



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Valorización, en base a la caracterización, de los residuos
sólidos del mercado "El Huequito", Tarapoto, 2022.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Ambiental**

AUTORAS:

Navarro Salas, Luceth Karina (orcid.org/0000-0003-4379-5694)

Pinedo Flores, Karolith Cheryl (orcid.org/0000-0002-7708-1115)

ASESOR:

MSc. Ordóñez Sánchez, Luis Alberto (orcid.org/0000-0003-3860-4224)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TARAPOTO – PERÚ

2022

Dedicatoria

La presente tesis está dedicada primeramente a Dios que nos muestra siempre el buen camino y, a nuestros queridos padres, hermanos y familiares, a todas las personas que nos han brindado su apoyo a lo largo del tiempo para la realización de este trabajo.

Agradecimiento

Agradecer a Dios por permitirnos superar las adversidades y guiarnos a nuestra meta, a nuestros padres y familiares que están presentes en este proceso desde la primera instancia, a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental que nos brindaron sus conocimientos y nos instruyeron para llegar a ser buenos profesionales y preparados para afrontar la vida laboral.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. MARCO TEÓRICO	13
III. METODOLOGÍA.....	20
3.1. Tipo y diseño de investigación	20
3.2. Variables y operacionalización	20
3.3. Población, muestra y muestreo	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
3.5. Procedimiento	23
3.6. Métodos de análisis de datos	32
3.7. Aspectos éticos	32
IV. RESULTADOS	33
V. DISCUSIÓN.....	45
VI. CONCLUSIONES	49
VII. RECOMENDACIONES.....	50
REFERENCIAS	51
ANEXOS.....	58

Índice de tablas

Tabla 1: Cantidad de residuos sólidos semanales generados en el mercado El Huequito 2022.....	33
Tabla 2: Cantidad de residuos sólidos diarios generados en el mercado El Huequito 2022.....	34
Tabla 3: Identificación de centros de comercialización de residuos sólidos reutilizables en Tarapoto.....	38
Tabla 4: Identificación del centro de comercialización de residuos orgánicos procesados (compost) en Tarapoto.....	39
Tabla 5: Cantidad de residuos orgánicos generados en un día para la producción de compost.....	40
Tabla 6: Parámetros evaluados en el compostaje de los residuos orgánicos del mercado.....	40
Tabla 7: Características de micro y macronutrientes del compost.....	43
Tabla 8: Valorizaciones de residuos sólidos reciclables en el Mercado de Tarapoto.....	43
Tabla 9: Valorizaciones de residuos orgánicos en el Mercado de Tarapoto.....	44

Índice de figuras

Figura 1: Procesos de elaboración de compost.....	18
Figura 2: Centro de acopio de las recicladoras	19
Figura 3: Reconocimiento de puestos de venta.....	23
Figura 4: Toma de puntos con GPS.	24
Figura 5: Construcción de compostera.....	25
Figura 6: Encuesta a propietarios de puestos de venta	25
Figura 7: Recolección de los residuos sólidos por puesto	26
Figura 8: Caracterización de residuos orgánicos e inorgánicos.....	26
Figura 9: Ubicación de los residuos inorgánicos	27
figura 10: Pesado de residuos orgánicos	27
Figura 11: Picado y trituración de residuos orgánicos	28
Figura 12: Colocación de residuos orgánicos en la compostera.....	28
Figura 13: Residuos orgánicos en compostera	29
Figura 14: Melaza y microorganismos eficientes que se utilizó para la activación	29
Figura 15: Agregado de microorganismos eficientes.....	30
Figura 16: Adición de suero de leche	30
Figura 17: Mezcla y agitación de microorganismos eficientes	31
Figura 18: Compost antes de la venta.....	31
Figura 19: Cantidad de residuos sólidos por semana.....	33
Figura 20: Residuos sólidos por semana/mensual	34
Figura 21: Tipo de residuos sólidos generados día lunes.....	35
Figura 22: Tipo de residuos sólidos generados día martes	35
Figura 23: Tipo de residuos sólidos generados día miércoles	35
Figura 24: Tipo de residuos sólidos generados día jueves	36
Figura 25: Tipo de residuos sólidos generados día viernes.....	36
Figura 26: Tipo de residuos sólidos generados día sábado.....	36
Figura 27: Tipo de residuos sólidos generados día domingo.....	37
Figura 28: Total de residuos sólidos semanales.....	37
Figura 29: Porcentaje de generación de residuos sólidos por semana.....	37
Figura 30: Comportamiento de la temperatura en el proceso de producción de compost	41
Figura 31: Comportamiento del pH en el proceso de producción de compost.....	41

Figura 32: Comportamiento de la humedad en el proceso de producción de compost	
.....	42
Figura 33: Promedio de la temperatura, pH y humedad en la producción de compost	
.....	42

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la valorización, en base a la caracterización, de los residuos sólidos del mercado "El Huequito", Tarapoto, 2022. La metodología fue tipo aplicada, diseño cuasi experimental, con población de 260 puestos de venta y la muestra conformada por 20 puestos del mercado "El Huequito". Los resultados de la cantidad de residuos sólidos fueron de 99,03 kg diarios, 693,24 kg semanales, 2772,94 kg mensuales. Los centros de comercialización identificados fueron 4, como la recicladora Pérez (Av. Vía de evitamiento cuadra 24); Recicladora Martínez (Av. Vía de evitamiento cuadra 20); Multimetal D&D SAC (Av. Vía de evitamiento cuadra 20) y Recicladora Nuevo Mundo (Carretera Fernando Belaunde Terry). La valorización y caracterización de los residuos sólidos en el mercado "El Huequito", de los 693,24 kg de residuos sólidos semanales, generó 180.62 soles y de los 2772,94 kg de residuos sólidos equivalentes a un mes fue de 722.47 soles, además de la producción de compost de 61 kg de residuos orgánicos, generó 15 kg de compost vendido a 15 soles a la empresa Oro Verde. Se concluyó que el aprovechamiento de residuos orgánicos fue muy rentable en la generación económica de los vendedores del mercado "El Huequito".

Palabras clave: valorización de residuos, caracterización de residuos sólidos, compost.

Abstract

The objective of this investigation was to determine the valuation, based on the characterization, of the solid waste of the "El Huequito" market, Tarapoto, 2022. The methodology was applied type, quasi-experimental design, with a population of 260 stalls and the sample made up of 20 stalls from the "El Huequito" market. The results of the amount of solid waste were 99.03 kg per day, 693.24 kg per week, 2772.94 kg per month. The marketing centers identified were 4, such as the Pérez recycler (Av. Vía de Evitamiento block 24); Recycler Martínez (Av. Vía de Evitamiento block 20); Multimetal D&D SAC (Av. Vía de Evitamiento block 20) and Nuevo Mundo Recycler (Fernando Belaunde Terry Highway). The valuation and characterization of solid waste in the "El Huequito" market, of the 693.24 kg of solid waste, last 180.62 soles and of the 2772.94 kg of solid waste equivalent to one month was 722.47 soles, in addition to the compost production of 61 kg of organic waste, ten kilos of compost sold at 15 soles to the Oro Verde company.

Keywords: waste recovery, characterization of solid waste, solid waste, compost.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, diariamente se generan toneladas de residuos sólidos, si no son tratadas adecuadamente, causan daños ambientales y a la salud humana. De tal manera que se crea un problema ambiental originándose de la poca e irresponsable conciencia humana, que está causando daños irreversibles al medio ambiente (contaminación del agua, el suelo y el aire), de esta manera viene cambiando el equilibrio ecológico y la calidad de los recursos, afectando directamente la flora y la fauna de un definido ecosistema (Osra et al. 2021). Estos daños al ambiente, provocan enfermedades y/o epidemias, debido al inhalar gases nocivos y al consumo de agua contaminada, afectando la salud de la población (Shafi et al. 2018). Los residuos sólidos existen en el planeta desde los inicios del hombre, no obstante, la tasa de generación y la naturaleza química de ellos dificultan su integración en la tierra a través de los ciclos naturales, cuando los residuos comienzan a acumularse en la tierra por la tasa de generación de los desechos en sí, combinados con la acción del hombre como fuente generadora, se crea un problema ambiental. (Ayeleru et al. 2018). En el Perú, pese a que las instituciones nacionales y las entidades locales han tomado acciones para proteger el ambiente, los malos hábitos continúan siendo practicados por gran parte de la población. Una de las mayores fuentes de emisión de gases de efecto invernadero en el país son los residuos sólidos, los cuales se generan 23,000 toneladas diariamente, dentro de ello se disponen solo el 49% adecuadamente en los rellenos sanitarios, mientras que, en los vertederos clandestinos, calles, ríos, bosque, etc., termina el otro 61% (Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, 2019 p.05). La región San Martín produce residuos sólidos provenientes de mercados, hospitales, industrias, viviendas, etc. formando un aproximado de 500 toneladas diarias. La mayoría de ellos, no cuentan con una clasificación o caracterización, por lo que su reutilización o aprovechamiento es casi nula. En el mercado "El Huequito" los principales responsables y encargados de velar por la mejora y la calidad del mercado son los vendedores y los compradores, por ende, son los encargados de cuidar el adecuado manejo, clasificación y disposición, desde el origen hasta su posterior entrega a los recolectores. Generando la necesidad de desarrollar un sistema de valorización en base a la caracterización de los residuos sólidos del mercado para que las instituciones o entidades encargadas de la salud de la ciudad

de Tarapoto puedan hacer planes a futuro para el manejo de los residuos. Los residuos sólidos se pueden dividir en diferentes tipos, como residuos: domésticos, comerciales, de alcantarillas o provenientes de lugares públicos, de instalaciones u operaciones privadas, instalaciones médicas, industriales, de construcción y agrícolas (Fereja et al. 2022). Se entiende por residuos sólidos los materiales, productos o subproductos, sólidos o semisólidos, que son retirados por el fabricante o que requieren ser retirados de acuerdo con la normativa para prevenir los diferentes riesgos que puedan suscitarse para la salud y ambiente (Gibellini et al. 2021). La gestión de RRSS tiene como objetivo la gestión sostenible e integral, a través del desarrollo, integración y armonización de políticas, planes y procedimientos, regidos por programas de compromisos políticos ejecutables, sobre la base de las capacidades técnicas y económicas para lograr su cumplimiento (Benis et al. 2019). Es por ello que la valorización de residuos sólidos primordialmente tiene por fin optimizar las características de un determinado residuo a través de tratamientos y/o procesos de reciclaje, recuperación y reutilización. El objetivo es que se minimice el uso de nuevas materias primas en la producción (Zhang et al. 2020 p. 02). Posteriormente se formula el problema general: ¿Cuál es la valorización, en base a la caracterización, de los residuos sólidos del mercado "El Huequito", Tarapoto, 2022?, posteriormente los problemas específicos: ¿Cuál es la cantidad de producción semanal y mensual de los residuos sólidos en el mercado "El Huequito", Tarapoto, 2022?; ¿Cuáles serían los centros de comercialización de los residuos sólidos reutilizables y procesados del mercado "El Huequito", Tarapoto 2022? La justificación social, a los pobladores y comerciantes encontrarán la tranquilidad en cuanto a los residuos sólidos que sean tratados, valorizados y encaminados a buen fin, disminuyendo la carga de vectores en el ámbito del mercado y reflejando a una mejor visualización al entorno de la contaminación. En cuanto a la justificación económica, el proyecto tiende a la comercialización de los residuos sólidos caracterizados y el compost, como beneficio económico de quienes los generan. Por otra parte, la justificación metodológica, el tratamiento de los residuos sólidos será de manera sencilla, al alcance de los comerciantes, de los clientes y personal administrativo del mercado. Por lo tanto, la justificación ambiental, permitirá reorientar los residuos sólidos según la reutilización conveniente, principalmente promover la reutilización y

reciclaje con base al desarrollo sostenible, propendiendo que dichos residuos sólidos no sean depositados junto a los recaudados del resto de la comunidad. Para este proyecto de investigación tenemos los objetivos, tal como el **objetivo general**: Determinar la valorización, en base a la caracterización, de los residuos sólidos del mercado "El Huequito", Tarapoto, 2022. Al mismo tiempo, los **objetivos específicos**: Determinar la cantidad de producción semanal y mensual de los residuos sólidos en el mercado "El Huequito", Tarapoto, 2022, Identificar centros de comercialización de los residuos sólidos reutilizables y procesados del mercado "El Huequito", Tarapoto 2022. Por consiguiente, se formula la **hipótesis de investigación**: Los residuos sólidos del mercado "El Huequito", Tarapoto, caracterizados, permiten ser valorizados y comercializados.

