	II	0,269
96	II	0,168
97	II	0,19
98	II	0,16
99	II	0,268
100	II	0,298
101	II	0,148
102	II	0,248
103	II	0,187
104	II	0,082
105	II	0,174
106	II	0,252
107	II	0,37
108	II	0,167
109	II	0,306
110	II	0,386
111	II	0,137
112	II	0,152
113	II	0,233
114	II	0,17
115	II	0,155
116	II	0,17
117	II	0,188
Total de muestras		106

Continuación de tabla →

Generación promedio per cápita	0,202
Desviación Estándar	0,084

Tabla 54.

Validación de numero de muestras.

La nueva desviación estándar es de:			0,084
$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N-1)E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$			
N =	Total de viviendas.		5.899
Z =	Nivel de confianza 95%.		1,96
σ =	Desviación estándar.		0,084
E=	Error permisible.		0,04
n=	Número de muestras.		17
<p><i>"El nuevo Número de muestras obtenidas < conteo del número TOTAL de muestras al finalizar la validación"</i></p>			
El nuevo número de muestras obtenido es de:			17
Como el N° de viviendas que quedaron al final es de:			106
<i>17</i>	<i><</i>	<i>106</i>	CUMPLE LA CONDICIÓN

Tabla 55.*Generación percápita por distrito.*

Se calculo el GPC por distrito			
N.º	Distrito	Generación percápita	Generación percápita por Día
		<i>Kg/persona/día</i>	<i>Kg/persona/día</i>
1	VI	0,077	0,190
2	VI	0,224	
3	VI	0,184	
4	VI	0,152	
5	VI	0,213	
6	VI	0,213	
7	VI	0,233	
8	VI	0,223	
10	V	0,054	0,198
11	V	0,337	
12	V	0,149	
13	V	0,205	
14	V	0,349	
15	V	0,049	
16	V	0,127	
17	V	0,118	
19	V	0,371	
20	V	0,409	
21	V	0,236	
24	V	0,319	
25	V	0,189	
26	V	0,119	
27	V	0,227	
30	V	0,177	
31	V	0,105	
32	V	0,147	

Continuación de tabla →

N.º	Distrito	Generación percápita	Generación percápita por Día
		<i>Kg/persona/día</i>	<i>Kg/persona/día</i>
33	V	0,102	0,198
34	V	0,162	
35	V	0,178	
36	V	0,22	
38	I	0,305	0,221
39	I	0,206	
40	I	0,314	
41	I	0,206	
42	I	0,134	
44	I	0,158	
45	I	0,372	
46	I	0,376	
47	I	0,139	
48	I	0,326	
49	I	0,071	
50	I	0,43	
51	I	0,32	
52	I	0,14	
54	I	0,147	
55	I	0,272	
56	I	0,137	
57	I	0,207	
58	I	0,181	
60	I	0,153	
61	I	0,178	
62	I	0,169	
63	I	0,154	
64	III	0,181	0,195
65	III	0,113	
66	III	0,131	
67	III	0,269	

Continuación de tabla →

N.º	Distrito	Generación per cápita	Generación per cápita por Día
		<i>Kg/persona/día</i>	<i>Kg/persona/día</i>
68	III	0,199	0,195
69	III	0,228	
70	III	0,091	
71	III	0,245	
72	III	0,118	
73	III	0,246	
74	III	0,195	
75	III	0,405	
76	III	0,16	
77	III	0,144	
79	IV	0,325	0,174
80	IV	0,138	
81	IV	0,181	
82	IV	0,127	
83	IV	0,17	
84	IV	0,217	
85	IV	0,097	
86	IV	0,144	
87	IV	0,146	
88	IV	0,206	
89	IV	0,112	
90	IV	0,222	
91	II	0,234	0,209
92	II	0,273	
93	II	0,104	
94	II	0,158	
95	II	0,269	
96	II	0,168	
97	II	0,19	
98	II	0,16	
99	II	0,268	

Continuación de tabla →

N.º	Distrito	Generación percápita	Generación percápita por Día
		<i>Kg/persona/día</i>	<i>Kg/persona/día</i>
100	II	0,298	0,209
101	II	0,148	
102	II	0,248	
103	II	0,187	
104	II	0,082	
105	II	0,174	
106	II	0,252	
107	II	0,37	
108	II	0,167	
109	II	0,306	
110	II	0,386	
111	II	0,137	
112	II	0,152	
113	II	0,233	
114	II	0,17	
115	II	0,155	
116	II	0,17	
117	II	0,188	
Total de muestras		106	

Tabla 56.

Verificación de la generación per cápita.

Cálculo de la ponderación de la GPC de los estratos obtenidos.			
DISTRITO	Generación per cápita	Representatividad	GPC domiciliaria
	<i>Kg/persona/día</i>		
Distrito I	0,221	22%	0,048058102
Distrito II	0,209	25%	0,053276669
Distrito III	0,195	13%	0,025689195
Distrito IV	0,174	11%	0,019657057
Distrito V	0,198	21%	0,041015741
Distrito VI	0,190	8%	0,01433518
TOTAL		100%	0,202
"GPC total promedio = 0.202 * (50%) > σ = desviación estándar"			
0,101		>	0,084
			CUMPLE LA CONDICIÓN
<p>Por lo tanto la GPC del Distrito es (Kg/hab/día): 0,202</p>			

Durante el análisis de los datos obtenidos para el estudio se calculó un total de 118 muestras recolectadas, se descartaron 3 muestras por falta de datos y 9 debido a inconsistencias en la información registrada. Esto resultó en un total de 106 muestras válidas para el análisis. Este proceso de verificación de datos se llevó a cabo de acuerdo con lo establecidos en la guía de caracterización de residuos sólidos municipales, que indica un procedimiento detallado para el

descarte de datos y el cálculo de la GPC. Como resultado, se obtuvo una GPC promedio de 0.202 kg/habitante/día, lo que refleja el nivel de generación de residuos en el municipio de San Lorenzo.

6.4.2. GPC zona urbana.

Tabla 57.

Generación per cápita de zona urbana.

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	GPC r. Orgánico	GPC r. Inorgánico	GPC r. Sanitario	Generación per cápita
									<i>Kg/persona/día</i>
1	VI-C-1	VI	Monte Méndez	U	5	0,044	0,009	0,023	0,077
2	VI-C-2	VI	Monte Méndez	U	2	0,158	0,035	0,031	0,224
3	VI-C-3	VI	Monte Méndez	U	4	0,132	0,026	0,026	0,184
GPC total del distrito VI						0,111	0,023	0,027	0,162
4	V-C-20	V	Lajas Merced	U	2	0,175	0,108	0,126	0,409
5	V-C-21	V	Lajas Merced	U	5	0,08	0,047	0,109	0,236
6	V-C-24	V	Lajas Merced	U	2	0	0,206	0,113	0,319
7	V-C-25	V	Lajas Merced	U	4	0,057	0,086	0,047	0,189
8	V-C-26	V	Lajas Merced	U	5	0	0,072	0,046	0,119
GPC total del distrito V						0,062	0,104	0,088	0,254
9	I-C-38	I	San Lorenzo	U	2	0,075	0,103	0,127	0,305
10	I-C-39	I	San Lorenzo	U	4	0,086	0,057	0,062	0,206
11	I-C-40	I	San Lorenzo	U	5	0	0,156	0,159	0,314

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	GPC r. Orgánico	GPC r. Inorgánico	GPC r. Sanitario	Generación per cápita
									<i>Kg/persona/día</i>
12	I-C-41	I	San Lorenzo	U	4	0	0,084	0,122	0,206
13	I-C-42	I	San Lorenzo	U	5	0,057	0,05	0,027	0,134
14	I-C-44	I	San Lorenzo	U	6	0,057	0,076	0,025	0,158
15	I-C-45	I	San Lorenzo	U	4	0,091	0,227	0,054	0,372
16	I-C-46	I	San Lorenzo	U	4	0,104	0,216	0,055	0,376
17	I-C-47	I	San Lorenzo	U	4	0,042	0,069	0,028	0,139
18	I-C-48	I	San Lorenzo	U	3	0,207	0,076	0,042	0,326
19	I-C-49	I	San Lorenzo	U	6	0	0,042	0,028	0,071
20	I-C-50	I	San Lorenzo	U	2	0,076	0,194	0,16	0,43
21	I-C-51	I	San Lorenzo	U	3	0,103	0,117	0,1	0,32
22	I-C-52	I	San Lorenzo	U	4	0,036	0,053	0,051	0,14
23	I-C-54	I	San Lorenzo	U	5	0,046	0,055	0,046	0,147
24	I-C-55	I	San Lorenzo	U	4	0,101	0,067	0,104	0,272
25	I-C-57	I	Tarija Cancha Norte	U	4	0,061	0,078	0,068	0,207
26	I-C-58	I	Tarija Sancha Sud	U	4	0,057	0,055	0,069	0,181
GPC total del distrito I						0,067	0,099	0,074	0,239
26	II-C-91	II	La Victoria	U	5	0,074	0,11	0,05	0,234
27	II-C-92	II	La Victoria	U	4	0,091	0,15	0,032	0,273
28	II-C-93	II	La Victoria	U	10	0,036	0,013	0,055	0,104
29	II-C-94	II	La Victoria	U	10	0,058	0,038	0,062	0,158
30	II-C-95	II	La Victoria	U	6	0,121	0,107	0,04	0,269
31	II-C-96	II	Tomatitas	U	5	0,038	0,086	0,044	0,168

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	GPC r. Orgánico	GPC r. Inorgánico	GPC r. Sanitario	Generación per cápita
									<i>Kg/persona/día</i>
32	II-C-97	II	Tomatitas	U	4	0,072	0,07	0,047	0,19
33	II-C-98	II	Tomatitas	U	6	0,045	0,082	0,033	0,16
34	II-C-99	II	Tomatitas	U	2	0,067	0,145	0,056	0,268
35	II-C-100	II	Tomatitas	U	4	0,089	0,137	0,073	0,298
36	II-C-101	II	Tomatitas	U	4	0	0,047	0,101	0,148
37	II-C-102	II	Tomatitas	U	3	0,093	0,132	0,024	0,248
38	II-C-103	II	Tomatitas	U	4	0,06	0,063	0,065	0,187
39	II-C-104	II	Tomatitas	U	5	0	0,041	0,041	0,082
40	II-C-105	II	Erquis sud	U	6	0,078	0,041	0,056	0,174
41	II-C-107	II	Cadillar	U	2	0,122	0,167	0,081	0,37
42	II-C-111	II	Erquis Norte	U	5	0,063	0,045	0,029	0,137
43	II-C-112	II	Erquis Norte	U	3	0	0,058	0,093	0,152
GPC total del distrito II						0,062	0,085	0,055	0,201
GPC total del municipio						0,067	0,089	0,064	0,22

6.4.3. GPC zona rural.

Tabla 58.

Generación per cápita de zona rural.

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	GPC r. Orgánico	GPC r. Inorgánico	GPC r. Sanitario	Generación per cápita
									<i>Kg/persona/día</i>
1	VI-C-4	VI	Sella Méndez	R	5	0,086	0,045	0,022	0,152
2	VI-C-5	VI	Sella Méndez	R	6	0,067	0,132	0,015	0,213
3	VI-C-6	VI	Sella Méndez	R	5	0,132	0,045	0,036	0,213
4	VI-C-7	VI	Sella Méndez	R	4	0,129	0,055	0,049	0,233
5	VI-C-8	VI	Sella Méndez	R	4	0,113	0,078	0,032	0,223
GPC total del distrito VI						0,105	0,071	0,031	0,207
6	V-C-10	V	Canasmoro	R	5	0	0,025	0,029	0,054
7	V-C-11	V	Canasmoro	R	2	0,193	0,087	0,057	0,337
8	V-C-12	V	Canasmoro	R	2	0	0,099	0,05	0,149
9	V-C-13	V	Canasmoro	R	5	0,094	0,071	0,04	0,205
10	V-C-14	V	Canasmoro	R	3	0,138	0,161	0,05	0,349
11	V-C-15	V	Canasmoro	R	4	0	0,032	0,017	0,049
12	V-C-16	V	Corana sud	R	4	0	0,075	0,052	0,127
13	V-C-17	V	Corana sud	R	5	0,002	0,059	0,057	0,118
14	V-C-19	V	Alto Lajas	R	2	0,096	0,153	0,121	0,371
15	V-C-27	V	Trancas	R	4	0,068	0,073	0,085	0,227