II. MARCO TEÓRICO

Zhou et al. (2018), estimaron la capacidad energética de RRSS mediante dos métodos de eliminación (incineración o vertederos), correspondiente al 2030 y 2060, empleando como modelo a gran parte del área que abarca la Bahía China. Teniendo como objetivo la evaluación de la capacidad energética de los desechos por medio de la eliminación de RRSS (incineración o vertederos) en el año 2030 y 2060. Utilizaron el método predeterminado del IPCC, para la creación y ejecución de un modelo de generación de residuos. Se obtuvieron resultados que alegan, un máximo en la capacidad de producción eléctrica a partir de RRSS para el GBA al 2030 llegaría a aproximadamente a los 31 346 GWh y para el 2060 un 77 748 GWh. Concluyeron que se prioriza la incineración de los vertederos a partir de preocupaciones climáticas y aspectos de recuperación de energía. Por su parte, Mijangos et al. (2021), realizaron en España un estudio técnico-económico sobre una instalación de valorización energética, para ello utilizaron un enfoque basado en la aplicación del estudio coste-beneficio-social, teniendo en cuenta las externalidades e impactos privados. Tuvieron como objetivo principal identificar la valoración económica en cuanto a impactos que se generan, como son las emisiones de CO₂ y daños en la salud de la población a causa de los RRSS. Se utilizó como método la valoración económica acerca de los sistemas de manejo de RRSS municipales utilizados por los formuladores de políticas interesados. Los resultados muestran que la instalación de una futura planta cuenta con elevados costos privados y baja rentabilidad por sus ventas. Huber et al. (2018), presentaron la capacidad de las cenizas volantes que presentan los RRSS municipales para producir productos como cemento, sales de deshielo y metales. Como principal objetivo evaluar el potencial de los RRSS de los recursos de cenizas volantes para producir los tres productos mencionados. Obtuvieron los costos externos a través de una valoración monetaria. Se concluye que las cenizas volantes tienen gran potencial para los tres productos que son las sales de deshielo, cemento y metales según una evaluación económica y ambiental. Mijangos et al. (2020), indicaron que el objetivo primordial se basó en determinar un estudio técnico económico de los planes de gestión de RRSS municipales con base en un análisis de costo-beneficio-social. Realizaron un estudio técnico económico de los planes de manejo integrado de RRSS municipales con origen en un análisis de costo-beneficio social,

considerando efectos internos como externos. Los principales resultados identificaron que los beneficios generales obtenidos en cuanto al proyecto, además, reducen el riesgo e incertidumbre al momento de invertir y crear un sistema de gestión en concreto. Concluyeron que por medio de la aplicación y desarrollo se puede ver que la instauración es operativamente factible (BP= 42,94 €/tonelada) como monetariamente (BT = 87,73 €/tonelada). Phua et al. (2021), analizaron diferentes tecnologías de tratamiento de residuos en zonas rurales identificadas de la India como en otros países y los componentes de los RRSS. Se enfocaron en varios factores que tienen la posibilidad de afectar el compost en el proceso, siendo primordial y útil para seleccionar e identificar la tecnología y/o proceso del compostaje, la capacidad de la tasa de aireación, la velocidad de rotación, temperatura, humedad, y la medida de las partículas. Comprendiendo así, valores óptimos de estos parámetros, (7–15 días/volteo) respecto a la frecuencia de volteo, en (45%-60%) para el contenido de humedad y para una adecuada y apropiada temperatura de (45–70 °C) y la relación C/N (25–30). Kok et al. (2020), tuvieron como objetivo trabajar en soluciones relacionadas con el destino de los RR. SS en Montevideo, a partir de la difícil situación en caso de la baja vida útil del principal sitio de disposición final en operación. El muestreo de RR. SS se realizó originalmente para determinar la cantidad y los compuestos de forma doméstica. Se realizaron pruebas de laboratorio para la humedad y el poder calorífico. Llegaron a la conclusión utilizando criterios económicos, logísticos y ambientales y se desarrolló a nivel elemental, que es la opción más adecuada para todo el sistema. También Schejtman et al. (2019) aborda el problema de la gestión de RRSS municipales (GIRSU) con el propósito de especificar los sistemas y examinar la efectividad de su manejo táctico. Se seleccionaron 2 regiones importantes, el sudeste de Cataluña y (SOBA) la Provincia de Buenos Aires, donde se obtuvieron datos se recopilaron los datos principales de 18 a 19 municipios para su evaluación de su efectividad relativa mediante el análisis DEA. Se obtuvo que Bahía Blanca fue la única localidad de SOBA que obtuvo en todos los análisis una máxima eficiencia y Terraza en la región de Cataluña. Se obtuvo que en el DEA están orientados a la construcción de modelos de regresión lineal, los cuales contribuyan a la elección de elecciones a la larga, observando las proyecciones de crecimiento de la producción local de residuos sólidos, para la planificación primaria de recursos

destinados a los municipios. Así mismo Boggiano (2019), tuvo como objetivo realizar un estudio para caracterizar y diagnosticar las condiciones de los residuos sólidos en Trujillo. Utilizó métodos deductivos, inductivos y estadísticos; la muestra seleccionada es de 250 viviendas según el método de muestreo probabilístico sistemático y uniformemente distribuido para 5 áreas regionales en que se subdivide la ciudad; Asimismo, se utilizó una ficha para identificar sitios de contaminación significativa, respaldado con documentación fotográfica y un cuestionario. Los resultados fueron que 185.729 toneladas/día es la cantidad completa de desechos sólidos generados per cápita, porcentaje de humedad y densidad, 0,559 kg/persona/día, 291,10 kg/cm³ y 26,64%, respectivamente. Concluyó que es preciso una gestión integral de los residuos sólidos, encaminada a reducirlos, donde el objetivo es tener un hábito sostenible, en el marco de una estrategia económica circular. Cruz y Huamán (2021) tuvieron que analizar la producción y caracterización de RRSS del Distrito de Villa Rica del 2015 y 2020. Analizaron el estudio de caracterización del 2015, desarrollándose según la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (MINAM, 2018). Los resultados muestran, que la GPC en el año 2015 obtuvo un 0,40 kg/persona/día, para la caracterización sólo el 46,27 % de desechos orgánicos, 33,61 % de desechos aprovechables y para los no aprovechables el 20,12 %, la densidad fue de 155,90 kg/m³ y la humedad total fue 69,9%. La GPC en el año 2020 se dio por 0,51 kg/persona/día, con un 60,95% de residuos orgánicos caracterizados, 26,08% de residuos aprovechables y 12,97% de no aprovechables, la densidad de 179,36 kg/m³ y una humedad total de 84,5%. Concluyeron que los residuos sólidos urbanos se generaron a razón de 0,40 kg/hab./día en 2015 y 0,51 kg/hab./día en 2020. Esto demuestra que la cantidad de residuos ha aumentado en 0,11 kg/persona/día debido al crecimiento poblacional y el consumismo. Navarro y Orué. (2021) tuvieron como principal objetivo determinar en valores los parámetros de generación, humedad, composición y densidad de los residuos sólidos municipales del Centro Poblado, posteriormente llevar a cabo el diseño de celdas transitorias, calculando volumen, área y vida útil de las celdas. Utilizaron la guía para la caracterización de Residuos Sólidos Municipales, 2019 y la guía para el diseño y la construcción de infraestructuras para disposición final de residuos sólidos municipales, 2020, escrito y descrito por el MINAM. Los resultados muestran que

la GPC domiciliaria fue de 0,446 kg/hab/día, también un 0,53 kg/hab/día para la GPC municipal del C.P. Boca del Río, por otro lado, la generación no domiciliaria fue de 27,069 kg/día. La composición de la basura es principalmente materia orgánica, los generadores domésticos representan el 23,43% y los generadores no domésticos el 35,32%; la tasa de residuos de pilas de los generadores domésticos y no domésticos es la misma, 0,08%, pero a un nivel inferior. La densidad media es de 90,69 kg/m³ y la humedad media de los residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios está en un 39,45%. La pila transitoria está diseñada para tener un volumen efectivo de disposición de 421,6 metros cúbicos, una vida útil de 3 años y un área entre 201,41 m² y 234,98 m². Seguidamente se describen las teorías referentes al tema de investigación, para ellos los residuos sólidos han tenido existencia desde la aparición del hombre, pues desde allí ya se comenzó a generar residuos, sin embargo, empieza a ser un problema desde su acumulación y naturaleza tóxica de cada residuo (Abdollahzadeh et al. 2021). Estos se clasifican según su origen: domiciliario, comercial, hospitalario, agrícolas, entre otros. Se entiende por residuo a los productos, sustancias en estado sólido o semisólido presente en el ambiente y que genere algún riesgo para el ambiente como para la salud de todo ser vivo, siendo así, el generador de estos residuos está obligado a cumplir la normatividad dispuesta por el gobierno a fin de evitar este tipo de riesgos (Azam et al. 2020). En cuanto a los tipos de residuos sólidos de los mercados, son considerados los biodegradables que corresponde a la parte húmeda de los residuos sólidos y es el resto de las frutas, vegetales que se pueden descomponer por la acción de los microorganismos por el proceso de fermentación aeróbica o anaeróbica (Medjahed et al. 2019). Asimismo, los reciclables que comprenden a la parte seca de los residuos sólidos, pueden ser recuperables mediante la reutilización o el reciclaje de materiales que los contengan, cuando no estén dañados o contaminados con grasas y aceites, sustancias tóxicas bioinfecciosas y otras sustancias que no permitan su valorización (Mondelli et al. 2022). Por lo tanto, debido a la importancia desde la separación de su origen, estos materiales pueden recuperarse para su posterior uso. En cuanto a los no aprovechables son aquellos que no pueden ser reutilizados o no pueden ser valorizados. Aquí pertenecen los pañales, papeles mojados, bolsas, y otros productos vencidos (Mkahal et al. 2022). Además de los peligrosos que son los que tienen propiedades fisicoquímicas de

peligro para la salud poblacional y el medioambiente, estos presentan: corrosividad, inflamabilidad, toxicidad, explosividad. Estos residuos pueden ser: baterías, residuos electrónicos, encendedores, pilas, entre otros (Okoligwe et al. 2022). Consecutivamente la caracterización de residuos sólidos sirve para tomar decisiones en cuanto al manejo y gestión adecuada del almacenamiento, recolección, transporte y segregación final, así mismo, para hacer frente implantando acciones y/o estrategias como el reciclaje de residuos orgánicos e inorgánicos (Elemile et al. 2019). Es la base para implementar herramientas e instrumentos de gestión ambiental, tales como proyectos de inversión pública enlazados con el manejo de residuos sólidos y otros. (Requena et al. 2022). Además de las aplicaciones de diferenciación de peso y cuarteo en rellenos sanitarios de gran capacidad de tipo mecánico, que cuenten con báscula a la entrada y donde se registran los vehículos que ingresan al vertedero según su peso total. (Sharma et al. 2019). Los vehículos son pesados cuando llegan al relleno sanitario y la diferencia de peso determina la cantidad de RR. SS recolectados en el camino; la diferencia de peso total de todos los vehículos que ingresan al vertedero por día denota la cantidad de residuos sólidos diarios (Sidan et al. 2020). El método del cuarteo, se realiza la separación en cuartos, los cuales se utilizan para la siguiente circunferencia, se saca el material ubicado en la zona roja y se descarta la zona blanca. Con lo seleccionado, se divide por un cuarto en el mismo procedimiento hasta lograr una reducción en el tamaño de la muestra (Singhal et al. 2021). Este método permite conocer la composición de los residuos que ingresan al vertedero por un camino determinado. Por ejemplo, es posible conocer el porcentaje de materia orgánica, como también materia inorgánica proveniente del mercado, cantidad de material que no es útil en un lugar determinado, que engloba la composición de un determinado estrato (Siami et al. 2019). Para ello la valorización de los residuos sólidos inquiera la optimización de las características de cada residuo para su posterior reciclado, recuperación y reutilización (Guo et al. 2021). Tiene también como objetivo ser materia prima y permitir la producción de otros productos y así no se genere la necesidad de utilizar nuevas materias primas, contribuyendo también a que el ambiente se conserve, no perjudique el paisaje, no genere la aparición de animales portadores y transmisores de enfermedades. (Villalba et al. 2020) Donde para el reuso indica la acción de volver a usar los

residuos sólidos y darles una máxima vida útil, ya sea al papel, cartón, botellas de vidrio, bolsas de tela, entre otros. Se da con el objetivo de reducir la basura y dejar de gastar más en nuevos productos. Busca concientizar, reducir, colaborar, reutilizar y reciclar (Wafi et al. 2019). El compost es el proceso de descomposición de los desechos orgánicos, en el que la materia vegetal y animal se convierten en abono. La materia orgánica, son todos los materiales que se descomponen, como las hojarasca, los desechos de alimentos, el estiércol, las plumas, yerba (Osra et al., 2021).