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	GPC r. Orgánico	GPC r. Inorgánico	GPC r. Sanitario	Generación per cápita
									<i>Kg/persona/día</i>
16	V-C-30	V	Tomatas Grandes	R	3	0,057	0,043	0,076	0,177
17	V-C-31	V	Tomatas Grandes	R	3	0	0,017	0,087	0,105
18	V-C-32	V	Tomatas Grandes	R	5	0,033	0,063	0,052	0,147
19	V-C-33	V	Tomatas Grandes	R	3	0	0,045	0,058	0,102
20	V-C-34	V	Tomatas Grandes	R	5	0,045	0,052	0,065	0,162
22	V-C-36	V	Bordo Carachimayo	R	3	0,083	0,069	0,068	0,22
GPC total del distrito V						0,051	0,07	0,06	0,181
23	I-C-56	I	San Pedro	R	5	0,068	0,034	0,035	0,137
24	I-C-60	I	Bordo Mollar	R	4	0,041	0,059	0,054	0,153
25	I-C-61	I	Bordo Mollar	R	4	0,041	0,07	0,067	0,178
26	I-C-62	I	Bordo Mollar	R	5	0,033	0,074	0,062	0,169
27	I-C-63	I	Barranco	R	5	0,065	0,061	0,027	0,154
GPC total del distrito I						0,05	0,06	0,049	0,158
28	III-C-64	III	Rancho Norte	R	3	0	0,118	0,063	0,181
29	III-C-65	III	Rancho Norte	R	4	0,047	0,036	0,03	0,113
30	III-C-66	III	Rancho Norte	R	4	0	0,066	0,065	0,131
31	III-C-67	III	Rancho Norte	R	3	0,11	0,057	0,102	0,269
32	III-C-68	III	Rancho Norte	R	4	0,06	0,084	0,056	0,199
33	III-C-69	III	Rancho Norte	R	2	0	0,173	0,055	0,228
34	III-C-70	III	Tucumilla	R	5	0	0,054	0,036	0,091

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	GPC r. Orgánico	GPC r. Inorgánico	GPC r. Sanitario	Generación per cápita
									<i>Kg/persona/día</i>
35	III-C-71	III	Santa Bárbara G.	R	3	0,074	0,065	0,106	0,245
36	III-C-72	III	Santa Bárbara grande	R	1	0	0,087	0,031	0,118
37	III-C-73	III	Tucumilla	R	2	0	0,077	0,169	0,246
38	III-C-74	III	Rancho Sud	R	4	0,048	0,088	0,059	0,195
39	III-C-75	III	Rancho Sud	R	2	0,099	0,147	0,159	0,405
40	III-C-76	III	Rancho Sud	R	2	0	0,063	0,096	0,16
41	III-C-77	III	Rancho Sud	R	5	0,038	0,06	0,045	0,144
GPC total del distrito III						0,034	0,084	0,077	0,195
42	IV-C-79	IV	Calama	R	1	0	0,12	0,205	0,325
43	IV-C-80	IV	Calama	R	5	0,061	0,029	0,049	0,138
44	IV-C-81	IV	Calama	R	4	0,053	0,051	0,077	0,181
45	IV-C-82	IV	Calama	R	5	0	0,046	0,081	0,127
46	IV-C-83	IV	Jurina	R	4	0,034	0,062	0,074	0,17
47	IV-C-84	IV	Jurina	R	4	0,083	0,064	0,069	0,217
48	IV-C-85	IV	Pajchani	R	5	0	0,056	0,041	0,097
49	IV-C-86	IV	Pajchani	R	4	0,018	0,08	0,047	0,144
50	IV-C-87	IV	Pajchani	R	5	0,062	0,049	0,035	0,146
51	IV-C-88	IV	Marquiri	R	3	0,062	0,098	0,046	0,206
52	IV-C-89	IV	Marquiri	R	5	0	0,079	0,033	0,112
53	IV-C-90	IV	Marquiri	R	4	0,063	0,086	0,073	0,222
GPC total del distrito IV						0,036	0,068	0,069	0,174

Continuación de tabla →

N.º	Código	Distrito	Comunidad	Zona	N.º de habitantes	GPC r. Orgánico	GPC r. Inorgánico	GPC r. Sanitario	Generación per cápita
									<i>Kg/persona/día</i>
54	II-C-105	II	Erquis Oropesa	R	6	0,078	0,041	0,056	0,174
55	II-C-106	II	Erquis Oropesa	R	3	0,082	0,052	0,117	0,252
56	II-C-108	II	Loma de Tomatitas	R	5	0,067	0,041	0,058	0,167
57	II-C-109	II	Loma de Tomatitas	R	3	0,097	0,102	0,107	0,306
58	II-C-110	II	Rincón de la Victoria	R	2	0,142	0,116	0,128	0,386
59	II-C-113	II	Erquis Ceibal	R	4	0,09	0,074	0,069	0,233
60	II-C-114	II	Coimata	R	5	0,06	0,048	0,063	0,17
61	II-C-115	II	Coimata	R	5	0,055	0,035	0,065	0,155
62	II-C-116	II	Coimata	R	4	0,06	0,047	0,062	0,17
63	II-C-117	II	Coimata	R	5	0,063	0,077	0,048	0,188
GPC total del distrito II						0,079	0,063	0,077	0,22
GPC total del municipio						0,053	0,073	0,066	0,192

El análisis de la GPC en los distintos distritos del municipio de san lorenzo reveló diferencias entre las áreas urbanas y rurales. Los distritos con predominancia urbana, como el distrito I y el distrito II, registraron las GPC más altas. Por otro lado, en las áreas rurales se observaron valores más bajos. Estas diferencias reflejan cómo la densidad poblacional, los hábitos de consumo y las prácticas de manejo de residuos varían entre las zonas urbanas y rurales. Las áreas urbanas tienden a generar mayores cantidades de residuos debido a un mayor nivel de consumo y la falta de prácticas de aprovechamiento de residuos que son más comunes en las zonas rurales, donde los desechos suelen ser reutilizados.

6.4.4. GPC no domiciliario.

Tabla 59.

GPC de instituciones educativas.

N°	Código	Número total de alumnos, profesores y personal administrativo	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Promedio (kg/persona/día)	Total de generadores	Generación total (Kg/día)
1	U.E. LUIS CARRASCO SALINAS.	102		7,82	8,44	7,01	7,11	8,19			0,05	1711	57,66
2	U.E. PROF. JULIO SUCRE.	678		20,48	23,43	17,67	22,58	25,45			0,02		
3	U.E. CNL. EUSTAQUIO MÉNDEZ.	483		12,68	15,69	13,93	15,97	13,84			0,02		
4	U.E. LUISA ZILVETI A.	146		8,89	8,63	8,81	6,94	7,38			0,04		
5	U.E. BORDO EL MOLLAR.	68		3,96	3,37	6,10	3,46	3,87			0,04		
6	U.E. LA CALAMA.	234		6,74	7,20	7,89	5,14	6,34			0,02		
TOTAL											0,03		

Tabla 60.

GPC de barrido de calles.

N°	Código	Km lineales de la Ruta	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Promedio (kg/día)	Total de generadores	Generación total (Kg/día)
1	Distrito I	1,188		2,27	2,32	2,28	2,52	3,04	2,37	2,90	2,13	1,56	5,58
2	Distrito II	0,368		1,68	2,04	1,47	1,88	1,83	2,15	1,95	5,05		
TOTAL											3,59		

Tabla 61.*GPC de las plazas.*

N°	Código	total de plazas	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Promedio (kg/día)	Total de generadores	Generación total (Kg/día)
1	Distrito I	1		4,18	3,75	3,96	4,79	5,86	5,45	6,71	4,96	2,00	8,84
2	Distrito II	1		3,41	3,32	3,07	4,05	3,64	5,50	4,18	3,88		
TOTAL											4,42		

Tabla 62.*GPC de mercados*

N°	Código	total de mercados	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Promedio (kg/día)	Total de generadores	Generación total (Kg/día)
1	Distrito I	1		22,52	26,72	29,78	25,08	19,45	44,12	36,56	29,18	1,00	29,18
TOTAL											29,18		

CAPÍTULO VII: APROVECHAMIENTO DE RESIDUO ORGÁNICO.

7. Evaluación del distrito más óptimo.

Se evaluará los diferentes puntos para ver cual distrito tiene un potencial para participar en el programa de producción de abono orgánico.

7.1. Identificación del distrito con mayor potencial.

Se identificará el distrito con mayor potencial para integrarse al programa de aprovechamiento de residuos orgánicos.

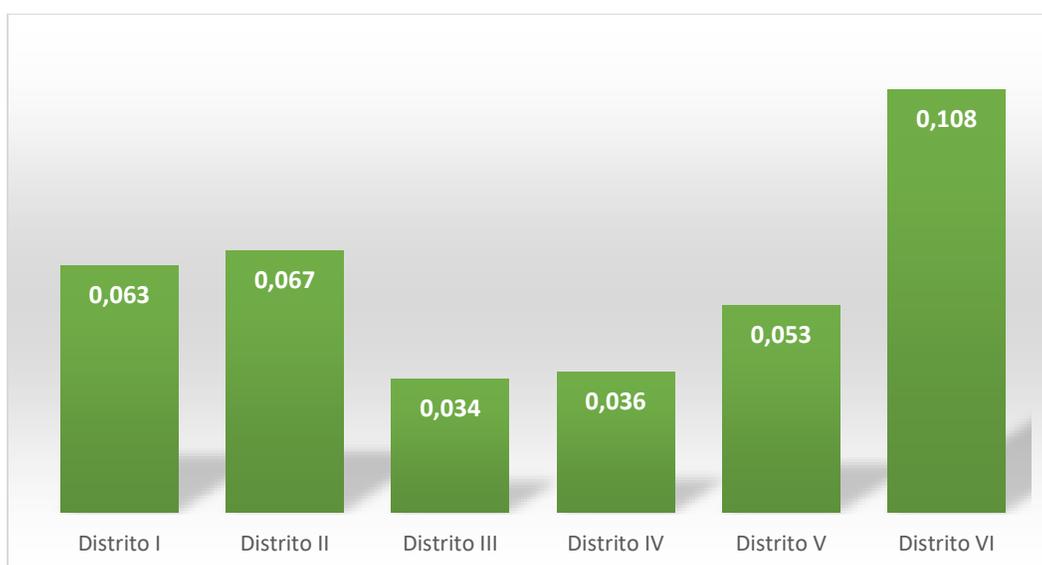
7.1.1. Factores por evaluar para seleccionar el distrito.

GPC de residuos orgánicos.

Con base en el estudio de caracterización de residuos sólidos, se obtuvieron los valores de generación per cápita de residuos orgánicos en los seis distritos que cuentan con el servicio de recolección de basura. Los resultados indican que el distrito VI presenta la mayor GPC con un valor de 0,108 kg/Hab/día, lo que sugiere un alto potencial para integrarse al programa de aprovechamiento de residuos orgánicos y la producción de abono.

Gráfico 6.

GPC de residuos orgánicos por distrito.



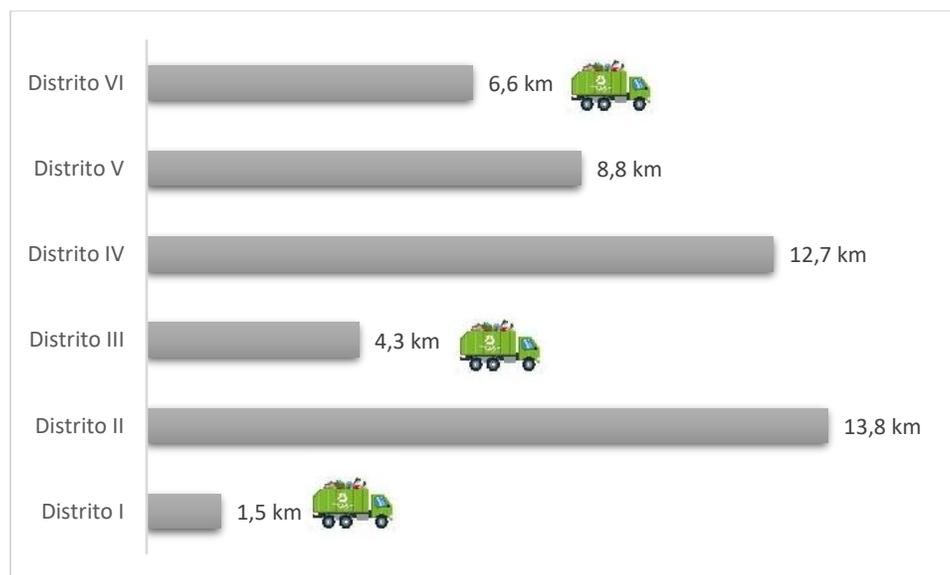
Los distritos I y II también muestran un nivel considerable de generación de residuos orgánicos con valores de 0,063 y 0,067 kg/hab/día, lo que los posiciona como posibles candidatos para incrementar la producción de abono. Mientras que los distritos III, IV y V presentan una baja GPC, debido en gran parte a que muchas viviendas en estas áreas ya reutilizan sus residuos orgánicos como abono casero o alimento para sus animales.

Cercanía al programa de compostaje existente.

Para identificar los distritos con mayor potencial a participar del programa de abono orgánico, es fundamental considerar tanto la GPC de residuos orgánicos como la cercanía geográfica al actual centro de compostaje. El Distrito VI, que tiene la mayor GPC (0,108 kg/hab/día), se encuentra a una distancia accesible de 6,6 km del centro de compostaje en el distrito I. También se pudo observar que los distritos IV y III, tienen unas distancias de 12,7 km y 4,3 km respectivamente, también podrían ser buenos candidatos para integrarse al programa debido a su proximidad. Estos factores permitirán optimizar el transporte y reducir los costos asociados al traslado de residuos.

Gráfico 7.

Distancia de la zona de compostaje al centro de cada distrito.



Costo de transporte.

Un factor que se debe considerar es el costo de transporte y la frecuencia de recolección. Actualmente, la recolección de residuos orgánicos en el distrito I se realiza únicamente los lunes y viernes debido a la limitación de recursos económicos del municipio, lo que incluye el costo de combustible y la disponibilidad de personal. Esto implica que aumentar la frecuencia de recolección en otros distritos podría generar un gasto adicional significativo.

Para los distritos más lejanos, como el distrito II (13,8 km) y el distrito IV (12,7 km), la recolección se planearía como máximo una vez por semana debido a los costos por combustible. En cambio, para los distritos más cercanos, como el distrito VI (6,6 km) y el distrito III (4,3 km), sería adecuado realizar la recolección hasta dos veces por semana.

Infraestructura y acceso a servicios.

Otro factor crítico para considerar es la accesibilidad a las zonas de recolección y las dificultades que pueden surgir en algunos distritos. Por ejemplo, el distrito III, que incluye una avenida muy concurrida, presenta desafíos significativos para los trabajadores de recolección, quienes deben cruzar repetidamente la calle para recoger los residuos de las viviendas, aumentando así el riesgo de accidentes. Además, aunque la mayoría de los distritos cuentan con carreteras asfaltadas, existen áreas en los distritos más alejados y rurales que tienen caminos empedrados, lo que puede complicar el acceso y aumentar los tiempos y costos de recolección.

Los distritos con buen acceso vial y condiciones de seguridad adecuadas serán más factibles para la expansión del programa, mientras que aquellos con rutas complicadas o alta congestión vehicular requerirán una planificación adicional para optimizar la eficiencia y minimizar los riesgos para los trabajadores.

Peso total de residuos orgánicos generados

El análisis de la generación de residuos orgánicos en los diferentes distritos del municipio indicó diferencias en la cantidad total de residuos orgánicos generados, las cuales están directamente relacionadas con el tamaño de la población y la cantidad de muestras recolectadas en cada área. La recolección de muestras se realizó de acuerdo con el porcentaje de población de cada distrito, lo que permitió estimar con mayor precisión el peso de residuos generados.

Tabla 63.

Cantidad de residuo orgánico estimado que se genera por distrito.

Distrito	GPC orgánico	Población	Cantidad de materia orgánica (kg)/día
Distrito I	0,063	5378	338,814
Distrito II	0,067	6297	421,899
Distrito III	0,034	2398	81,532
Distrito IV	0,036	1120	40,32
Distrito V	0,053	3496	185,288
Distrito VI	0,108	1443	155,844

7.2. Selección de los distritos con mayor potencial para el programa de abono.

Una vez identificados los factores clave para evaluar el potencial de los distritos para participar en el programa de abono a partir de residuos orgánicos, se procederá a la selección del distrito óptimo.

Tabla 64.

Selección del distrito con mayor potencial.

Distrito	GPC orgánico	Cantidad de materia orgánica	Distancia de recorrido	Accesibilidad	Gastos de transporte	Potencial
Distrito II	Regular	Bueno	Malo	Regular	Malo	6/10
Distrito III	Regular	Regular	Bueno	Malo	Regular	7/10
Distrito IV	Malo	Malo	Malo	Bueno	Bueno	6/10
Distrito V	Malo	Regular	Regular	Regular	Regular	6/10
Distrito VI	Bueno	Malo	Bueno	Bueno	Bueno	9/10

A partir del análisis realizado para evaluar el potencial de los distritos, se determinó que el distrito VI es el óptimo para integrarse al programa de abono a partir de residuos orgánicos.

7.2.1. Parámetros de residuos orgánicos como materia prima para abono.

Para que los residuos orgánicos puedan ser utilizados eficientemente en la producción de abono, deben cumplir con ciertos parámetros fundamentales que aseguran un proceso de compostaje adecuado y un producto final de calidad. Entre estos parámetros se encuentran:

Tabla 65.

Verificación de parámetros.

Parámetro	Rango requerido	Media obtenida	Cumple con el requisito
Relación C/N	25:1 - 35:1	23,61:1	No
Humedad (%)	50% - 60%	81%	No
pH	6.0 - 7.5	5,7	No

Los resultados obtenidos en el laboratorio indicaron que la Relación C/N, humedad y el pH no cumplen con los rangos requeridos para un compostaje. Para lo tanto se requerirá realizar un proceso para poder estabilizar los parámetros en el rango requerido.

Para corregirlo el exceso de nitrógeno, es necesario agregar materiales con mayor contenido de carbono, como aserrín, paja o hojas secas, equilibrando así la relación C/N.

Para corregir el exceso de humedad en los residuos orgánicos, se recomienda añadir materiales secos como tierra, aserrín o paja, y mezclar bien la compostera. Esto ayudará a absorber el exceso de agua y evitará la falta de oxígeno que puede llevar a la putrefacción y malos olores. Además, se sugiere realizar volteos frecuentes para mejorar la aireación y restablecer el equilibrio de humedad necesario para un compostaje eficiente.

Figura 49.

Material usado para la estabilización de contenido de humedad.



En la zona de compostaje actualmente llegan a tener aserrín para percances como el contenido de humedad ya que como es común que los materiales orgánicos tiendan a tener un porcentaje de humedad alto.

Para elevar el pH al nivel deseado de al menos 6, se recomienda añadir pequeñas cantidades de cal o ceniza a la mezcla. Estos aditivos alcalinos ayudarán a neutralizar la acidez y elevarán el pH a un rango óptimo para la actividad microbiana, asegurando un compostaje más eficiente.

7.2.2. Condiciones de los residuos orgánico para iniciar la elaboración de compost.

Las condiciones de los residuos sólidos orgánicos son importantes a la hora de elaborar el abono compost debido a que esto influirá en el tiempo y calidad de compost adquirido como el tamaño de las partículas, la ausencia de impurezas y el tamaño inicial de la pila, ya que estos aspectos garantizan la eficiencia y calidad del producto final.

Tabla 69.

Condiciones de RSO para la elaboración de compost.

Aspecto	Requisito o Parámetro	Descripción
Tamaño de las partículas	1-10 cm	Los materiales deben ser picados para facilitar la descomposición.
Temperatura inicial	50-60°C	Indicador de actividad microbiana adecuada en las primeras etapas.
Ausencia de impurezas	Sin materiales inorgánicos	Separar plásticos, vidrios, metales y otros residuos no orgánicos antes del compostaje.
Aireación	Mezclas regulares cada 1-2 semanas	Favorecer la oxigenación del compost para evitar condiciones anaeróbicas.
Tamaño inicial de la pila	1.20 m de altura, 1.50-3.00 m de largo, según el volumen disponible	Proporción adecuada para mantener el calor interno y evitar pérdidas de humedad.
Lugar de preparación	Área cubierta y protegida	Espacio resguardado de lluvias y viento, preferiblemente con piso firme para evitar lixiviados.

7.3. Proyección de la recolección de residuos orgánicos en el distrito VI.

Basado en las observaciones realizadas durante el estudio de campo en el distrito VI, se determinó que todas las viviendas muestreadas participaron activamente en la separación de residuos orgánicos. Sin embargo, dado que la muestra fue pequeña, se considera prudente ajustar la proyección considerando posibles variaciones en la disposición de otras viviendas en el distrito. Por lo tanto, se ha estimado un factor de participación del 50% - 70% basado en la actitud positiva observada.

Tabla 70.

Estimación de cantidad de residuos orgánico.

Distrito	GPC orgánico	Población	Factor de participación	Cantidad de materia orgánica kg/día	Cantidad de materia orgánica kg/año
Distrito VI	0,108	1443	50%	77,922	28441,53

De acuerdo con el factor de participación con un 50% se calculó que se podría recolectar al menos 77,9 kg/día de residuos orgánicos los cuales pueden ser aprovechados para la elaboración de abono obteniendo al menos 23,37 kg.

7.4. Estimación del ahorro económico por aprovechamiento de residuos orgánicos.

Actualmente, el municipio de San Lorenzo tiene un gasto mensual de 30.000 Bs por el uso del relleno sanitario en el barrio pampa galana del municipio de cercado, esto se debe a la disposición final de los residuos sólidos generados. Al implementar al distrito VI como participante del programa de producción de abono se podría reducir significativamente la cantidad de residuos transportados al relleno sanitario, lo que llevaría a un ahorro económico.

Tabla 71.

Ahorro económico.

Disposición de residuos mensuales (kg)	Gasto mensual (Bs)	Gasto de disposición (kg/Bs)	Cantidad de materia orgánica (kg/año)	Ahorro por aprovechamiento orgánico (Bs/año)
120000 - 170000	30000	4,83	28441,53	5884,45

El cálculo realizado muestra que, mediante el aprovechamiento de los residuos orgánicos en el distrito VI, el municipio podría generar un ahorro anual de 5.884,45 Bs en costos de disposición en el relleno sanitario. Si bien este ahorro puede parecer pequeño, el impacto va más allá de lo meramente económico. Al transformar estos residuos en abono orgánico, no solo se reduce el

volumen de residuos enviados al relleno sanitario, sino que también se obtiene un producto valioso que puede ser utilizado en proyectos agrícolas locales o incluso comercializado.

7.5. Cálculo anual de producción de abono.

Se calculará la producción mensual de abono generado por los residuos orgánicos recolectados en el distrito VI y I. Este análisis permitirá estimar el total de abono que se podría obtener mensualmente.

Tabla 72.

Cantidad de abono generado si se incluyera el distrito VI.

Cantidad de materia orgánica distrito I (kg/mes)	Cantidad de materia orgánica distrito VI (kg/mes)	Cantidad de materia orgánica total (kg/mes)	Cantidad de abono generado (kg/mes)
1647	2337,66	3984,66	1195,398

7.6. Proyección de Ingresos por la Comercialización del Abono en el Distrito VI.

En el distrito I del municipio, el abono orgánico producido actualmente se utiliza principalmente para áreas verdes, cultivos gestionados por el municipio y como donación para personas del área rural. Sin embargo, considerando el valor potencial del abono en el mercado, surge la posibilidad de calcular los ingresos que podrían generarse si este producto se comercializara.

Tabla 73.

Proyección de ingreso económico si se vendiera el abono generado por el distrito I y VI.

Cantidad de abono generado por distrito I y VI (kg/mes)	Precio del abono kg/Bs	Ganancias Bs/mes
1.195,398	1,5	797

Si se comercializara el abono generado en los distritos I y VI, se obtendrían ganancias de 1.195 Bs al mes, basándose en un precio de mercado de 1 Bs por kilogramo, equivalente al precio promedio del humus natural vendido en ferias locales. Este abono de compost posee mayores niveles de nutrientes esenciales, lo que lo hace ideal para cultivos agrícolas.

7.7. Días y rutas para la recolección en el distrito VI.

Actualmente, en el distrito I se realiza la recolección de residuos, tanto orgánicos como inorgánicos, dos veces por semana, los lunes y viernes. Mientras que en el distrito VI solo cuenta con recolección los lunes, lo que provoca inconvenientes para los residentes debido a la acumulación de basura durante la semana.

Para mejorar la participación en el programa de aprovechamiento de residuos orgánicos en el distrito VI, se propone aumentar la frecuencia de recolección a dos días por semana, utilizando la misma ruta actual de los lunes para los viernes. Esto permitiría recolectar tanto residuos orgánicos como inorgánicos en ambos días, al igual que en el distrito I. De esta manera, los residentes del distrito VI contarían con un servicio más conveniente, incentivando su participación en el programa al reducir las molestias asociadas con la acumulación de desechos durante la semana.

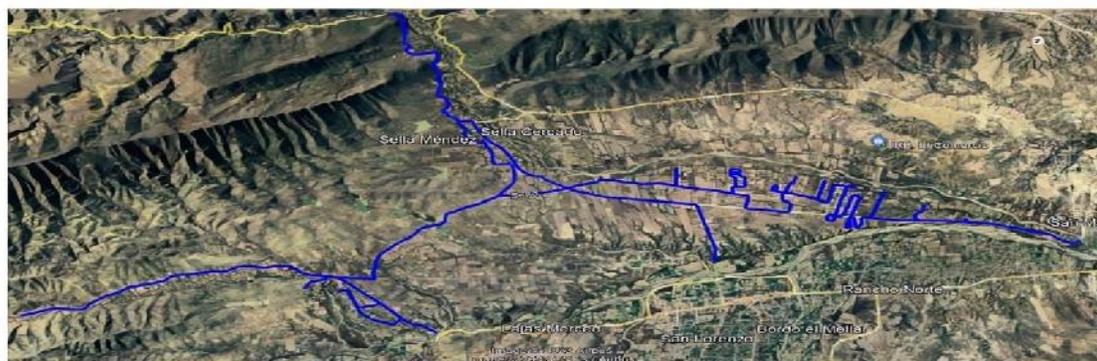
LUNES Y VIERNES: Abarcando el distrito VI con los siguientes barrios:

Sella Méndez

Monte Méndez

Figura 50.