Figura 1: Procesos de elaboración de compost

El biológico, donde los microorganismos presentes en los propios residuos son los principales descomponedores de la materia orgánica, no obstante, hay presencia de otros actores biológicos, que también pueden desarrollarse otros organismos relacionados con ellos, formando redes alimenticias similares al suelo (Gibellini et al., 2021). El biooxidativo es biológico, lo que diferencia al compostaje de otros tratamientos físicos o químicos, desarrollando una importante actividad aeróbica (Benis et al., 2019). El controlado, indicando la necesidad de monitorear y controlar parámetros durante su desarrollo, distinguiéndose de los procesos naturales no controlados. Parámetros como la temperatura, la humedad y la oxigenación, así como la composición predefinida del sustrato, influyen en gran medida en el desarrollo del proceso (Elemile et al., 2019). Punto de acopio es el lugar definido

para acumular temporalmente residuos, donde el personal podrá depositar su residuo en cualquier horario (Gilbellini et al., 2021).



Figura 2: Centro de acopio de las recicladoras

Asimismo, el mercado se instala generalmente al aire libre y que en su mayoría está lleno de comerciantes ambulantes. Ponen a la venta productos alimenticios, productos para el hogar, plantas, prendas de vestir, etc. (Zakarya et al. 2020). Estos gozan de gran aceptación pública, al contar con productos de muy bajo precio y accesible para todos (Mansour et al. 2018). Su atención es de lunes a domingo por la cual genera semanalmente toneladas de residuos y la cual solo un pequeño porcentaje llega a los vertederos municipales (Rana et al. 2018).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación.

El tipo de investigación es aplicada. Donde los métodos se basan en un enfoque sólido y bien establecido para formular preguntas de investigación e hipótesis para pruebas adicionales (Hernández et al., 2014, p.376. 386). Por esta razón, se utilizaron métodos que enriquecieron el estudio con perspectivas adicionales sobre la valorización, en base a la caracterización, de los residuos sólidos del mercado El Huequito.

3.1.2 Diseño de investigación.

De acuerdo al diseño del estudio, es cuasi experimental, según (Hernández et al., 2014, p.388-396), es aquella que tiene como objetivo poner a prueba una hipótesis causal manipulando (al menos) una variable independiente donde por razones logísticas o éticas no se puede asignar las unidades de investigación aleatoriamente a los grupos.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Caracterización, de los residuos sólidos del mercado "El Huequito"

Definición conceptual: La caracterización de los residuos sólidos se realiza a través de un estudio donde nos proporciona: composición, humedad, cantidad y densidad de los RR. SS en una determinada zona geográfica, esta información contribuye directamente para la planificación administrativa, técnica, operativa y financiera de los residuos sólidos como de los servicios de limpieza pública (MINAM, 2019).

Definición operacional: Mediante la caracterización de los residuos sólidos en el mercado el Huequito se determinarán las cantidades y peso de los componentes de los residuos generados.

Dimensiones: Caracterización, de los residuos sólidos: orgánicos e inorgánicos.

Indicadores: Peso de la materia orgánica, cantidad numérica, peso de la materia orgánica.

Escala de medición: Nominal

Variable dependiente: Valorización de los residuos sólidos del mercado "El Huequito"

Definición conceptual: La valorización de los residuos sólidos implica mejorar sus propiedades mediante procesos de reutilización, recuperación y reciclaje. También define los procesos y actividades que tienen como objetivo el aprovechamiento de los residuos. Por ejemplo, reemplazar otros materiales para realizar una función (Moqbel et al, 2018).

Definición operacional: Se tendrá en cuenta las características de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos para ser valorizados y colocarlos en el proceso de comercialización en el ámbito local.

Dimensiones: Comercialización de inorgánicos y Comercialización de orgánicos

Indicadores: Botellas de plástico, papel, cartón y latas; Venta de compost.

Escala de medición: Razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población:

Se considerará a 260 puestos de ventas del mercado "El Huequito".

- **Criterios de inclusión:** Se evaluaron los residuos sólidos de los 20 puestos del mercado el Huequito identificados al azar.
- **Criterios de exclusión:** No fueron evaluados los residuos sólidos de los otros puestos de ventas del mercado el Huequito.

3.3.2 Muestra:

Estuvo representada por 20 puestos de ventas del mercado "El Huequito".

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

n : Tamaño de la muestra = 20

N : Número de la población = 260 puestos de venta

z : 85% = 1.44

p : 0.60

q : 0.40

e : 15% = 0.15

$$n = \frac{(Z)^2(N)(p)(q)}{(e)^2(N - 1) + Z^2(p)(q)}$$
$$n = \frac{(1.44)^2(260)(0.6)(0.4)}{(0.15)^2(260 - 1) + 1.44^2(0.6)(0.4)}$$
$$n = \frac{(2.0736)(62,4)}{(0.0225)(259) + 0.4976}$$
$$n = \frac{129.3926}{6.3252}$$
$$n = 20 \text{ puestos de venta}$$

3.3.3 Muestreo:

Es de tipo probabilístico, donde cada miembro de la población representada tiene una posibilidad de ser seleccionado.

3.3.4 Unidad de análisis:

Residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Las técnicas que fueron usadas en la recolección y procesamiento de datos de la investigación fueron consideradas las siguientes:

- Observación
- Encuestas
- Análisis documental

Instrumentos de recolección de datos

En cuanto a los instrumentos de recolección de datos de la investigación fueron considerados los siguientes:

- Guía de observación. Permitió al investigador observar sistemáticamente a la identificación de los residuos sólidos generados. (Ver anexo 2)
- Cuestionario. Fue considerado como instrumento utilizado para obtener información por medio de interrogantes referidas al tema de investigación

con fines de obtener datos actuales. Encuesta, entrevista, observación (Ver anexo 3)

- Fichas de recolección de datos. La información importante que hemos encontrado en el proceso de búsqueda de información se refleja por escrito, que se pueda disponer en cualquier momento. (Ver anexo 4)

3.5. Procedimiento

Para el procedimiento de la investigación se seguirá en detalle a través de 3 etapas diferentes en cuanto a la valorización, en base a la caracterización, de los residuos sólidos del mercado "El Huequito".

Primera etapa: Gabinete inicial

- Aceptación del título de investigación
- Se recolectó toda la información de artículos, revistas indexadas relacionadas al tema de investigación.
- Se elaboró los instrumentos entre fichas y encuestas que serán utilizados en la recolección de información en campo.
- Se elaboró documentos en base a los permisos y participación de los comerciantes de los puestos de venta establecidos en la muestra.

Segunda etapa: Trabajo de campo

- Se efectuó el reconocimiento de los puestos de mercado que fueron usados en la muestra de la investigación. Como se muestra en la siguiente figura:



Figura 3: Reconocimiento de puestos de venta

- Se fijó junto a los dueños de los puestos de venta un horario específico para el recojo de los residuos sólidos, el mismo que se repitió por un mes, los siete días de la semana, asimismo se pasó entregando las bolsas plásticas a los puestos de venta de comida y sacos a los puestos de frutas, verduras y abarrotos, para su respectiva recolección de residuos.
- Se tomó el registro de las coordenadas con GPS para la ubicación de los puestos evaluados; así como muestra en la siguiente imagen:



Figura 4: Toma de puntos con GPS.

- Se realizó la construcción de la compostera para la elaboración de compost, con las dimensiones de 1.20m de largo x 80cm de ancho x 50cm de alto. De acuerdo a la siguiente figura:



Figura 5: Construcción de compostera

- Se realizaron las encuestas a los propietarios elegidos de los puestos de ventas para la recopilación de información en cuanto a la generación de los residuos sólidos. Así como se muestra en la siguiente imagen:



Figura 6: Encuesta a propietarios de puestos de venta

- Se recolectó los residuos sólidos de cada puesto de venta a evaluar los siete días de la semana, por un mes, en el horario establecido con anterioridad.



Figura 7: Recolección de los residuos sólidos por puesto

- Se realizó la caracterización de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos generados durante las ventas del día. Así como se muestra en la siguiente imagen:



Figura 8: Caracterización de residuos orgánicos e inorgánicos

- Los residuos sólidos inorgánicos fueron depositados y almacenados en costales, cada costal por residuos, como botellas de plástico, papel, cartón y latas.



Figura 9: Ubicación de los residuos inorgánicos

- Se realizó el pesado correspondiente de los residuos inorgánicos seleccionados de cada costal. Así como muestra la siguiente imagen:



figura 10: Pesado de residuos orgánicos

- Se recolectaron los residuos orgánicos en recipientes de plástico para luego realizar el pesado correspondiente.
- Se obtuvieron 61 kg de residuos orgánicos recolectados correspondientes a un día, compuesto por: restos de frutas, cáscaras de verduras, cáscaras de frejol y yuca, restos de comida, pasaron al picado y trituración manual para ser depositados en la compostera. Así se muestra en las siguientes imágenes:



Figura 11: Picado y trituración de residuos orgánicos



Figura 12: Colocación de residuos orgánicos en la compostera.



Figura 13: Residuos orgánicos en compostera



Figura 14: Melaza y microorganismos eficientes que se utilizó para la activación

- Se mezclaron en 20 L de agua proveniente de una quebrada, 1 L de melaza y 1 L de microorganismos, se dejó reposar por un día para su correcta activación.
- A continuación, se agregó al compost, 4 L de la mezcla de microorganismos eficientes activados para acelerar la descomposición de

los residuos, esta actividad se repitió cada 3 días. De acuerdo a la siguiente imagen:



Figura 15: Agregado de microorganismos eficientes

- También se agregó suero de leche para mejorar la descomposición de los residuos sólidos y así los microorganismos puedan avanzar en dicho proceso. Como se muestra en la siguiente imagen:



Figura 16: Adición de suero de leche

- Se realizó el volteo de los residuos orgánicos cada 3 días por un mes, después de haber echado los microorganismos eficientes. Así se muestra en la siguiente imagen:



Figura 17: Mezcla y agitación de microorganismos eficientes

- Se obtuvo el compost, pasando al respectivo pesado para posterior venta. De acuerdo a la siguiente imagen:



Figura 18: Compost antes de la venta

- Se tomó el registro de las coordenadas con GPS para la ubicación de los centros de comercialización de los residuos sólidos identificados.
- Se realizó la comercialización de los residuos inorgánicos correspondientes en la recicladora “Martínez”, mientras que el compost producido por los residuos orgánicos a la Cooperativa Agraria ORO VERDE.