Recojo de residuos sólidos - lunes - distrito VI.



Fuente: Datos obtenidos de Ing. Ruth Molina secretaria del medio ambiente.

CAPÍTULO VIII: INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

8. Análisis de resultados.

8.1. Análisis del padrón de muestras para la recolección residuos sólidos.

Para iniciar el estudio, se realizó el empadronamiento de participantes en las zonas preseleccionadas, abarcando tanto fuentes domiciliarias como no domiciliarias. En el caso de las viviendas, se aplicaron cálculos para determinar el número de muestras necesarias, utilizando la fórmula de muestras finitas, que considera parámetros estadísticos como el nivel de confianza, la desviación estándar y el margen de error.

$$n = \frac{N * Z^2 * S^2}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * S^2}$$

N = 95 viviendas

Además, se hizo uso de la tabla proporcionada en la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, la cual define el tamaño de muestra necesario según el número de viviendas en cada rango poblacional. La tabla indicó un total de 114 muestras como necesarias para el análisis. Sin embargo, durante el trabajo de campo, en algunas zonas, hubo señoras que, al vernos con el uniforme de campo, pensaron que éramos de la alcaldía y se acercaron a hablar con nosotros. Al explicarles que estábamos realizando nuestro proyecto de grado, se animaron a participar, elevando el número de muestras recolectadas a 118. Este incremento fue favorable, ya que contar con más muestras fortalece la validez del estudio y permite obtener resultados más representativos de la generación de residuos en el municipio.

Mas de 5.000 y hasta 10.000 viviendas = 95 viviendas + 20% = 114 viviendas

De acuerdo con la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, se estableció que el análisis debía incluir un 20% del total de las instituciones educativas ubicadas dentro de la zona de estudio. En el municipio de San Lorenzo, existen 29 instituciones educativas dentro de las áreas

seleccionadas. Aplicando este porcentaje, se trabajó con un total de 6 instituciones educativas, de las cuales 3 pertenecen a zonas rurales y 3 a zonas urbanas.

Tabla 74.

Numero de muestras – instituciones educativas.

Total U.E.	Muestra (20%)	Total de muestras
29	5,8	6

Fuente: Cálculo realizado acorde a las indicaciones de la guía de caracterización de residuos sólidos.

8.2. Análisis de zonas rurales y urbanas.

Luego de calcular las respectivas muestras necesarias para el estudio, se procedió a identificar y delimitar las zonas rurales y urbanas del municipio de San Lorenzo. Este proceso se llevó a cabo con el apoyo de información proporcionada por la alcaldía, a través de solicitudes formales.

Tabla 75.

Identificación de zonas urbanas.

Distrito	Zona Urbana
Distrito I	San Lorenzo
	Tarija Cancha Sud
	Tarija Cancha Norte
Distrito II	Erquis Norte
	Erquis Sud
	Tomatitas
	La Victoria
Distrito V	Lajas La Merced
Distrito VI	Monte Méndez

Fuente: Datos proporcionados por el Ing. Carlos topógrafo de la alcaldía

Población urbana = 46,9 %

Población rural = 53,1 %

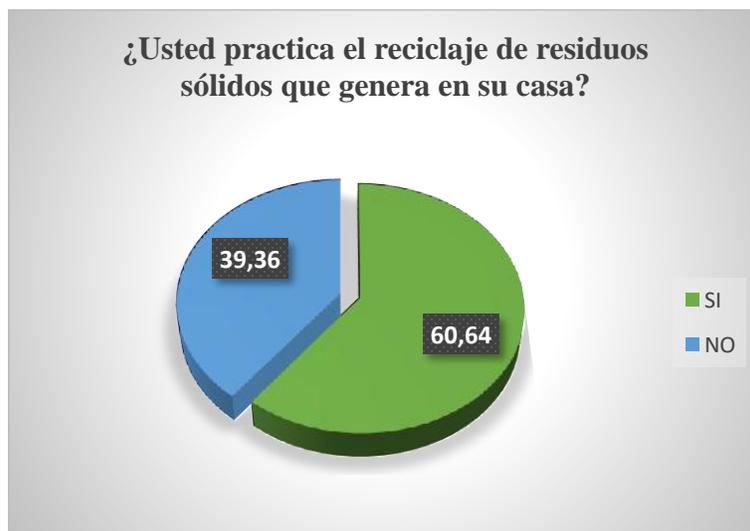
El análisis porcentual realizado no se refiere al porcentaje de territorio, sino al número de viviendas incluidas en el estudio dentro de los seis distritos seleccionados del municipio de san lorenzo, que cuentan con servicio de recolección de residuos sólidos.

Los datos obtenidos muestran que el 46,9% de las viviendas pertenecen a zonas urbanas, mientras que el 53,1% están ubicadas en áreas rurales. Esta delimitación garantiza que los resultados obtenidos sean representativos tanto de las zonas urbanas como rurales, lo que permite tener una visión más real de la generación y manejo de residuos sólidos en las áreas estudiadas.

8.3. Análisis de los resultados de las encuestas realizadas.

Gráfico 8.

Pregunta N° 1 de encuesta.



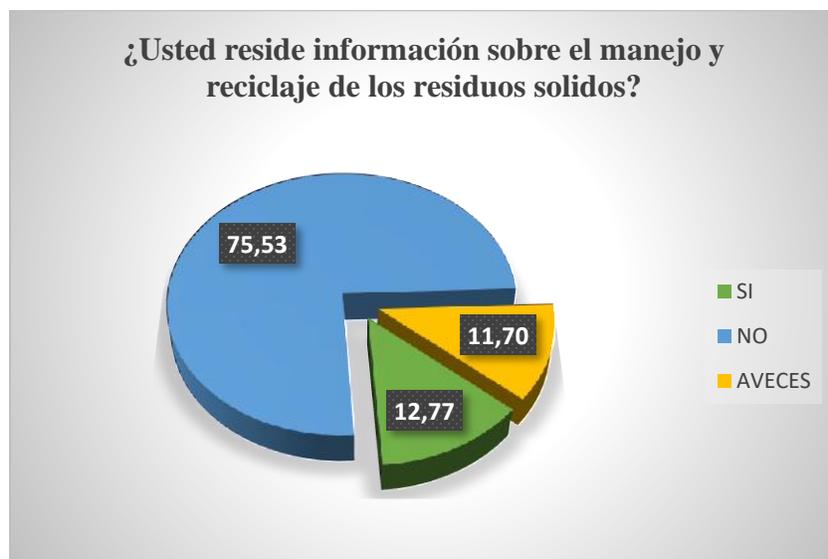
Un 60,64% de las muestras realiza practicar el reciclaje en sus hogares, lo cual indica un nivel de conciencia ambiental significativo en la población del municipio. Esto refleja que más de la mitad de los participantes ya adoptan prácticas sostenibles en el manejo de sus residuos.

Sin embargo, un 39,36% de las muestras aún no realiza actividades de reciclaje, lo que resalta la necesidad de continuar con programas de educación y sensibilización sobre la importancia del reciclaje y sus beneficios para el medio ambiente.

Esto podría ser una oportunidad para implementar estrategias comunitarias que fomenten la participación en el reciclaje, especialmente enfocadas en el porcentaje que aún no lo practica.

Gráfico 9.

Pregunta N° 2 de encuesta.

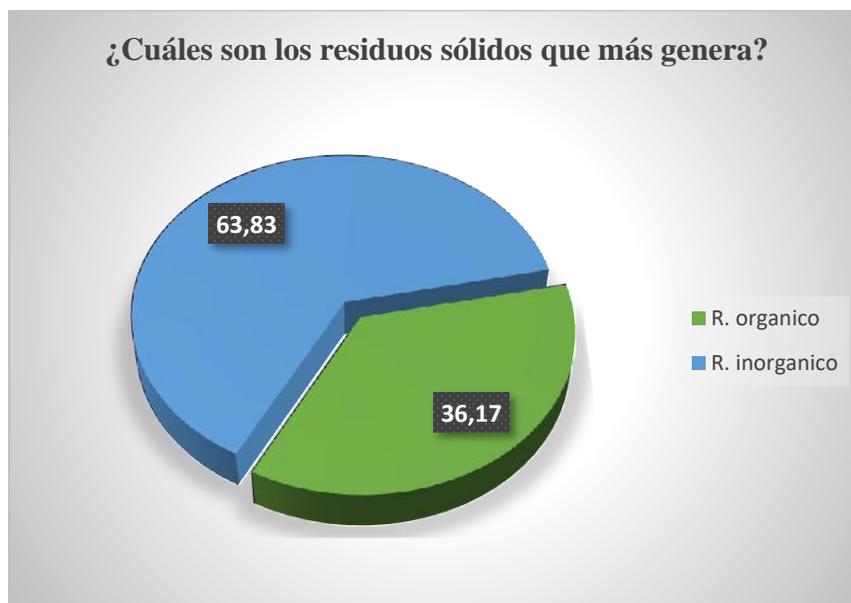


Un alto porcentaje de las muestras 75,53% indica que no recibe información sobre el manejo y reciclaje de residuos sólidos. Esto indica que gran parte de personas no tienen los conocimientos y sensibilización ambiental en el municipio.

Solo un 12,77% de las muestras afirma haber recibido información, mientras que un 11,70% la recibió ocasionalmente. Esto resalta la necesidad urgente de implementar campañas de educación ambiental más efectivas y accesibles, como talleres, charlas comunitarias y materiales informativos.

Gráfico 10.

Pregunta N° 3 de encuesta.

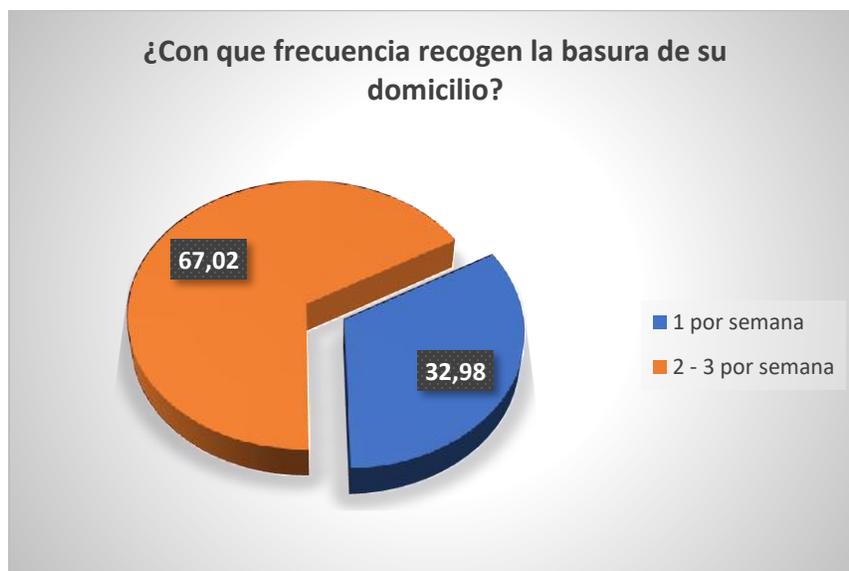


La mayoría de las muestras 63,83% genera principalmente residuos inorgánicos, como plásticos, vidrios y otros materiales no biodegradables. Esto sugiere un perfil de consumo más orientado hacia productos empaquetados o de larga duración, lo cual puede estar relacionado con los hábitos de compra y estilo de vida de la población.

Sin embargo, un 36,17% de las muestras indica que los residuos orgánicos, como cáscaras de frutas, verduras y restos de comida, constituyen una parte importante de los desechos generados. Este dato es relevante para iniciativas de compostaje, ya que demuestra que existe una cantidad significativa de materia orgánica que podría ser aprovechada para la producción de abono en el municipio.

Gráfico 11.

Pregunta N° 4 de encuesta.



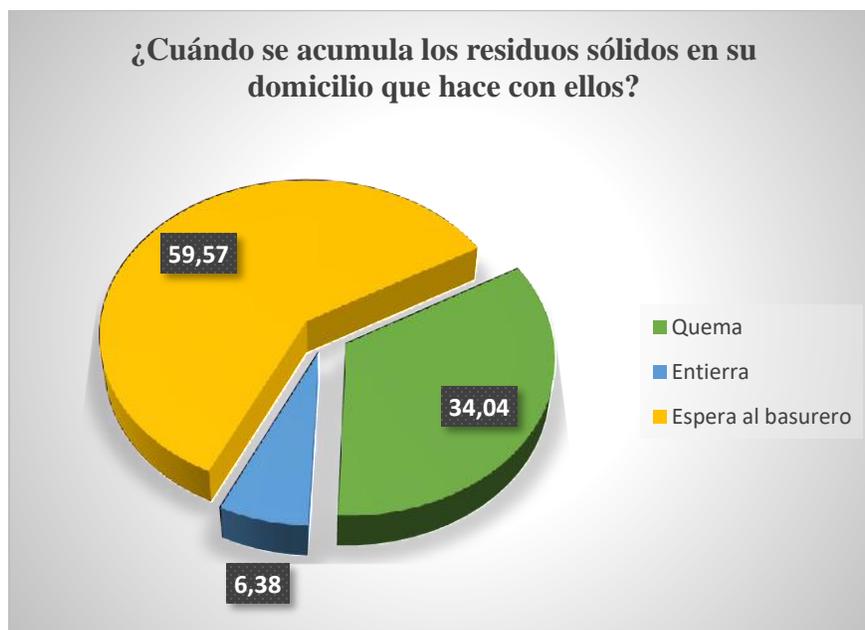
Una gran mayoría de las muestras 67,02% indica que la recolección de basura en sus domicilios ocurre una vez por semana, lo cual podría reflejar una frecuencia de recolección que, aunque suficiente para algunos hogares, podría no ser adecuada para aquellos con mayores cantidades de residuos.