Tercera etapa: Gabinete final

- Se efectuó el procesamiento de datos del resultado de las encuestas realizadas a los propietarios de los puestos de venta.
- Se desarrollaron tablas y gráficos en el programa Excel.
- Se interpretaron los resultados obtenidos.
- Se llevó a cabo la presentación del informe final.
- Se subsanaron las observaciones brindadas.
- Al final se sustentó la tesis de investigación

3.6. Métodos de análisis de datos

Los datos recopilados de las encuestas fueron realizadas a los propietarios de los puestos de venta del mercado el Huequito se procesaron y analizaron con tablas y gráficos utilizando el programa Microsoft Excel y el programa SPSS-25 para luego ser adjuntados al documento Word del informe final de la investigación.

3.7. Aspectos éticos

La información de la investigación se recopiló de fuentes fiables, respetando los derechos intelectuales de cada una de ellos, asimismo se desarrolló a partir de los lineamientos de la Universidad César Vallejo según la guía N° 011 de elaboración de productos de estudios, en los cuales se establecerá el formato de investigación, respetando los derechos de propiedad de la norma internacional ISO 690 en bibliografía y documentación.

IV. RESULTADOS

De las investigaciones realizadas se obtuvieron los siguientes resultados.

Cantidad de producción semanal y mensual de los residuos sólidos en el mercado "El Huequito", Tarapoto, 2022

4.1. El mercado "El Huequito", Tarapoto, provincia de San Martín, genera 2772,94 kg de residuos sólidos mensuales, 693,24 kg de residuos sólidos semanales y 99,03 kg de residuos sólidos diarios, dichos residuos generados son en gran parte orgánicos y el resto inorgánicos (Tabla 1 y figura 19, 20).

Tabla 1: Cantidad de residuos sólidos semanales generados en el mercado El Huequito 2022

Días de la semana - residuos sólidos (kg)							Total	Promedio/día	Total mensual
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	semanal		
81.66	82.79	84.68	114.64	123.86	109.40	96.21	693.24	99.03	2772.94

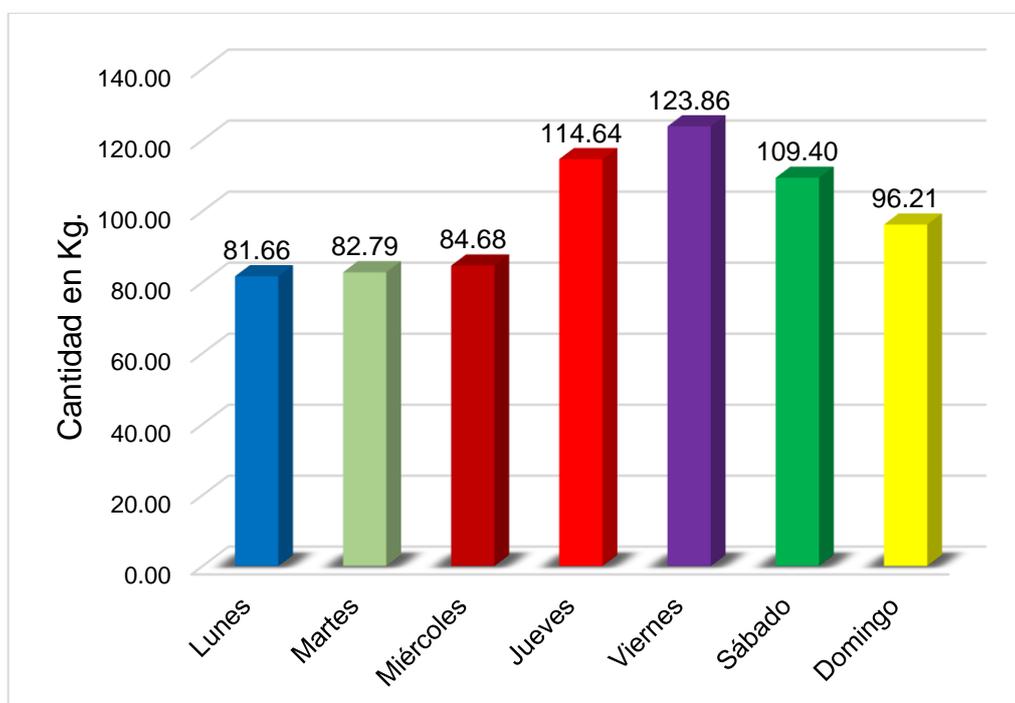


Figura 19: Cantidad de residuos sólidos por semana

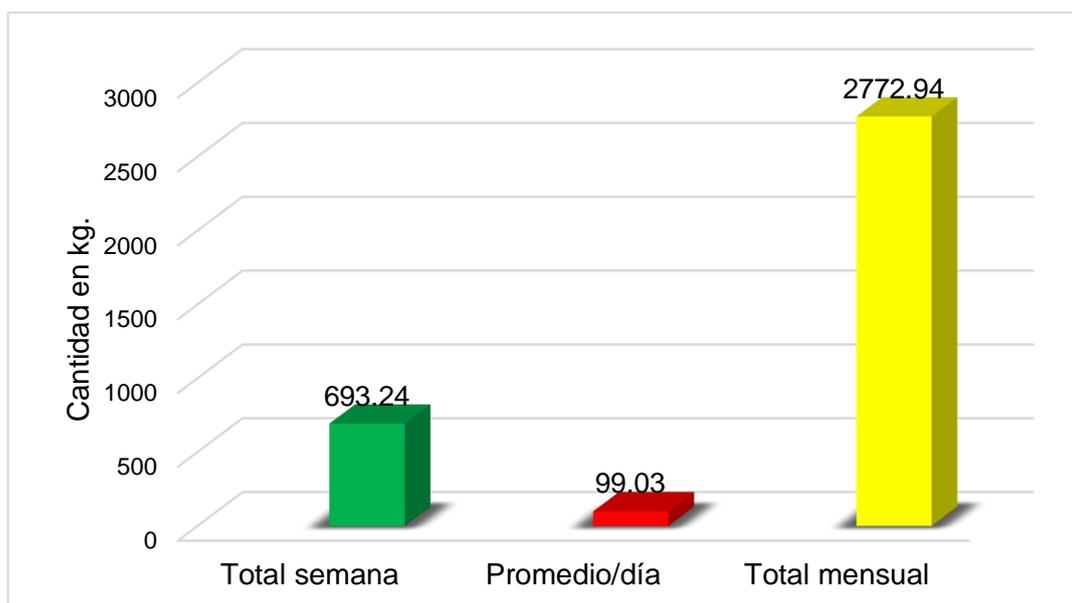


Figura 20: Residuos sólidos por semana/mensual

4.2. El mercado "El huequito", Tarapoto, genera un promedio de 700 kg de residuos sólidos por semana y 16.67 kg por día, estos residuos son 13 % residuos de comida, 57% residuos de frutas y verduras, 6% botellas de plástico, 9% papel, 8% cartón y 6% latas (Tabla 2, figura 21, 22, 23, 24, 25,26, 27, 29 y 29).

Tabla 2: Cantidad de residuos sólidos diarios generados en el mercado El Huequito 2022

Residuos sólidos	Días de la semana - residuos sólidos (%)							Totales	Promedio/día	%
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo			
Residuos de comida (kg)	10.57	10.57	10.34	16.62	17.54	9.87	13.28	88.79	12.68	13
Residuos de verdura (kg)	59.15	58.79	63	44.75	55.39	60.33	59.45	400.86	57.27	57
Botellas de plástico (kg)	4.28	5.44	6.68	1.85	9.5	7.51	7.25	42.51	6.07	6
Papel (kg)	4.96	6.69	5.88	28.58	4.19	7.23	7.2	64.73	9.25	9
Cartón (kg)	11.05	10.26	8.2	5.1	7.26	8.47	7.51	57.85	8.26	8
Latas (kg)	9.98	8.25	5.9	3.1	6.12	6.59	5.31	45.25	6.46	6
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	700.00	16.67	
Promedio	16.67	16.67	16.67	16.67	16.67	16.67	16.67			

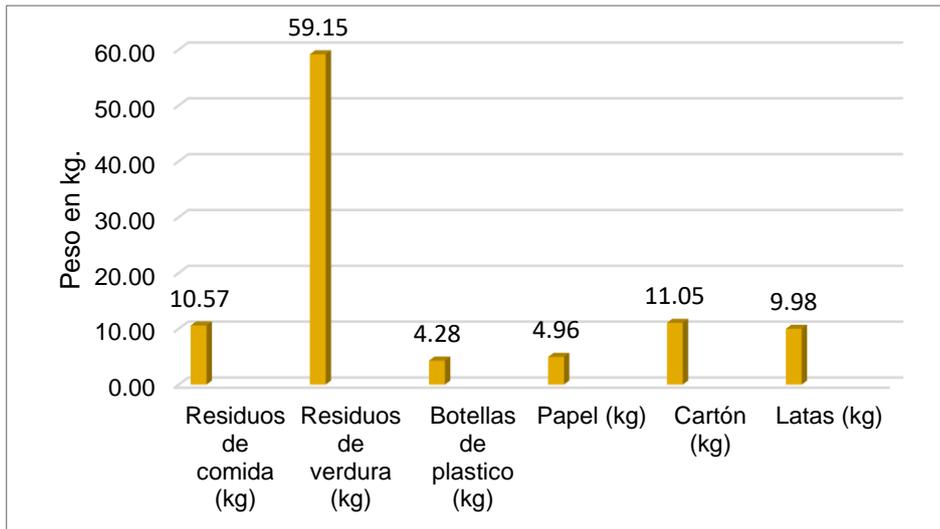


Figura 21: Tipo de residuos sólidos generados día lunes

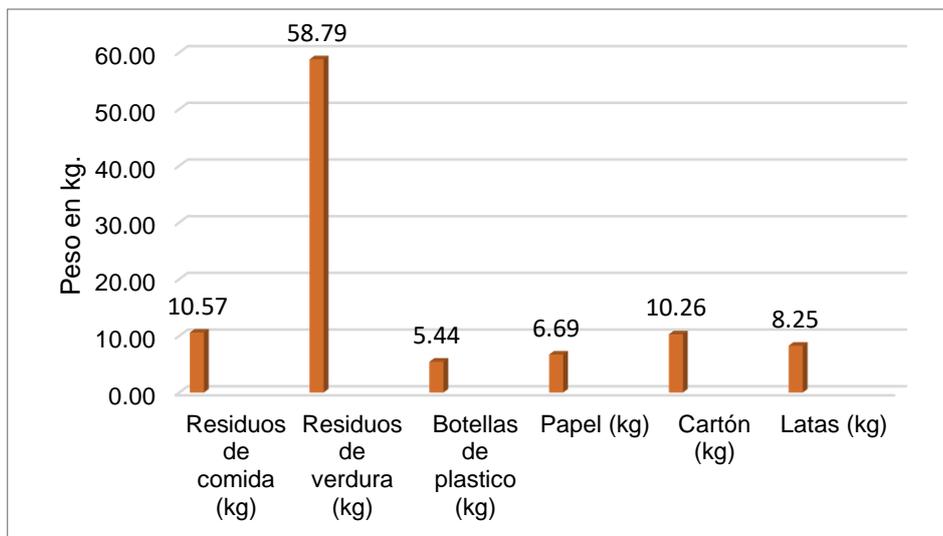


Figura 22: Tipo de residuos sólidos generados día martes

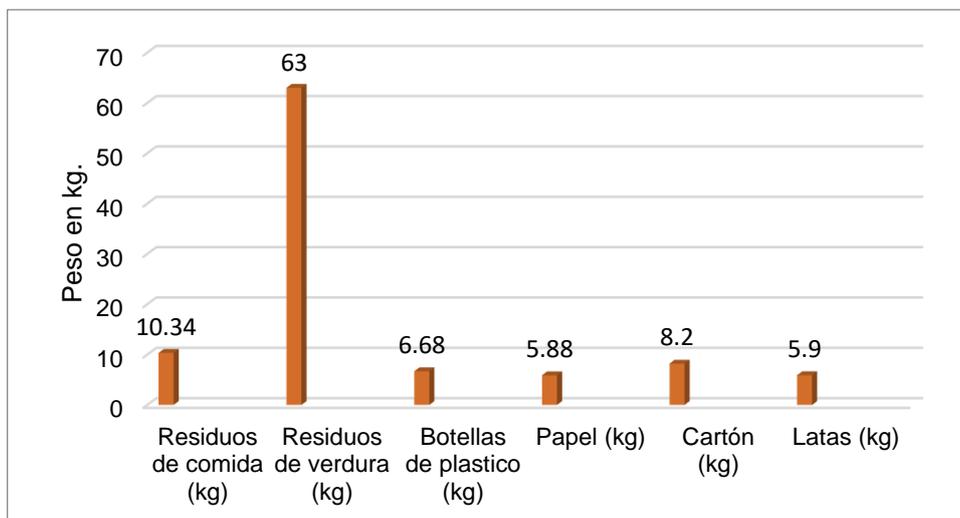


Figura 23: Tipo de residuos sólidos generados día miércoles

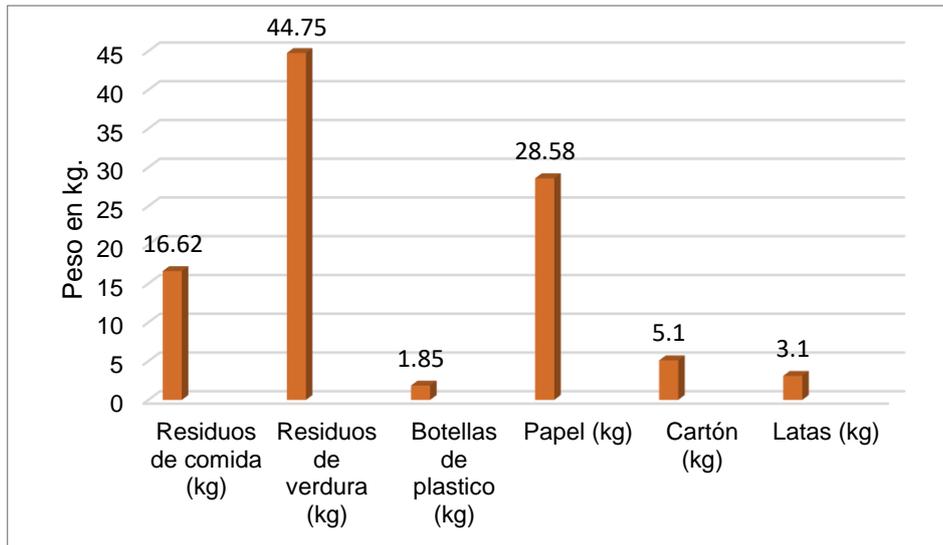


Figura 24: Tipo de residuos sólidos generados día jueves

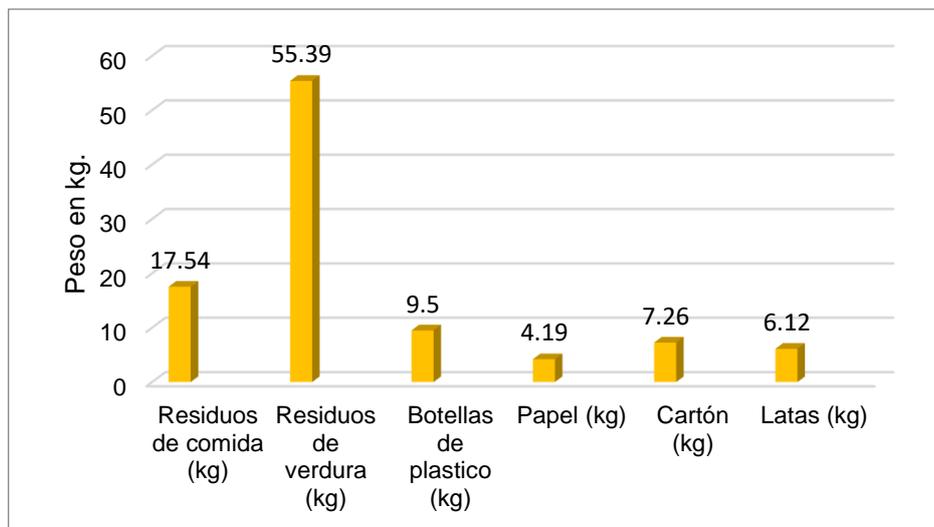


Figura 25: Tipo de residuos sólidos generados día viernes

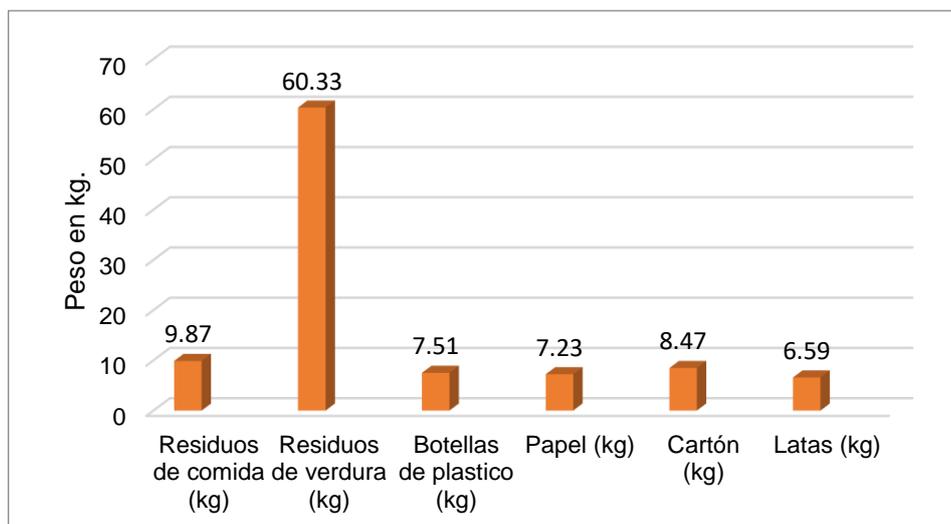


Figura 26: Tipo de residuos sólidos generados día sábado

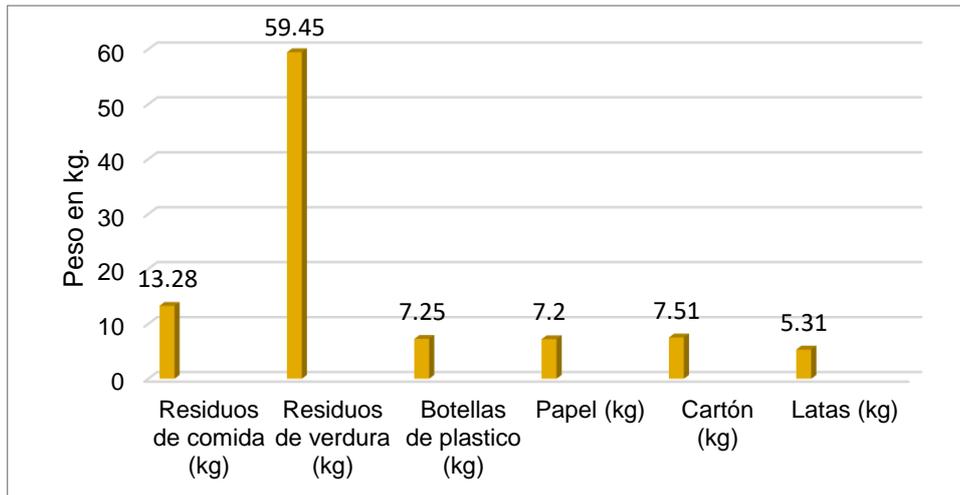


Figura 27: Tipo de residuos sólidos generados día domingo

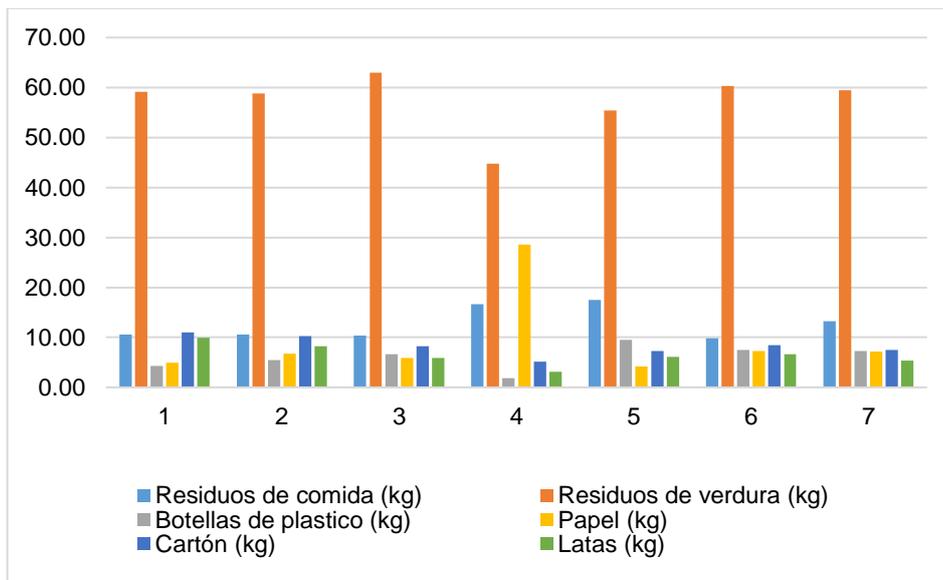


Figura 28: Total de residuos sólidos semanales

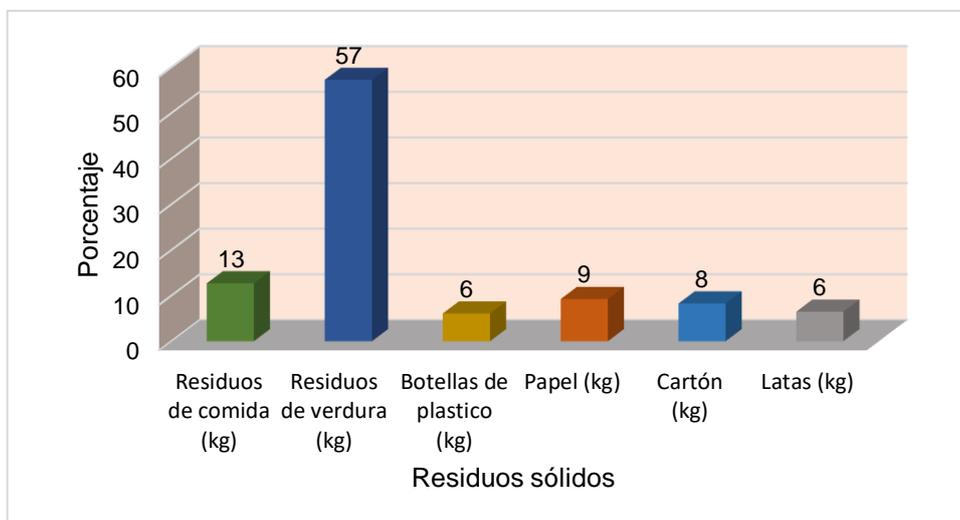


Figura 29: Porcentaje de generación de residuos sólidos por semana

Centros de comercialización de los residuos sólidos reutilizables y procesados del mercado "El Huequito", Tarapoto 2022

4.3. En Tarapoto existen cuatro (4) centros de comercialización de residuos sólidos reutilizables: Recicladora Pérez (Av. Vía de evitamiento cuadra 24); Recicladora Martínez (Av. Vía de evitamiento cuadra 20); Multimetal D&D SAC (Av. Vía de evitamiento cuadra 20) y Recicladora Nuevo Mundo (Carretera Fernando Belaunde Terry), todos estos establecimientos encargados de la compra de residuos reciclables, donde los precios varían de acuerdo al residuo, con precios que van desde 0.2 céntimos hasta S/. 1.20 por kilogramo, abarca la compra y venta de residuos reaprovechables con fines de tratamiento, recuperación y reciclaje mediante procesos de transformación física o fisicoquímica (Tabla 3).