Por otro lado, un 32,98% de las muestras señala que la basura es recogida de 2 a 3 veces por semana, lo que muestra una mayor frecuencia de recolección en algunas áreas, lo cual podría ser adecuado para los hogares con mayor generación de residuos.

Estos resultados indican que, aunque la recolección semanal es la más común, podría ser necesario revisar y ajustar la frecuencia de recolección en función de las características y necesidades de cada zona del municipio, especialmente en áreas con mayor producción de residuos.

Gráfico 12.

Pregunta N° 5 de encuesta.



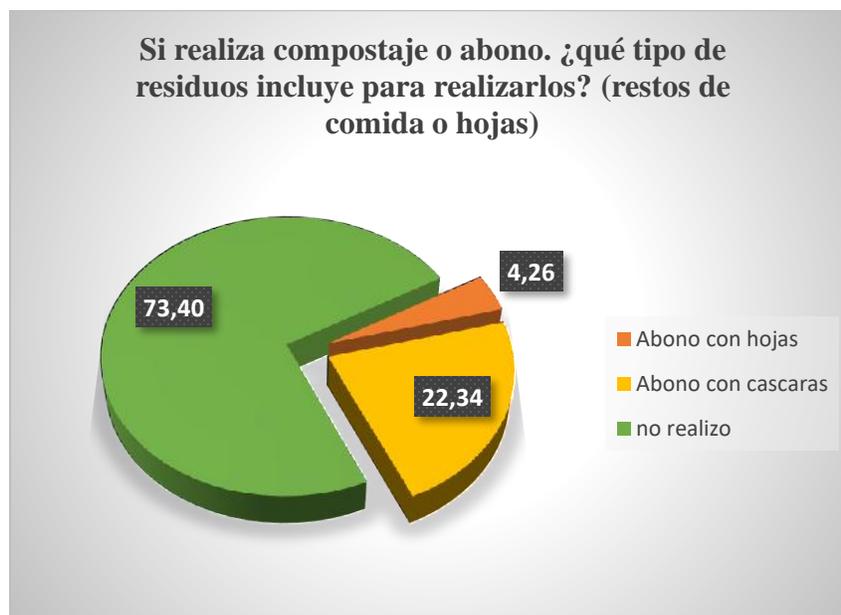
La mayoría de las muestras 59,57% indica que espera al basurero para deshacerse de los residuos acumulados en sus domicilios. Esto refleja un nivel de confianza en el servicio de recolección municipal y una práctica adecuada de manejo de residuos en más de la mitad de los casos.

Sin embargo, un porcentaje significativo 34,04% opta por quemar los residuos, lo cual es preocupante desde una perspectiva ambiental y de salud pública debido a la emisión de gases tóxicos y contaminación del aire. Esto evidencia la necesidad de campañas de sensibilización para informar sobre los impactos negativos de esta práctica y promover alternativas sostenibles.

Un 6,38% de las muestras señala que entierra los residuos, lo que podría implicar riesgos de contaminación del suelo y de las aguas subterráneas si no se realiza de manera controlada. Este dato también resalta la importancia de reforzar el servicio de recolección para evitar prácticas perjudiciales para el medio ambiente.

Gráfico 13.

Pregunta N° 6 de encuesta.



La gran mayoría de las muestras 73,40% indica que no realiza compostaje o abono, lo que refleja una baja adopción de esta práctica sostenible en el municipio. Este resultado resalta la necesidad de promover programas de capacitación y sensibilización sobre el compostaje y sus beneficios ambientales, así como facilitar los recursos necesarios para su implementación.

Un 22,34% de las muestras que realizan compostaje o abono lo hacen utilizando principalmente cáscaras como residuos orgánicos, mientras que solo un 4,26% utiliza hojas. Esto sugiere que los restos de cocina son la fuente principal de materia prima para las personas que practican compostaje.

Gráfico 14.

Pregunta N° 7 de encuesta.



La gran mayoría de las muestras 91,49% está dispuesta a participar en programas de reciclaje si estos estuvieran disponibles en el municipio. Este dato refleja un alto nivel de interés y disposición por parte de la comunidad para involucrarse en iniciativas de reciclaje.

El 8,51% de las muestras que no estarían dispuestas a participar podría deberse a una falta de conocimiento sobre los beneficios del reciclaje, a la falta de tiempo o recursos, o a una posible desconfianza en la eficacia de los programas.

Estos resultados destacan una oportunidad valiosa para implementar programas de reciclaje a nivel municipal, ya que existe un potencial alto de participación comunitaria. Además, sería útil realizar campañas de sensibilización dirigidas a quienes no están interesados, para incluirlos en futuras iniciativas.

Gráfico 15.

Pregunta N° 8 de encuesta.



La mayoría de las muestras 91,49% estaría dispuesta a separar su basura de forma diferenciada si el servicio de recolección del municipio lo solicitara. Esto evidencia un fuerte compromiso potencial por parte de la población para adoptar prácticas más sostenibles.

El 8,51% de las muestras que no estarían dispuestas a separar su basura puede reflejar barreras como la falta de conocimiento, tiempo o recursos para realizar esta tarea.

Estos resultados refuerzan la viabilidad de implementar programas de recolección diferenciada de residuos en el municipio, apoyados por campañas educativas y logística adecuada, para maximizar la participación comunitaria y los beneficios ambientales.

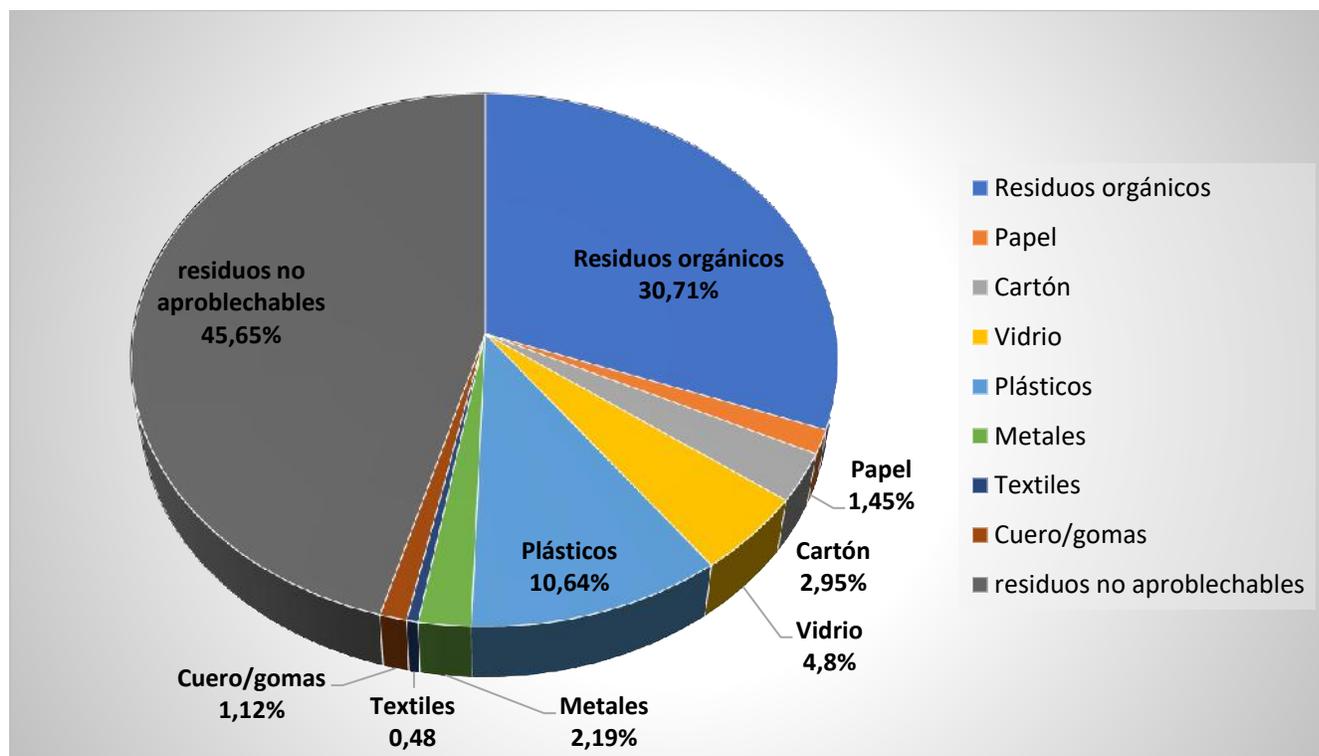
8.4. Análisis de la composición de los residuos sólidos recolectados

Una vez realizada la recolección de residuos de las diferentes muestras se procedió a hacer la separación e identificación de composición de los residuos

Los resultados obtenidos de la caracterización de residuos sólidos domiciliarios muestran la siguiente distribución en su composición:

Gráfico 16.

Composición de residuos sólidos domiciliarios.



Residuos orgánicos (30.71%): Conforman un gran porcentaje de los residuos aprovechables. Este dato es clave, ya que indica un alto potencial para el compostaje y la producción de abono orgánico.

Residuos no aprovechables (45.65%): Representan casi la mitad del total de residuos generados, lo que sugiere una necesidad de estrategias específicas para reducir su volumen.

Plásticos (10.64%): Son el segundo tipo de residuo más generado dentro de los materiales aprovechables, destacando la importancia de fortalecer iniciativas de reciclaje.

Vidrio (4.81%) y Metales (2.19%): Estos materiales tienen un alto valor de reciclaje, pero su baja proporción sugiere que deben priorizarse programas que promuevan su separación y recolección eficiente.

Cartón (2.95%) y Papel (1.45%): Aunque en menor proporción, estos residuos también tienen un buen potencial de reciclaje.

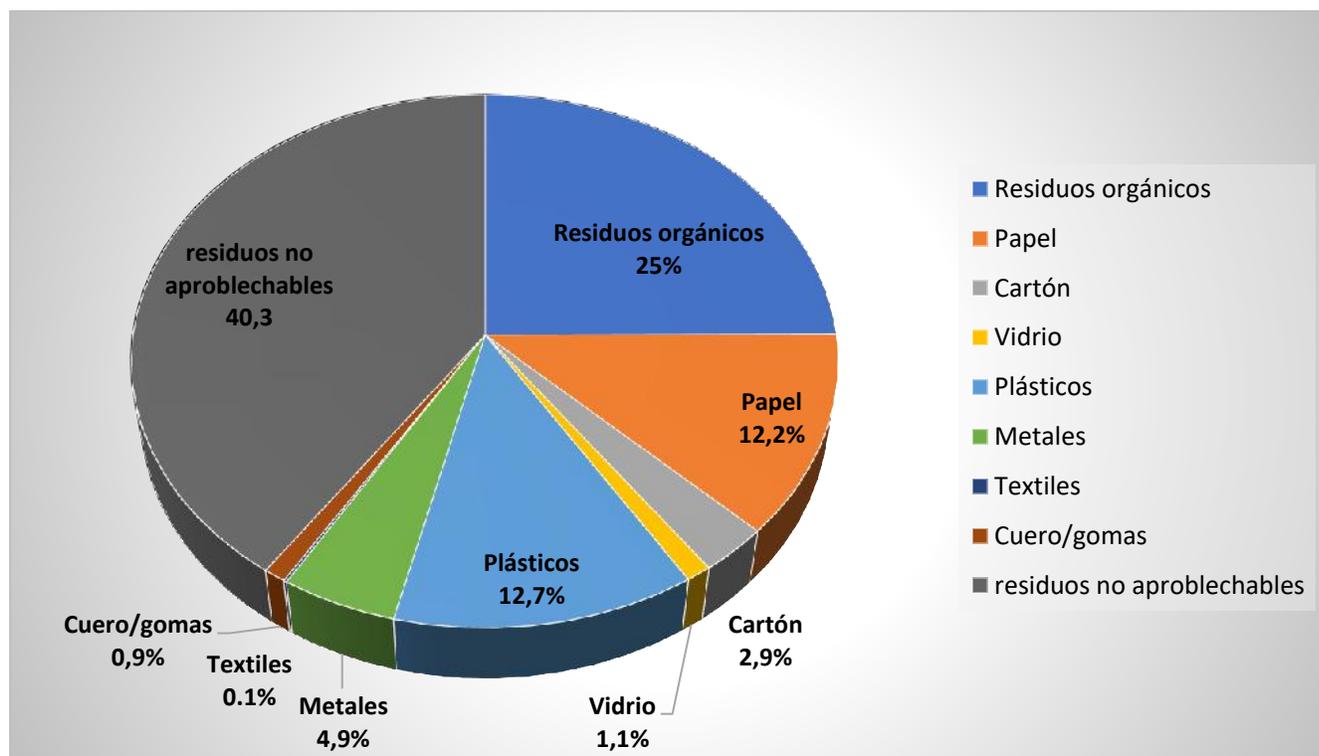
Cuero/gomas (1.12%) y Textiles (0.48%): Representan una proporción muy baja, pero también son materiales con potencial de reutilización, dependiendo de su calidad y estado.