Tabla 3: Identificación de centros de comercialización de residuos sólidos reutilizables en Tarapoto

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (PU) S/.
Recicladora "Pérez"		Av. Vía de evitamiento cdra. 24
Botellas plásticas	Kilogramo	1.2
Latas	Kilogramo	0.4
Plástico	Kilogramo	0.8
Cartón	Kilogramo	0.3
Papel	Kilogramo	0.8
Aluminio	Kilogramo	4
Recicladora "Martínez"		Av. Vía de evitamiento cdra. 20
Latas	Kilogramo	0.4
Plástico duro o suave	Kilogramo	1
Cartón	Kilogramo	0.2
Lata de cerveza	Kilogramo	1
Papel limpio	Kilogramo	0.8
Fierro	Kilogramo	0.4

Multimetal D&D SAC**Av. Vía de evitamiento cdra. 20**

Aluminio	Kilogramo	4
Plomo	Kilogramo	1
Cobre	Kilogramo	1
Bronce	Kilogramo	1
Baterías	Kilogramo	1

Recicladora "Nuevo Mundo"**Carretera Fernando Belaúnde Terry**

Papel	Kilogramo	0.8
Aluminio	Kilogramo	2.5
Botellas plásticas	Kilogramo	0.5
Cartón	Kilogramo	
Latas	Kilogramo	0.3

4.4. Se seleccionó un centro de comercialización de residuos orgánicos procesados (compost): Cooperativa agraria cafetalera Oro Verde (Jr. Manco Cápac S/N Cdra. 8 - Lamas), donde el precio por cada kilogramo es de S/. 1.00 (Tabla 4).

Tabla 4: Identificación del centro de comercialización de residuos orgánicos procesados (compost) en Tarapoto

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO S/.
Cooperativa agraria cafetalera Oro Verde	Jr. Manco Cápac S/N Cdra. 8 - Lamas	
Compost	Kilogramo	1

4.5. En la producción de compost se usó 61 kg de residuos orgánicos (restos de frutas, verduras, cáscara de huevos y hojas de vegetales) producidos en un día en el mercado "El Huequito", Tarapoto, logrando obtener un total de 15.5 kg de compost (Tabla 5).

Tabla 5: Cantidad de residuos orgánicos generados en un día para la producción de compost

Descripción	Cantidad (kg)
Cantidad inicial de residuos orgánicos	61
Cantidad final de residuos orgánicos	15.5

4.6. Los parámetros físicos evaluados en la producción de compost, se determinó un promedio en base a la temperatura de 29.61 °C, pH 6.18, y humedad 37.7, todos estos valores necesarios para la obtención de un compost de calidad, la cual será comercializado posteriormente (Tabla 6, figura 30, 31, 32 y 33).

Tabla 6: Parámetros evaluados en el compostaje de los residuos orgánicos del mercado

Factores influyentes en el compostaje				
	Evaluaciones	Temperatura	pH	Humedad
	E-01	12.5	5.2	72
	E-02	18	5.7	65
	E-03	25	5	51
Septiembre mes de preparación de compost	E-04	41.2	6.2	44
	E-05	58.6	6.1	35
	E-06	48.3	6.6	28
	E-07	38	6.4	26
	E-08	25	6.8	21
	E-09	16	6.8	18
	E-10	13.5	7	17
	Total	296.1	61.8	377
	Promedio	29.61	6.18	37.7

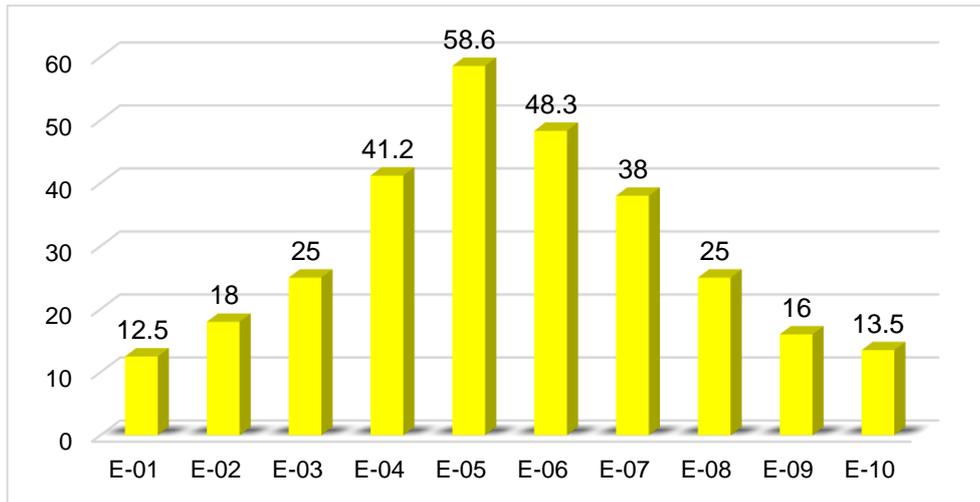


Figura 30: Comportamiento de la temperatura en el proceso de producción de compost

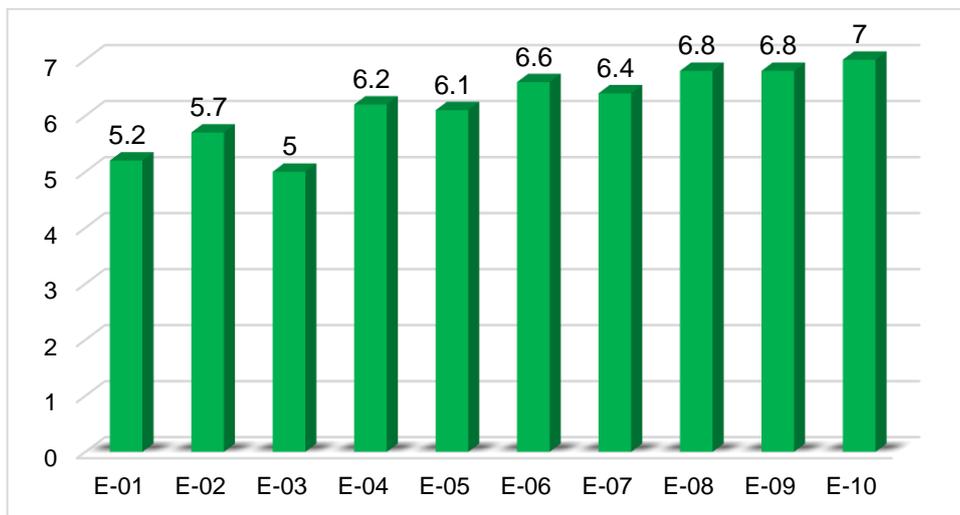


Figura 31: Comportamiento del pH en el proceso de producción de compost

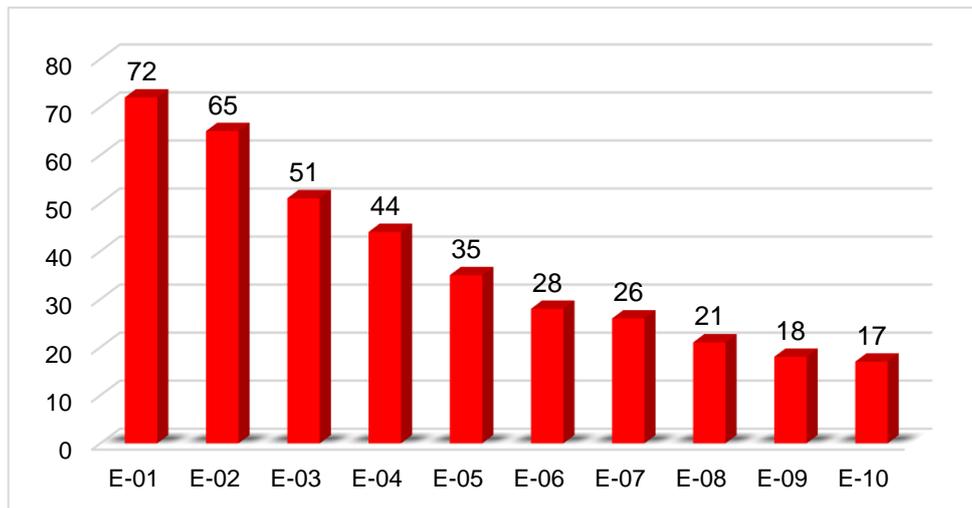


Figura 32: Comportamiento de la humedad en el proceso de producción de compost

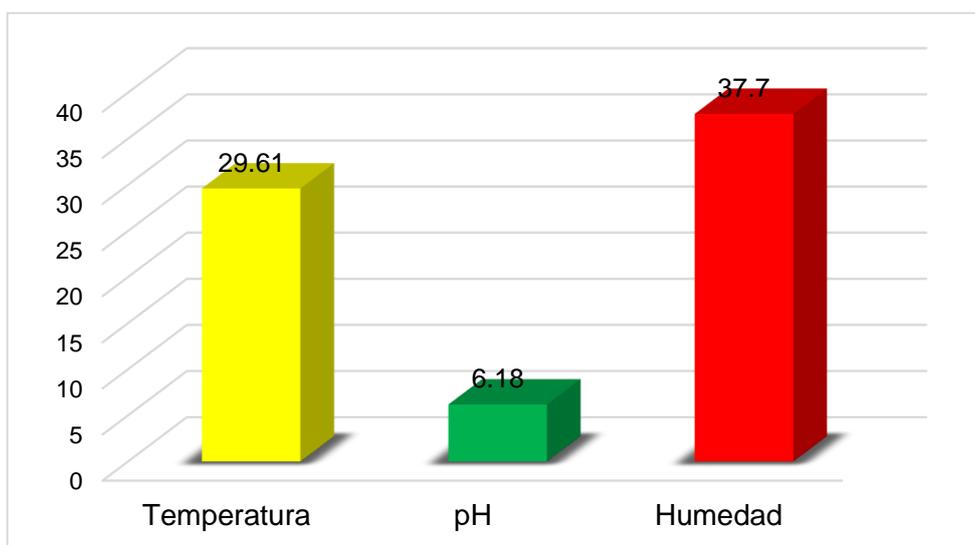


Figura 33: Promedio de la temperatura, pH y humedad en la producción de compost

4.7. El reporte del análisis del compost de los residuos orgánicos del mercado "El huequito", Tarapoto, fue un pH 10.03, conductividad eléctrica 9.7 dS/m, nitrógeno 1.66%, fósforo 4.12%, S-SO₄-2 0.18%, potasio 3.62 %, calcio 11.1 %, magnesio 0.8%, sodio 0.23 %, zinc 527.7 ppm, cobre 21 ppm, manganeso 126.02 ppm, hierro 3008.66 ppm, boro 2.63 ppm, materia orgánica 18.13 % (Tabla 7).

Tabla 7: Características de micro y macronutrientes del compost

Parámetros	Unidad	Datos
pH	*	10.03
C.E	dS/m	9.7
N	%	1.66
P	%	4.12
S-SO4-2	%	0.18
Potasio	%	3.62
Calcio	%	11.1
Magnesio	%	0.8
Sodio	%	0.23
Zinc	ppm	527.7
Cobre	ppm	21
Manganeso	ppm	126.02
Hierro	ppm	3008.66
Boro	ppm	2.63
Materia orgánica	%	18.13

Valorización, en base a la caracterización, de los residuos sólidos del mercado "El Huequito", Tarapoto, 2022

4.8: En el mercado de Tarapoto, se comercializan cinco (05) residuos sólidos reciclables: Botellas plásticas, latas, cartón, papel, aluminio, lata de cerveza, los cuales son acumulados de manera diaria para posteriormente sean comercializadas cuando poseen gran volumen y de esta manera obtenga un mejor valor comercial en los centros de comercialización de residuos reciclables. En la venta de los residuos inorgánicos se obtuvo un valor semanal de S/. 180.62 y valor mensual de S/. 722.47. (tabla 8).

Tabla 8: Valorizaciones de residuos sólidos reciclables en el Mercado de Tarapoto

N°	RESIDUOS SÓLIDOS RECICLABLES	Unidad	Cantidad semanal	Precio promedio S/	Valor semanal	Valor mensual
1	Botellas plásticas	Kilogramo	42.51	1.2	51.01	204.06
2	Latas	Kilogramo	45.25	0.4	18.10	72.41
3	Cartón	Kilogramo	57.85	0.25	14.46	57.85
4	Papel	Kilogramo	64.73	0.8	51.79	207.15
5	Lata de cerveza	Kilogramo	45.25	1	45.25	181.01
					180.62	722.47

4.9. En la venta de los residuos orgánicos procesados en compost se obtuvo un total de S/15 por cada kg obtenido, por la obtención de residuos orgánicos de manera diaria (Tabla 9).