En general, los resultados destacan que los residuos orgánicos representan una oportunidad significativa para el manejo sostenible mediante compostaje, mientras que la cantidad de residuos no aprovechables evidencia la necesidad de mejorar la cultura de separación en los hogares y fortalecer programas de reciclaje.

Los resultados de la caracterización de residuos sólidos no domiciliarios muestran la siguiente composición:

Gráfico 17.

Composición de residuos sólidos no domiciliarios.



Residuos orgánicos (25%): Representan una proporción significativa, aunque menor en comparación con los residuos domiciliarios. Esto indica que existe un potencial moderado para el compostaje, aunque es necesario evaluar las fuentes específicas para garantizar su calidad.

Residuos no aprovechables (40.3%): Constituyen la mayor proporción, lo que evidencia la generación considerable de desechos que no pueden ser reutilizados o reciclados fácilmente. Esto destaca la necesidad de estrategias para reducir su volumen mediante programas de minimización.

Plásticos (12.7%): Representan un porcentaje elevado dentro de los residuos aprovechables, indicando un fuerte potencial para programas de reciclaje, especialmente en fuentes no domiciliarias como mercados y áreas comerciales.

Papel (12.2%) y Cartón (2.9%): Juntos, constituyen un 15.1%, lo que muestra un buen potencial de reciclaje si se promueve la separación adecuada en origen.

Metales (4.9%): Este porcentaje resalta la importancia de implementar programas de recuperación de metales en las áreas no domiciliarias, ya que tienen un alto valor de reciclaje.

Vidrio (1.1%): Aunque en menor proporción, el vidrio puede ser fácilmente reciclado si se separa adecuadamente.

Cuero/gomas (0.9%) y Textiles (0.1%): Representan una proporción muy baja, no representaría un aprovechamiento por la cantidad que se generaría.

En general, los residuos no domiciliarios presentan una menor proporción de orgánicos (24.9%) en comparación con los domiciliarios, pero un mayor porcentaje de plásticos y papel, lo que sugiere la necesidad de fortalecer estrategias de separación y reciclaje en estas áreas.

8.5. Interpretación de los resultados de los ensayos fisicoquímicos.

En este apartado, se presenta un análisis de los resultados obtenidos de los ensayos fisicoquímicos realizados a los residuos sólidos generados en el municipio. Estos resultados incluyen parámetros clave como humedad, pH y relación carbono-nitrógeno, que son esenciales para evaluar el potencial de los residuos en la producción de abono orgánico.

Los ensayos se llevaron a cabo en dos laboratorios especializados ubicados dentro de la universidad Juan Misael Saracho el laboratorio de CEANID, encargado de los análisis más detallados de las propiedades fisicoquímicas, y el laboratorio de SUELOS, donde se realizaron mediciones complementarias relacionadas con propiedades químicas de los residuos.

Tabla 76.

Resultados de los parámetros químicos.

Parámetros químicos	Resultado m1	Resultado m2	Resultado m3	Promedio
Cenizas g/100g	6,45	4,09	1,54	4,03
pH	6,06	5,67	5,36	5,70
Nitrógeno total %	2,3	2,16	1,96	2,14
Azufre mg/kg	1640,82	1761,59	1921,15	1774,52
Poder calorífico kcal/100g	62	60	61	61
Materia orgánica %	90,16	82,07	87,85	86,70
Relación C/N	22,71	22,08	26,05	23,61

Fuente: Laboratorio de CEANID y SUELOS

Cenizas (g/100 g): El promedio de 4.03 g/100 g indica la cantidad de material inorgánico no combustible presente en los residuos después de su incineración. Valores bajos de cenizas son favorables para el compostaje, ya que sugieren menor contenido de minerales inertes.

pH: El promedio de 5.70 indica que los residuos son ligeramente ácidos. Este rango es aceptable para procesos de compostaje, aunque valores más cercanos a la neutralidad serían óptimos.

Nitrógeno Total (%): Con un promedio de 2.14%, este parámetro muestra un contenido adecuado de nitrógeno, esencial para el equilibrio con el carbono en el compostaje y para promover la descomposición orgánica.

Azufre (mg/kg): El promedio de 1774.52 mg/kg muestra la presencia de azufre, un nutriente importante en pequeñas cantidades para el compost, pero su exceso podría causar problemas como olores desagradables.

Poder Calorífico (kcal/100 g): El promedio de 61 kcal/100 g refleja el contenido energético de los residuos. Este valor es bajo, lo cual es común en residuos orgánicos, ya que contienen más agua y menos materiales combustibles.

Materia Orgánica (%): Con un promedio de 86.60%, este parámetro indica que los residuos son altamente orgánicos, lo cual es excelente para el compostaje.

Relación C/N (Carbono/Nitrógeno): El promedio de 23.61 indica que este parámetro esta fuera del rango permitido para la elaboración de abono, pero estos resultados se pueden corregir mediante la adición de residuos que contengan carbono o nitrógeno.

Tabla 77.

Resultados de los parámetros físicos.

Parámetros físicos	Resultado M1	Resultado M2	Resultado M3	Promedio
Humedad g/100g	78,15	81,16	83,66	80,99
Parámetros físicos	Resultado M1			Promedio
Densidad kg/m ³	254,019			254.019

Fuente: Laboratorio de CEANID y SUELOS

Humedad (g/100 g): El promedio de 80.99 g/100 g indica un contenido elevado de agua en los residuos, lo cual es típico en residuos orgánicos. Este nivel de humedad favorece los procesos de compostaje, ya que facilita la actividad microbiana necesaria para la descomposición, aunque un exceso podría requerir un manejo adecuado para evitar condiciones anaeróbicas.

Densidad (kg/m³): Con un valor promedio de 254.019 kg/m³, la densidad refleja que los residuos son relativamente ligeros, lo cual es característico de materiales con alto contenido orgánico y humedad. Esto influye en la logística de recolección y transporte, así como en el diseño de pilas de compostaje.

8.6. Variaciones de los parámetros físico y químico en diferentes meses.

Durante el desarrollo de este estudio, se buscó información relacionada con los análisis fisicoquímicos de los residuos sólidos generados en el municipio de san lorenzo en años anteriores. Sin embargo, no se encontraron registros previos que permitieran realizar una comparación de estos parámetros entre diferentes períodos o estacionalidades.

El único estudio anterior realizado en el municipio corresponde al programa basura cero donde se implementó el aprovechamiento de residuos sólidos convirtiéndolos en abono compost este estudio se implementado en 2021 en el distrito I. Dicho programa, aunque importante para la gestión de residuos, se enfocó exclusivamente en analizar las cantidades generadas de residuos sólidos.

A pesar de los esfuerzos por recopilar datos de diferentes fuentes, se evidenció que no se han realizado análisis detallados sobre los parámetros fisicoquímicos de los residuos sólidos en el pasado. Esto impide analizar cómo fueron cambiando los parámetros de residuos sólidos a lo largo del año o en años anteriores.

8.7. Análisis de la GPC calculada.

8.7.1. GPC domiciliaria.

La GPC de residuos sólidos domiciliarios en el municipio de san lorenzo fue calculada en 0,202 kg/hab/día. Este valor indica que, en promedio, cada habitante genera aproximadamente 202 gramos de residuos sólidos al día en sus hogares. Este dato es fundamental para evaluar la magnitud de la generación de residuos en el municipio, ya que permite dimensionar la cantidad total de residuos generados y diseñar estrategias de gestión adecuadas.

$$\text{GPC (domiciliario)} = 0,202 \text{ kg/hab/día}$$

Tabla 78.

Tabla de GPC domiciliaria por distrito.

DISTRITO	Generación percápita
	<i>Kg/persona/día</i>
Distrito I	0,221
Distrito II	0,209
Distrito III	0,195
Distrito IV	0,174
Distrito V	0,198
Distrito VI	0,190
TOTAL	

La Generación Percápita (GPC) de residuos sólidos domiciliarios en los distritos del municipio de San Lorenzo presenta variaciones significativas, como se detalla a continuación:

Distrito I: Registra la mayor GPC con 0,221 kg/persona/día, lo que puede estar asociado a su mayor densidad poblacional o actividades económicas más intensivas.

Distrito II: Tiene una GPC de 0,209 kg/persona/día, ligeramente menor, pero consistente con un área urbanizada y con características similares al distrito I.

Distrito III: Muestra una GPC de 0,195 kg/persona/día, lo que refleja una generación moderada de residuos en esta área.

Distrito IV: Presenta la menor GPC con 0,174 kg/persona/día, lo cual es típico de áreas más rurales o con un aprovechamiento significativo de residuos orgánicos.

Distrito V: Registra una GPC de 0,198 kg/persona/día, cercana al promedio general del municipio.

Distrito VI: Tiene una GPC de 0,190 kg/persona/día, similar al distrito V y consistente con su perfil.

En general, estas cifras indican que los distritos con mayor urbanización y actividad económica distritos I y II generan más residuos per cápita, mientras que los distritos más rurales distrito IV tienen una menor generación debido al aprovechamiento de residuos orgánicos, ya que estas viviendas usan estos residuos para elaborar su propio abono o alimentar a sus animales.

8.7.2. GPC de zonas rurales.

Se realizó el cálculo de la GPC de residuos sólidos diferenciando las zonas rurales y urbanas del municipio de San Lorenzo. Este análisis permitió identificar las diferencias en la generación de residuos entre ambas zonas.

Tabla 79.

Tabla de GPC zonas rurales.

Distrito	GPC r. orgánico	GPC r. inorgánico	GPC r. Sanitario	Generación per cápita
				<i>Kg/persona/día</i>
GPC de comunidades rurales - distrito VI	0,105	0,071	0,031	0,207
GPC de comunidades rurales - distrito V	0,051	0,070	0,060	0,181

Continuación de tabla →

Distrito	GPC r. orgánico	GPC r. inorgánico	GPC r. Sanitario	Generación per cápita
				<i>Kg/persona/día</i>
GPC de comunidades rurales - distrito I	0,05	0,06	0,049	0,158
GPC de comunidades rurales - distrito III	0,034	0,084	0,077	0,195
GPC de comunidades rurales - distrito IV	0,036	0,068	0,069	0,174
GPC de comunidades rurales - distrito II	0,079	0,063	0,077	0,22
GPC total del municipio	0,053	0,073	0,066	0,192

Los resultados muestran que el distrito II tiene la mayor GPC rural 0,220 kg/persona/día, destacándose por su alta generación de residuos orgánicos 0,079 kg/persona/día. Esto indica que este distrito está relacionado con prácticas agrícolas o actividades económicas predominante. Por otro lado, el distrito III presenta la menor GPC rural 0,158 kg/persona/día, lo que podría sugerir un mayor aprovechamiento interno de residuos orgánicos, como alimentación de animales o compostaje a pequeña escala. Además, la proporción de residuos sanitarios e inorgánicos varía entre los distritos, reflejando diferencias en hábitos de consumo y acceso a productos procesados.

Tabla 80.

Tabla de GPC zonas urbanas.

Distrito	GPC r. orgánico	GPC r. inorgánico	GPC r. Sanitario	Generación per cápita
				<i>Kg/persona/día</i>
GPC de comunidades urbanas - distrito VI	0,111	0,023	0,027	0,162
GPC de comunidades urbanas - distrito V	0,062	0,104	0,088	0,254
GPC de comunidades urbanas - distrito I	0,067	0,099	0,074	0,239
GPC de comunidades urbanas - distrito II	0,062	0,085	0,055	0,201
GPC total del municipio	0,067	0,089	0,064	0,220

En las zonas urbanas del municipio de San Lorenzo, destaca el distrito V con la mayor GPC urbana 0,254 kg/persona/día, impulsada por una significativa generación de residuos inorgánicos 0,104

kg/persona/día y sanitarios 0,088 kg/persona/día. Esto refleja un alto consumo de productos procesados y una mayor generación de desechos asociados al estilo de vida urbano.

Por otro lado, el distrito VI sobresale por su alta proporción de residuos orgánicos 0,111 kg/persona/día dentro de su GPC total de 0,162 kg/persona/día, siendo la más baja entre los distritos urbanos. Esto podría estar relacionado con prácticas tradicionales de manejo de residuos o una menor dependencia de productos empaquetados. Estos resultados resaltan la variabilidad en la generación de residuos dentro de las zonas urbanas.