Tabla 4: Valorizaciones de residuos orgánicos en el Mercado de Tarapoto

N°	RESIDUOS SÓLIDOS ORGANICOS PROCESADOS EN COMPOST	Unidad	Cantidad	Precio unitario S/.	Costo total S/.
1	Hojas de yuca	Kilogramo	1		
2	Cáscaras de yuca	Kilogramo	15		
3	Cáscaras de frejol	Kilogramo	9		
4	Cáscara de piña, maracuyá, huevo, hojas de juane	Kilogramo	11		
5	Cáscara de frejol	Kilogramo	5.5		
6	Restos vegetales y frutales (zanahoria, repollo, zapallo, apio, naranja, guineo)	Kilogramo	9		
7	Cáscara de lechuga	Kilogramo	6	1	15.00
8	Restos de limó, cáscara de huevo, cáscara de sandía, papaya, zapallo	Kilogramo	0.5		
9	Cáscara de pepino, plátano, cebolla, restos de comida	Kilogramo	2		
10	Cáscara de guineo, cáscara de habas.	Kilogramo	1.5		
		Total de residuos orgánicos	61		

V. DISCUSIÓN

La presente investigación indica que en el mercado “El Huequito” se generan 2772,94 kg de residuos sólidos mensuales, 693,24 kg de residuos sólidos semanales y 99,03 kg de residuos sólidos diarios entendiéndose así que la cantidad de residuos generados de forma mensual, semanal y diario en el mercado de abastos, es considerable y proporcional al consumo poblacional. Estos resultados no muestran relación con Huamán (2021) que realizó un estudio de caracterización en el distrito de Villa Rica en el año 2015. La generación de residuos domiciliarios per cápita fue de 0,40 kg/persona/día y 0,51 kg/persona/día en el 2020, un aumento de 0,11 kg/hab./día en un período de 5 años se producen 6,64 y 6,72 tn/día, respectivamente. Adicionalmente la investigación de Causa Mamani (2019) realizó un estudio de caracterización de RRSS municipales, el cuál determinó la composición de los tipos de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables contemplado en la Guía de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, en los residuos sólidos no domiciliarios es de 0.028 Ton/día, 0.196 Ton/semanal y 5.88 Ton/mes, teniendo así un porcentaje máximo de residuos no aprovechables de 89%, y un mínimo de 11%. Sin embargo, en el estudio realizado por Bernal (2020) en el cual calculó que se deben retirar en promedio 80 toneladas diarias, entre ellas 48 toneladas de residuos de vegetales y frutas, 12 toneladas de residuos de alimentos, siendo un total de 60 toneladas de residuos orgánicos. 8 toneladas de madera, 5 toneladas de cartón, 2 toneladas de papel, 3 toneladas de plástico, 1 tonelada de vidrio y de tierra, el vidrio y algunos plásticos son materiales reciclables, el resto son considerados residuos sólidos no aprovechables por su estado irrecuperable.

Así mismo la investigación señala que en Tarapoto existen cuatro (4) centros de comercialización de residuos sólidos reutilizables: Recicladora Pérez (Av. Vía de evitamiento cuadra 24); Recicladora Martínez (Av. Vía de evitamiento cuadra 20); Multimetal D&D SAC (Av. Vía de evitamiento cuadra 20) y Recicladora Nuevo Mundo (Carretera Fernando Belaunde Terry), 3 de las 4 recicladoras están encargadas de reciclar residuos como latas, papel, botellas plásticas, cartón y aluminio. Añadiendo el trabajo realizado por Paredes y Vélez (2022) señalan que los comerciantes del mercado participan en el programa “Quito a Reciclar” que se materializó el 15 de febrero del 2017, con el compromiso ambiental de fortalecer

las buenas prácticas, como el reciclaje y reducción de desechos, todo residuo generado va directo al municipio con la finalidad de realizar mejoras en su ciudad. Por otra parte en la investigación de Mansilla (2019) realizó un estudio diferente en el que propuso la idea de negocio hacia la empresa procesadora de residuos sólidos (EPS-RS), el cual se encargaría de realizar la compra de los residuos sólidos como papel blanco, papel mixto, papel periódico, vidrio, cartón, plástico duro, PET, PVC, FILL, metales y otros generados en la ciudad de Arequipa, el precio dado sería de acuerdo a la demanda del mercado y con algo de semejanza con las demás comercializadoras que existen en la ciudad.

Del mismo modo, con relación a las propiedades fisicoquímicas evaluadas en esta investigación para la producción de compost fue de un pH 10.03, conductividad eléctrica 9.7 dS/m, nitrógeno 1.66%, fósforo 4.12%, S-SO₄-2 0.18%, potasio 3.62 %, calcio 11.1 %, magnesio 0.8%, sodio 0.23 %, zinc 527.7 ppm, cobre 21 ppm, manganeso 126.02 ppm, hierro 3008.66 ppm, boro 2.63 ppm, materia orgánica 18.13 %. A diferencia del estudio de Martínez (2019) donde los parámetros fisicoquímicos del compost fueron de pH: 8.49, temperatura: 26.5°C, conductividad: 37.7 ms, peso 5,7475 Kg y volumen 21 l utilizando mezclas de residuos vegetales del mercado de frutas, predominando: plátano, naranja, zapote como base principal. También está la investigación de Suárez (2020) en el que elaboró compost en base a restos de vegetales y de frutas del mercado y parada municipal de la ciudad de Bagua, en el cual identificó sus características fisicoquímicas como, 56.33 % humedad, 33.46 % MS cenizas totales, 66.50 % MS pérdidas por calcinación totales, 38.6 % MS carbono orgánico total, 2.02 % MS nitrógeno, 19.65 relación C/N, 9.72 pH, 4.32 m³/cm C.E, 0.58 kg/L densidad aparente. Por otro lado, el estudio de Avellaneda (2019) indica que realizó la producción de compost en base a residuos sólidos orgánicos de mercado de la ciudad de Lambayeque, en el que identificó sus características fisicoquímicas como, temperatura: 66°, humedad: 43%, pH: 7.5, N: 1.28%, P: 1.06% y K: 0.86%. Así mismo la investigación de Soria (2018) indicó que el monitoreo frecuente y eficiente de los parámetros técnicos del compost tuvo una temperatura, humedad y pH para cada etapa, con 67% de masa orgánica total de entrada de residuos orgánicos (RO) y 33% de residuos orgánicos verdes (ROV), una relación C/N de 30, degradabilidad de 66,78%, humedad de 58% y 2,37% N₂, que no provocó la reproducción de insectos ni genera mal olor.

Acerca de la valorización de residuos sólidos, la investigación ha considerado valorizar los residuos orgánicos mediante la producción de compost y los residuos inorgánicos permitiendo estimar el costo de recaudación por los residuos reutilizables debidamente segregados en el mercado de Tarapoto, se comercializan cinco residuos sólidos reciclables con promedios semanales de S/. 51.01 de botellas plásticas, S/. 18.10 de latas, S/. 14.46 de cartón, S/. 51.79 de papel y S/. 45.25 de lata de cerveza, generando un monto total de S/. 180.62 semanal y de S/. 722.47 mensual. En cambio, la investigación realizada por Cerdán y Pretel (2019), donde señalan que en el Centro Poblado Aguas Calientes los principales RRSS reaprovechables son: papel, cartón, plásticos PET, plástico duro y metal, generando el primer año por las venta de metales un monto total de S/ 1232.45 soles, por la venta de papel en el periodo de un año generando un total de S/ 2132.78 soles. En la venta de los residuos orgánicos procesados en compost se obtuvo un total de S/15 a un precio de venta del compost por cada kg obtenido. Sin embargo, en el estudio realizado por Ranilla (2019) realizado en el distrito de Sachaca, se determinó el valor neto mensual de las ventas de residuos sólidos para el año 2020 en un rango de S/51,279.71; hasta S/71,872.19 en el 2030; en tanto que para el neto anual los valores para el año 2020 fluctúa desde los s/ 615356.47; para el 2030 hasta s/ 862466.27. Por otra parte el estudio de Rojas (2020) planteó la propuesta de implementar un plan de segregación en el distrito de Humay, el cual tuvo un potencial de segregación efectivo del 100%, estimó la disminución en la disposición final de residuos en 69,709 toneladas por año, y su comercialización genera ingresos económicos de S/.40 425.03 por año, además del ahorro de materias primas, debido a esta reducción se evitaría talar 342 árboles, emitir 36 256 Kg de CO₂, consumir 522 m³ de agua y 23.103 kWh de energía, extraer 5.209 litros de petróleo, 10 toneladas de hierro y 13 toneladas de arena de sílice. Por último, se detalla que para obtener el compost se usó desde 500 gr a 9 kg de restos vegetales, donde después de la adición de melaza, microorganismos eficientes y suero de leche, junto con la mezcla y volteo cada 3 días se obtuvo compost adquiriendo un total de S/.15 por cada saco de 15 kg. Sin embargo, en la investigación de Franco et al (2018) señala que la elaboración compost green no demanda de mayor inversión y que de acuerdo su estudio de mercado, este compostaje puede venderse desde un paquete de 5kg a S/. 3.50 y un paquete de

10 kg a S/. 7.50. Por otro lado, Gallardo (2021) señala que el compost elaborado con residuos orgánicos que provienen de comedores de la empresa minera Pucarrajo, se dirigen a la comunidad para utilización en la zona, como el riego de bofedales, abonamiento de las plantas en la zona. Una diferencia es la investigación de Ayala et al. (2020) donde tuvieron la idea de crear una empresa de comercialización de residuos sólidos orgánicos de la ciudad de Lima este proyecto de impacto social requirió una inversión inicial de 495,000 soles, de los cuales el 75% corresponde a una máquina de compostaje de alta tecnología, que será única en el Perú, lo que permitirá optimizar el proceso de producción de compost en comparación con el tiempo de procesamiento natural tradicional, se puede reducir en un 83% en comparación con el compostaje convencional, además el pronóstico de ventas para el primer año es S/.431,244 y el segundo año S/.646,866, el tiempo estimado de recuperación de la inversión es de 3.5 años, y un incremento en el valor actual neto (VAN) de S/936,107.10, sumado a ello las 6,000 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) equivalente, que se dejaría de emitir y mitigar el cambio climático que al mismo tiempo promueve una cultura de reciclaje en Lima. A diferencia del estudio Suni (2018) que elaboró compostaje utilizando los residuos orgánicos del mercado mayorista de Cerro Colorado, la capacidad de tratamiento de RRSS orgánicos pesados del mercado es de 80.779,1 t/mes, proyectándose a 969.348,7 t/año, y se pueden obtener 46.260,4 t/mes de compost, que se espera que sea de 555.124,8 ton/año, además la rentabilidad de este producto es del 44,69% y se obtienen 307,00 soles de utilidad/pila de compostaje.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1.** Se determinó que el mercado “El Huequito” genera actualmente 2772,94 kg de residuos sólidos mensuales. Siendo así los residuos generados caracterizados en orgánicos e inorgánicos, como: restos de comida, restos de frutas y vegetales, botellas de plástico, papel, cartón y latas de aluminio. Donde a diario los residuos de vegetales y frutas de los puestos en el mercado, son producidos en mayor proporción a diferencia de los residuos inorgánicos generados en los puestos de abarrotes.
- 6.2.** Se identificaron un total de cuatro (4) centros de comercialización de residuos sólidos reutilizables en la ciudad de Tarapoto, en las cuales están: Recicladora Pérez (Av. Vía de evitamiento cuadra 24); Recicladora Martínez (Av. Vía de evitamiento cuadra 20); Multimetal D&D SAC (Av. Vía de evitamiento cuadra 20) y Recicladora Nuevo Mundo (Carretera Fernando Belaunde Terry). Donde se compran residuos sólidos como botellas plásticas, latas, papel, metal y cartón desde 0.20 céntimos hasta S/. 1.20 por kilogramo, cabe recalcar que el precio por kilo de residuo varía según establecimiento y el tipo de residuo. Así mismo el compost obtenido fue comercializado en la Cooperativa Agraria cafetalera ORO VERDE, por la suma de S/. 15.00 el saco de 15 kg.
- 6.3.** En el mercado “El Huequito”, los cinco residuos sólidos reciclables con promedios semanales fueron de S/. 51.01 de botellas plásticas, S/. 18.10 de latas, S/. 14.46 de cartón, S/. 51.79 de papel y S/. 45.25 de lata de cerveza, generando un monto total de S/. 180.62 semanal y de S/. 722.47 mensual, confirmando así la hipótesis de esta investigación, en el sentido que, “los residuos sólidos del mercado "El Huequito", Tarapoto, caracterizados, permiten ser valorizados y comercializados”.