8.7.3. Comparación de GPC zonas rurales vs urbanas

Se compararán los resultados de la GPC entre las zonas rurales y urbanas para identificar diferencias en los patrones de generación de residuos.

Tabla 81.

Tabla de GPC zona urbana vs rural.

Zonas	GPC r. orgánico	GPC r. inorgánico	GPC r. Sanitario	Generación per cápita
				<i>Kg/persona/día</i>
GPC zona rural	0,053	0,073	0,066	0,192
GPC zona urbana	0,067	0,089	0,064	0,220

La GPC total en las zonas urbanas 0,220 kg/persona/día es mayor que en las zonas rurales 0,192 kg/persona/día. Este incremento en las áreas urbanas se debe principalmente a una mayor generación de residuos inorgánicos 0,089 kg/persona/día en comparación con las zonas rurales 0,073 kg/persona/día, lo que refleja un mayor consumo de productos empaquetados y procesados en las ciudades.

Por otro lado los residuos orgánicos son ligeramente mayor en las áreas urbanas 0,067 kg/persona/día frente a las rurales 0,053 kg/persona/día esto indica que en la zona urbana llegan a generar más residuos orgánicos descartados mientras que en las zonas rurales estos residuos no son botados sino son usados para aprovechamiento ya sea alimento para animales o elaboración de

compost. En contraste, los residuos sanitarios presentan valores similares en ambas zonas, con una ligera diferencia que no impacta significativamente el análisis.

8.8. Análisis comparativo de la GPC 2021 - 2024.

Se realizará una comparación entre los valores de la generación per cápita de residuos sólidos obtenidos en el estudio de campo del presente año 2024 y los datos registrados en el año 2021. Este análisis tiene como objetivo identificar las variaciones en la cantidad de residuos generados por habitante en el municipio de San Lorenzo. La comparación permitirá evaluar la evolución en la generación de residuos sólidos.

“Se calcula que la producción per cápita nacional de residuos sólidos domiciliarios en el área urbana es de 0,50 Kg/habitante-día y en la rural de 0,20 Kg/habitante-día” (Ministerio del Medio Ambiente, 2011, pág. 14).

La generación diaria de residuos sólidos no domiciliarios, provenientes de fuentes como áreas públicas, mercados, comercios y otras, representa aproximadamente entre el 20% y 30% del total de residuos generados, mientras que los residuos domiciliarios abarcan entre el 70% y 80%. Esta proporción puede variar en función de las actividades económicas y el contexto socioeconómico del municipio (Zamora Gutiérrez, 2012, pág. 39).

Para el análisis, se dispone del dato total de residuos sólidos que llegan al relleno sanitario de Pampa Galana, los cuales abarcan tanto residuos domiciliarios como no domiciliarios. Dado que estos datos reflejan el total de residuos generados en el municipio, se procederá a realizar un cálculo estimativo para determinar específicamente la proporción correspondiente a los residuos domiciliarios. Este cálculo se basará en la información de que los residuos domiciliarios representan entre el 70% y 80% del total, mientras que los no domiciliarios corresponden del 20% al 30%, considerando el contexto socioeconómico y las actividades desarrolladas en la región. Esta aproximación permitirá obtener un valor más preciso para los residuos generados en los hogares, necesario para un análisis detallado.

Tabla 82.

Cantidad de residuos sólidos generados en 2021.

Cantidad de residuos sólidos ingresados al relleno sanitario generados en el municipio de san lorenzo "gestión 2021 "				
Mes	Municipal	Hospitalario	Total	Ton/día
Enero	151,05	0,27	151,32	4,88
Febrero	147,13	0,43	147,56	5,27
Marzo	168,91	0,41	169,32	5,46
Abril	166,05	0,67	166,72	5,56
Mayo	149,01	0,51	149,52	4,82
Junio	173,28	0,8	174,08	5,8
Julio	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0
Septiembre	0	0	0	0
Octubre	0	0	0	0
Noviembre	0	0	0	0
Diciembre	0	0	0	0
Total	955,43	3,09	958,52	31,8
Promedio	159,24	0,52	159,76	5,3

Fuente: Dirección productiva GAMSL⁶ - EMAT⁷

$$\text{GPC T (2021)} = 5,3 \text{ ton/día}$$

$$\text{GPC domiciliaria (2021)} = 5,3 * 0,75 = 3,975 \text{ ton/día}$$

$$\text{Población (2021)} = 19.494 \text{ hab}$$

$$\text{GPC (2021)} = 3.975/19.494 = 0.203 \text{ kg/hab/día}$$

$$\text{GPC (2021)} = \mathbf{0.203 \text{ kg/hab/día}}$$

$$\text{GPC calculada (2024)} = \mathbf{0.202 \text{ kg/hab/día}}$$

$$\text{GPC estimada según información del MMAyA} = \mathbf{0,2 \text{ kg/hab/día}}$$

⁶ Gobierno autónomo municipal de san lorenzo.

⁷ Entidad municipal de aseo Tarija.

Los resultados muestran una estabilidad en la generación per cápita de residuos sólidos entre 2021 y 2024, con valores de 0.203 kg/hab/día y 0.202 kg/hab/día, respectivamente. Esta ligera disminución podría estar relacionada con la implementación del programa de producción de abono orgánico iniciado en 2021 en las viviendas del distrito I, lo que ha promovido el aprovechamiento de residuos orgánicos y, posiblemente, reducido la cantidad de residuos enviados a disposición final. Cabe destacar que, en 2021, al calcular la GPC, este programa aún no estaba en funcionamiento, lo que explica que los valores de ese año no reflejen el impacto positivo del compostaje en la gestión de residuos orgánicos. Esto refuerza la importancia de las iniciativas de aprovechamiento como el compostaje para reducir la generación de residuos per cápita en el municipio.

8.9. Variaciones de la GPC durante los meses del año.

Tabla 83.

GPC en 2021.

Cantidad de residuos sólidos ingresados al relleno sanitario generados en el municipio de San Lorenzo "gestión 2021 "			
Mes	Municipal	Ton/día	GPC
Enero	151,05	4,88	0,188
Febrero	147,13	5,27	0,203
Marzo	168,91	5,46	0,21
Abril	166,05	5,56	0,214
Mayo	149,01	4,82	0,185
Junio	173,28	5,8	0,223
Total	955,43	31,8	
Promedio	159,24	5,3	

Con base en los datos proporcionados, la generación per cápita de residuos sólidos en el municipio de san lorenzo durante la gestión 2021 presenta oscilaciones entre los diferentes meses, con valores que van desde 0.188 kg/hab/día en enero hasta 0.223 kg/hab/día en junio. A pesar de esta variación mensual, las diferencias no son significativamente altas, lo que indica una relativa estabilidad en la generación de residuos sólidos por habitante a lo largo del año.

Esto valida la relevancia del estudio que se realizó en el presente año 2024 durante los meses de agosto y septiembre, ya que las variaciones mensuales no justifican la necesidad de estudios mensuales recurrentes. Además, la guía para la caracterización de residuos sólidos municipales establece que los estudios deben actualizarse cada 5 años, precisamente porque realizar este tipo de análisis en todos los meses del año representaría una inversión considerable de recursos económicos.

La guía también señala que los estudios adicionales en distintas temporadas solo serían necesarios si se evidencian diferencias significativas en la generación de residuos a lo largo del año, lo cual no es el caso en san lorenzo según los datos de 2021.

8.10. Cantidad de residuos en pampa galana 2021 – 2024.

Tabla 84.

GRS 2021 - 2024.

Cantidad de residuos sólidos ingresados al relleno sanitario generados en el municipio de San Lorenzo (kg/día)	
2021	2024
5.300 kg	5.000 kg

Fuente: Dirección productiva GAMSL - EMAT - Ing. Marco Horacio Navarro Sánchez

La disminución en la cantidad de residuos sólidos ingresados al relleno sanitario de pampa galana entre 2021 y 2024, a pesar del crecimiento poblacional en el municipio de san lorenzo, puede atribuirse a diversos factores relacionados con cambios en los hábitos y prácticas de la comunidad.

El principal factor es la implementación del programa de elaboración de abono orgánico, iniciado en 2021, que ha reducido significativamente la cantidad de residuos orgánicos que se desechan, ya que estos son ahora utilizados en la producción de compost. Esta iniciativa no solo ha disminuido los residuos generados, sino que también ha generado una mayor concienciación en la población sobre la importancia del aprovechamiento de los residuos.

Durante el trabajo de campo, se observó que muchas viviendas, especialmente en las zonas rurales del municipio, reutilizan sus residuos orgánicos para elaborar abono casero o los destinan como alimento para sus animales. Adicionalmente, se identificaron instituciones educativas que no solo aprovechaban los residuos orgánicos, sino que también reutilizaban materiales inorgánicos en actividades educativas o proyectos internos.

Por otro lado, factores como cambios en los hábitos de alimentación, con un mayor consumo de alimentos empaquetados o procesados, podrían haber reducido la proporción de residuos orgánicos generados en los hogares. Este conjunto de factores refleja un cambio positivo hacia una gestión más sostenible de los residuos sólidos en el municipio, disminuyendo la carga total enviada al relleno sanitario.

8.11. Análisis de distrito con el mayor potencial.

Para determinar el distrito con mayor potencial para la implementación de la recolección separada de residuos orgánicos, se evaluaron diversos factores que influyen directamente en la viabilidad del proceso. Cada uno de estos factores fue clasificado en tres categorías: "Bueno", "Regular" o "Malo", en función de los datos obtenidos durante el cálculo realizado en el CAPITULO VII.

A partir de esta evaluación, se elaboró una tabla comparativa que resume los resultados obtenidos para cada distrito. Como se puede observar, el distrito VI obtuvo la puntuación más alta, con un 9/10. Este puntaje se debe a su buena accesibilidad, un GPC orgánico clasificado como "Bueno", y costos de transporte favorables, lo que lo posiciona como el distrito con mayor potencial para la recolección separada.

Tabla 85.

Distrito con mayor potencial.

Distrito	GPC orgánico	Cantidad de materia orgánica	Distancia de recorrido	Accesibilidad	Gastos de transporte	Potencial
Distrito II	Regular	Bueno	Malo	Regular	Malo	6/10
Distrito III	Regular	Regular	Bueno	Malo	Regular	7/10
Distrito IV	Malo	Malo	Malo	Bueno	Bueno	6/10
Distrito V	Malo	Regular	Regular	Regular	Regular	6/10
Distrito VI	Bueno	Malo	Bueno	Bueno	Bueno	9/10

La tabla refleja los criterios evaluados y sus clasificaciones para los distritos analizados. El puntaje final asignado a cada distrito permitió identificar el potencial de cada uno para el desarrollo del programa de recolección y compostaje de residuos orgánicos.

8.12. Manual de buenas prácticas para la elaboración de compost en el hogar.

8.12.1. Introducción.

El manejo adecuado de los residuos sólidos es un desafío global que afecta no solo a las comunidades urbanas, sino también a los municipios rurales. Por este motivo, el presente manual tiene como objetivo brindar una guía práctica y didáctica para fomentar la reutilización de residuos sólidos, con un enfoque en la producción de abono orgánico “compost”.

A través de métodos sencillos y accesibles, este manual busca enseñar a las personas de la comunidad buenas prácticas que contribuyan a la mejora del medio ambiente.

La reutilización de residuos orgánicos, como restos de alimentos y podas, no solo reduce la cantidad de basura que llega a los rellenos sanitarios, sino que también genera un recurso valioso como el abono orgánico. Este abono mejora la calidad del suelo, aumenta la productividad agrícola y fomenta la participación de la comunidad en el cuidado del entorno.

8.12.2. Importancia de la separación de residuos.

¿Qué tipos de residuos generamos en nuestras casas?

En nuestros hogares, generalmente generamos tres tipos principales de residuos:

Orgánicos: Restos de comida, cáscaras de frutas y verduras, podas de jardín, entre otros. Estos son ideales para compostaje.



Reciclables: Papeles, cartones, plásticos, metales y vidrios. Estos pueden ser reutilizados o transformados en nuevos productos.



No reciclables: Residuos que no tienen un aprovechamiento inmediato, como pañales desechables o envolturas metalizadas.



El contenido de tipos de residuos se obtuvo de (Producción Orgánica Abonos Organicos, 2021, pág. 12)

¿Por qué separar los residuos?

Separar los residuos es el primer paso para gestionar correctamente los desechos que generamos. Al clasificarlos desde su origen, evitamos que materiales reciclables, orgánicos o reutilizables se mezclen con desechos peligrosos o no aprovechables. Esto permite darle una segunda vida útil a ciertos materiales, como papel, plástico y vidrio, y facilita la producción de abonos orgánicos a partir de los restos de comida (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2012, pág. 12)



¿Qué pasa si no separamos nuestros residuos?

Cuando no separamos nuestros residuos generados en nuestras casas, todos los materiales terminan mezclados, lo que dificulta su aprovechamiento. Los residuos orgánicos, como restos de comida, se descomponen junto con plásticos, vidrios y otros materiales no degradables, generando

lixiviados (líquidos contaminantes) y emisiones de gases tóxicos, como el metano. Este proceso contamina el suelo, las aguas subterráneas y el aire. Además, los reciclables pierden su valor y no pueden ser recuperados eficientemente (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2012).



¿Cómo beneficia la separación de residuos al medio ambiente?

Separar la basura desde el momento en que la generamos ayuda mucho a cuidar el medio ambiente. Por un lado, los restos de comida y otros desechos naturales pueden usarse para hacer abono, evitando que terminen en la basura mezclada, donde pueden generar líquidos contaminantes y gases dañinos. Por otro lado, materiales como el plástico, vidrio y papel pueden ser reciclados y transformados en nuevos productos, reduciendo la necesidad de extraer más recursos de la naturaleza y evitando más contaminación. Además, separar correctamente hace que los basureros duren más tiempo y que sea más económico manejar los residuos que no se pueden reutilizar (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2012, pág. 23).



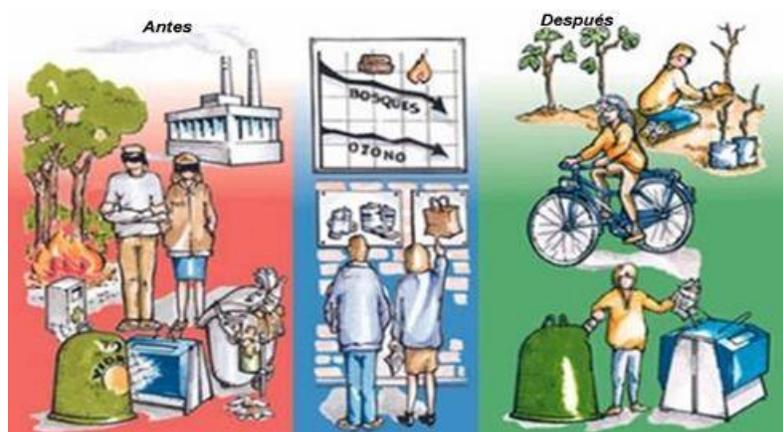
¿Qué es el compost?

El compost es un abono natural que se hace con restos de comida, hojas secas y otros desechos que se descomponen de manera controlada. Este abono mejora la calidad de la tierra, dándole los nutrientes que las plantas necesitan para crecer fuertes y saludables. Además, ayuda a que el suelo retenga agua y sea más fértil (Rodríguez, Carvajal, & Escarramán, 2019, pág. 12).



¿Por qué debemos hacer compost?

Hacer compost es una forma sencilla y efectiva de cuidar el medio ambiente y mejorar nuestro entorno. Al convertir los restos de comida y los desechos de jardín en abono natural, reducimos la cantidad de basura que enviamos a los basureros, ayudando a disminuir la contaminación y los gases dañinos que estos producen (Fundación Alternativas, 2020, pág. 23).



8.12.3. Guía para hacer compost en casa.

Para poder elaborar un abono en nuestras viviendas seguiremos los siguientes pasos:

Reúne los materiales necesarios:

Restos de comida: cáscaras de frutas, verduras, cáscaras de huevo.

Material seco: hojas secas, pedazos pequeños de cartón, papel no plastificado.

Un recipiente: puede ser un balde con perforaciones para ventilación y drenaje, o una compostera casera.

**Prepara el lugar:**

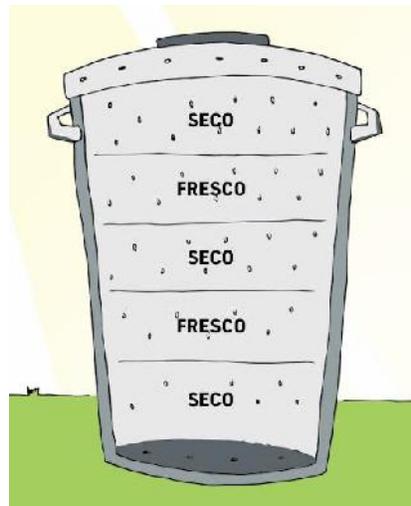
Elige un lugar seco y con buena ventilación para colocar tu compostera. Si es posible, manténla alejada de la luz solar directa.

**Organiza los materiales en capas:**

Crea una capa inicial de material seco (hojas o cartón).

Agrega una capa de restos de comida.

Alternas capas de material seco y húmedo. Siempre termina con una capa seca para evitar olores.



Asegura la ventilación y la humedad:

Perfora el recipiente para permitir la entrada de aire y el drenaje de líquidos. La mezcla debe estar húmeda (como una esponja mojada) pero no empapada. Si está demasiado húmeda, agrega más material seco.



Remueve el compost regularmente:

Revuelve la mezcla al menos una vez a la semana para que el aire entre y los materiales se descompongan uniformemente.

**Espera a que esté listo:**

El compost estará listo en unos 3 a 5 meses, dependiendo de la temperatura. Sabrás que está listo cuando tenga un color oscuro, huela a tierra y no se reconozcan los restos originales.



Información obtenida de los documentos (Producción Orgánica Abonos Organicos, 2021) y (Preparacion del Suelo y Elaboración de Abonos Orgánicos, 2020)

8.12.4. Condiciones necesarias para un buen compostaje.**Ventilación**

El compost necesita aire para que los restos de comida y hojas se descompongan bien. Si no tiene suficiente aire, puede generar malos olores. Por eso, es importante mover la mezcla al menos una vez por semana.



Humedad

La mezcla debe estar húmeda, como una esponja mojada. Si está muy seca, agrega un poco de agua. Si está demasiado mojada y gotea, añade hojas secas o cartón para absorber el exceso.



Temperatura

El compost se calienta mientras se descompone, lo que es normal. Si está muy caliente (por encima de 60°C), remueve la mezcla para que se enfríe. Si está frío, añade más restos de comida o materiales verdes.



Temperatura

Tamaño de los materiales

Los trozos pequeños, como restos de comida cortados o hojas trituradas, se descomponen más rápido que los grandes. Antes de agregarlos, córtalos si es necesario.



Mezcla equilibrada

Usa una combinación de materiales secos (hojas, cartón) y húmedos (restos de comida). Esto ayuda a que todo se descomponga de manera uniforme y evita olores desagradables.



Revisar regularmente

Observa tu compost de vez en cuando. Si está muy seco o tiene mal olor, ajusta lo que necesite: más agua, más materiales secos o más aire.



Información obtenida de los documentos (Producción Orgánica Abonos Organicos, 2021) y (Manual para la Producción de Abonos Orgánicos y Biorracionales, 2014)

8.12.5. Participación en el programa de elaboración de abono orgánico.

Si no puedes elaborar tu propio abono en casa por falta de tiempo, espacio o recursos, aún puedes contribuir al cuidado del medio ambiente participando en el programa municipal de elaboración de abono orgánico. Este programa, que se lleva a cabo en el Distrito I de San Lorenzo, utiliza los residuos orgánicos recolectados para producir abono.

¿Por qué participar?

Aprovechamiento de residuos: Puedes asegurarte de que tus desechos orgánicos sean utilizados para un fin útil en lugar de terminar en la basura.

Contribución al medio ambiente: Al enviar tus residuos orgánicos al programa, ayudas a reducir la contaminación, las emisiones de gases dañinos y los lixiviados (líquidos dañinos generados por la descomposición).

Apoyo a la comunidad: Participar en este programa fortalece las iniciativas locales para fomentar prácticas sostenibles y mejorar las condiciones del suelo en el municipio.

8.12.6. Nota importante

El programa de elaboración de abono orgánico actualmente se realiza únicamente en el Distrito I del municipio de San Lorenzo. Si deseas participar, puedes llevar tus residuos orgánicos directamente a este distrito, donde serán utilizados para producir abono de manera eficiente.

Si no puedes transportarlos, te animamos a conversar con las autoridades encargadas del programa. Sería muy valioso que sugieras la posibilidad de expandir esta iniciativa a otros distritos del municipio. Esto permitiría que más personas puedan participar y se incremente el impacto positivo de esta práctica en toda la comunidad. Tu voz puede marcar la diferencia y ayudar a que este programa llegue a más lugares.

Fuente: Las diferentes imágenes que se pusieron para la manual de buenas prácticas para la elaboración de compost en el hogar se las extrajeron de las siguientes fuentes: (Cartilla para el Aprovechamiento de Residuos Sólidos Orgánicos, 2013), (El Suelo y los Abonos Orgánicos , 2016), (Guía Técnica para el Aprovechamiento de Residuos Orgánicos a Través de Metodologías de Conpostaje y Lombricultura, 2014), (Guía de Educación Ambiental en la Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2012), (Guía Técnica Abonos Orgánicos, 2009), (Manual de Operaciones Planta de Conpostaje UTRO - Villazón), (Preparación del Suelo y Elaboración de Abonos Orgánicos, 2020) y (Producción Orgánica Abonos Orgánicos, 2021)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Conclusión.

La elaboración del padrón de participantes, junto con la realización de encuestas y la recolección de muestras de residuos sólidos, permitió obtener información detallada sobre la generación de residuos en el municipio de san lorenzo. Se registraron datos tanto de zonas domiciliarias como no domiciliarias, incluyendo 106 viviendas, 6 instituciones educativas, 1,556 km de barrido de calles, 2 plazas y un mercado principal. Este proceso involucró desafíos, especialmente en áreas rurales, donde la confianza de los participantes fue clave. Mediante una comunicación clara y el uso de estrategias como la entrega de folletos informativos y la identificación de viviendas con adhesivos, se logró una organización ordenada.

La cuantificación y registro de los resultados de los ensayos fisicoquímicos de los residuos sólidos, realizados en los laboratorios CEANID y SUELOS, permitió obtener información sobre los parámetros de las muestras analizadas, utilizando 300 g y 500 g por ensayo, respectivamente, y siguiendo las especificaciones de la norma NB 743. Aunque se buscó comparar estos resultados con datos de años anteriores de residuos sólidos en el municipio, no se encontraron registros previos disponibles. Se digitalizaron los resultados obtenidos de laboratorio y campo para proceder con el análisis correspondiente.

El cálculo de la GPC de residuos sólidos en el municipio de san lorenzo, elaborado con 106 muestras válidas siguiendo la guía de caracterización de residuos sólidos municipales, arrojó un valor de 0,202 kg/hab/día para 2024. Este dato se comparó con el valor de 0,203 kg/hab/día registrado en 2021 y con la estimación del MMAyA de 0,2 kg/hab/día, mostrando una variación mínima. A pesar de que comúnmente la GPC tiende a aumentar con el tiempo, en este caso, se observó una leve disminución que podría atribuirse al programa Basura Cero implementado en 2021, el cual promovió la elaboración de abono a partir de residuos orgánicos, reduciendo así la GPC de residuos.

El distrito VI fue identificado como el mayor potencial para incluirse en el programa de elaboración de abono orgánico, alcanzando una calificación de 9/10 en la evaluación de parámetros como generación per cápita orgánica, cantidad de materia orgánica, distancia de recorrido y

accesibilidad. Además, se llevó a cabo un análisis de los parámetros para la producción de abono, incluyendo relación C/N, humedad y pH, los cuales no cumplieron con los rangos requeridos. Sin embargo, se indicó como realizar las correctivas para ajustar estos parámetros y garantizar su proceso de compostaje. Adicionalmente, se elaboró un manual de buenas prácticas para la elaboración de compost en el hogar, el cual proporciona una guía práctica para fomentar la participación comunitaria en la reutilización de residuos orgánicos.

Recomendaciones.

Se recomienda llevar a cabo charlas informativas dirigidas a los residentes de la Av. Principal en Rancho Norte y Sud, ubicados en el distrito III. Estas charlas se enfocarían en la importancia de colaborar con el servicio de recolección de residuos, solicitando que los vecinos saquen sus residuos al frente de sus viviendas por donde pasa del camión recolector. Esto reduciría significativamente el riesgo de accidentes para los trabajadores, ya que actualmente enfrentan dificultades al tener que cruzar la calle para recoger los desechos.

Se sugiere aumentar la frecuencia de recolección de residuos en los distintos distritos del municipio, ya que durante el trabajo de campo se observó que en muchas zonas solo se realiza una recolección semanal. Esta situación provoca que los residentes acumulen sus residuos durante 7 días, lo que genera malos olores y por ende esto puede aumentar el riesgo de contraer alguna enfermedad.

Actualmente, el municipio tiene un gasto mensual significativo al disponer sus residuos en el municipio de Cercado. Para reducir estos costos, se recomienda implementar un programa de aprovechamiento no solo de los residuos orgánicos, sino también de los reciclables, como papel, plásticos, vidrio y otros materiales. Al promover la recolección y clasificación de estos residuos reciclables, el municipio podría disminuir considerablemente el volumen y el peso de los desechos enviados a Cercado, lo que resultaría en un ahorro sustancial en los costos de disposición.

Para futuros estudios de caracterización, es fundamental planificar un cronograma detallado. Esta planificación permitirá dividir el estudio en etapas, asegurando que cada fase se complete. De esta forma, se pueden prevenir retrasos y optimizar el uso del tiempo y los recursos, garantizando un desarrollo más eficiente del trabajo de campo y la obtención de resultados en el tiempo previsto.