VII. RECOMENDACIONES

- A los comerciantes y población, se recomienda realizar la caracterización, valorización y comercialización de residuos sólidos puesto que es una alternativa muy factible, dado que se reaprovecha cada residuo como latas, botellas, metal, latas, papel y cartón segregado para generar un ingreso económico, además que a partir de los residuos sólidos orgánicos se puede realizar la producción de compost, el cual también puede ser comercializado o ser destinado para uso propio.
- A las autoridades, mantener acciones coordinadas y actividades de reciclaje, donde cada persona y/o comerciante pueda beneficiarse económicamente y al mismo tiempo cuidar el ambiente de la contaminación que estos residuos generan.

REFERENCIAS

- ABDEL-SHAFY, H.I. y MANSOUR, M.S.M., 2018a. Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization. *Egyptian Journal of Petroleum*, vol. 27, no. 4, pp. 1275-1290. ISSN 1110-0621. DOI [10.1016/j.ejpe.2018.07.003](https://doi.org/10.1016/j.ejpe.2018.07.003).
- ABDOLLAHZADEH, S., SEPEHR, A. y RASHKI, A., 2021. Detecting degraded, prone and transition ecosystems by environmental thresholds and spectral functions. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, vol. 22, pp. 100503. ISSN 2352-9385. DOI [10.1016/j.rsase.2021.100503](https://doi.org/10.1016/j.rsase.2021.100503).
- AYELERU, O.O., OKONTA, F.N. y NTULI, F., 2018. Municipal solid waste generation and characterization in the City of Johannesburg: A pathway for the implementation of zero waste. *Waste Management*, vol. 79, pp. 87-97. ISSN 0956-053X. DOI [10.1016/j.wasman.2018.07.026](https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.07.026).
- AZAM, M., JAHROMY, S.S., RAZA, W., RAZA, N., LEE, S.S., KIM, K.-H. y WINTER, F., 2020. Status, characterization, and potential utilization of municipal solid waste as renewable energy source: Lahore case study in Pakistan. *Environment International*, vol. 134, pp. 105291. ISSN 0160-4120. DOI [10.1016/j.envint.2019.105291](https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105291).
- BECERRA, Molinero y DERIAM, Yeltsin, 2021. Gestión de Residuos Sólidos y su Influencia en el Estado Sociolaboral de los Recicladores de la Región Moquegua-Perú. . 2021. pp. 110. Dsponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/75238/Molinero_BYD-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- CERDÁN, G., y PRETEL C., 2019 Caracterización Y Valorización De Residuos Sólidos Municipales Para El Diseño Del Relleno Sanitario Del Centro Poblado De Aguas Calientes En El Año 2019. [en línea] Tesis para optar el título profesional de: Ingeniero Ambiental. Universidad Peruana del Norte. Disponible en: [https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24002/Cerd%
c3%a1n%20Hoyos%2c%20Ghina%20Thalia%20-%20Pretel%20Silva%2c%20Cristian%20Gabriel.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24002/Cerd%c3%a1n%20Hoyos%2c%20Ghina%20Thalia%20-%20Pretel%20Silva%2c%20Cristian%20Gabriel.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- CAUSA MAMANI-YEMILE, 2019. en línea. [Accedido 16 noviembre 2022]. Recuperado a partir de: <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/1267/Causa-Mamani-Yemile.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CASTILLO, Alicia E., QUARÍN, Silvio H. y IGLESIAS, María C., 2000. CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y FÍSICA DE COMPOST DE LOMBRICES ELABORADOS A PARTIR DE RESIDUOS ORGÁNICOS PUROS Y COMBINADOS. *Agricultura Técnica*. en línea. enero 2000. Vol. 60, no. 1. [Accedido 16 noviembre 2022]. DOI 10.4067/S0365-28072000000100008
- DE LA TORRE CASTRO, René Anselmo, MASSA PALACIOS, Luis Alberto, DE LA TORRE POMA, Rene y MASSA GUZMÁN, Darwin Pavel, 2021. Aspectos ambientales del mercado Arenales, Ica 2020. *Ñawparisun - Revista de Investigación Científica*. 29 enero 2021. Vol. 3, no. Vol. 3, Num. 2, pp. 27-34. DOI 10.47190/nric.v3i1.135. Recuperado a partir de: <http://repositorio.unaj.edu.pe:8080/bitstream/handle/UNAJ/146/148-364-2-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- FLORIDA, Nelino, REÁTEGUI, Fernando y POCOMUCHA, Vicente, 2019. CARACTERIZACION DEL COMPOST A BASE DE PLUMAS DE POLLOS (*Gallus gallus domesticus*) Y OTROS INSUMOS. *RevIA*. en línea. 22 abril 2019. Vol. 6, no. 2. [Accedido 16 noviembre 2022]. Recuperado a partir de: <https://revistas.unas.edu.pe/index.php/revia/article/view/12413388S.pdf>, sin fecha. en línea. [Accedido 16 noviembre 2022]. Recuperado a partir de: <https://www.fao.org/3/i3388s/i3388S.pdf>
- FRANCO, Enrique et al. 2018. Compost Green [en línea] Trabajo de Investigación para optar el Grado Académico de Bachiller en las carreras de administración de empresas e ingeniería industrial. Universidad San Ignacio de Loyola. [Fecha de consulta: 17 de noviembre del 2022] Disponible en: <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/ca072237-8084-46ac-90ee-6f771c674a2d/content>

- GALLARDO, Kelsy, 2020. Elaboración del compostaje a nivel sostenible de proyectos mineros en fase de exploración. [en línea] Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental. Universidad Continental [Consulta: 17 de noviembre del 2022] Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10544/1/IV_FIN_107_TSP_Gallardo_Minaya_2021.pdf
- HUAMAN CAMAVILCA, S.V., 2021. Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del área urbana de Distrito de Villa Rica, Provincia de Oxapampa, Departamento de Pasco. En: Accepted: 2021-04-29T20:14:54Z [en línea], [Consulta: 17 octubre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/4402>.
- HUBER, F. y FELLNER, J., 2018. Integration of life cycle assessment with monetary valuation for resource classification: The case of municipal solid waste incineration fly ash. *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 139, pp. 17-26. ISSN 0921-3449. DOI [10.1016/j.resconrec.2018.08.003](https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.08.003).
- ICONTEC, 2018. Fertilizantes y acondicionadores de suelos. definiciones y clasificación. en línea. 2018. [Accedido 16 noviembre 2022]. Recuperado a partir de: <https://tienda.icontec.org/gp-fertilizantes-y-acondicionadores-de-suelos-definiciones-y-clasificacion-ntc1927-2019.html>
- MARTINEZ, Samir, 2019. Potencial De Generación De Compost A Partir De Residuos Sólidos Orgánicos Vegetales Del Mercado De Frutas Tingo María. [en línea] Informe final de prácticas. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Disponible en: <https://portal.unas.edu.pe/sites/default/files/epirnr/POTENCIAL%20DE%20GENERACION%20DE%20COMPOST%20A%20PARTIR%20DE%20RESIDUOS%20SOLIDOS%20ORGANICOS%20VEGETALES%20DEL%20MERCADO%20DE%20FRUTAS%20TINGO%20MARIA.pdf>
- MENDOZA JUÁREZ, Marcos Antonio, 2012. *PROPUESTA DE COMPOSTAJE DE LOS RESIDUOS VEGETALES GENERADOS EN LA UNIVERSIDAD DE PIURA*. en línea. 2012. Recuperado a partir de: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1728/ING_515.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- MEDJAHED, H. y JALED, B., 2019. Full article: Characterization of solid waste from commercial activities and services in the municipality of Annaba, Algeria. [en línea]. [Consulta: 17 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10962247.2019.1655112>.
- MIRANDA CABEZAS, J.P. y PURIZACA AYALA, M.J., 2021. Revisión sistemática de las estrategias aplicadas para la gestión integrada de residuos sólidos. En: Accepted: 2021-10-21T16:43:45Z, *Repositorio Institucional - UCV* [en línea], [Consulta: 17 octubre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/71779>.
- MKAHAL, Z., MAMINDY-PAJANY, Y., MAHERZII, W. y ABRIAK, N.-E., 2022. Recycling of Mineral Solid Wastes in Backfill Road Materials: Technical and Environmental Investigations. *Waste and Biomass Valorization*, vol. 13, no. 1, pp. 667-687. ISSN 1877-265X. DOI [10.1007/s12649-021-01544-5](https://doi.org/10.1007/s12649-021-01544-5).
- MONDELLI, G., JUAREZ, M.B., JACINTO, C., DE OLIVEIRA, M.A., COELHO, L.H.G., BIANCARDI, C.B. y DE CASTRO FARIA, J.L., 2022. Geo-environmental and geotechnical characterization of municipal solid waste from the selective collection in São Paulo city, Brazil. *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 29, no. 13, pp. 19898-19912. ISSN 1614-7499. DOI [10.1007/s11356-021-18281-w](https://doi.org/10.1007/s11356-021-18281-w).
- MOQBEL, S., 2018. Solid Waste Management in Educational Institutions: The Case of The University of Jordan. *Environmental Research, Engineering and Management*, vol. 74, no. 2, pp. 23-33. ISSN 2029-2139. DOI [10.5755/j01.ere.m.74.2.21037](https://doi.org/10.5755/j01.ere.m.74.2.21037).
- OKOLIGWE, O., RADU, T., LEAPER, M.C. y WAGNER, J.L., 2022. Characterization of municipal solid waste residues for hydrothermal liquefaction into liquid transportation fuels. *Waste Management*, vol. 140, pp. 133-142. ISSN 0956-053X. DOI [10.1016/j.wasman.2022.01.026](https://doi.org/10.1016/j.wasman.2022.01.026).
- OLUGBENGA O, E., MYNEPALLI KC SRIDHAR y OPEYEMI E. OLUWATUYI, 2017. Solid waste characterization and its recycling potential: Akure municipal dumpsite, Southwestern, Nigeria | SpringerLink. [en línea]. [Consulta: 17 octubre 2022]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10163-018-00820-2>.

- OSRA, F.A., OZCAN, H.K., ALZHRANI, J.S. y ALSOUFI, M.S., 2021. Municipal Solid Waste Characterization and Landfill Gas Generation in Kakia Landfill, Makkah. *Sustainability*, vol. 13, no. 3, pp. 1462. ISSN 2071-1050. DOI [10.3390/su13031462](https://doi.org/10.3390/su13031462).
- PAREDES J., y VELÉZ E., 2022. Caracterización de los residuos sólidos del mercado Municipal Chiriyacu de Quito para identificar alternativas de aprovechamiento y valorización [en línea] Trabajo de titulación modalidad propuesta tecnológica previo a la obtención del título de Ingeniero Ambiental., Universidad Central del Ecuador. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/25749/1/UCE-FIGEMPA-CIA-PAREDES%20JOSELYNE-VELEZ%20ELIANA.pdf>
- PHU, S.T.P., FUJIWARA, T., AKASAKI, N., LE, C.D., HOANG, G.M. y PHAM, D.V., 2021. Analyzing The Characterization of Municipal Solid Waste in Da Nang City, Vietnam. *Chemical Engineering Transactions*, vol. 83, pp. 241-246. ISSN 2283-9216. DOI [10.3303/CET2183041](https://doi.org/10.3303/CET2183041).
- RANA, R., GANGULY, R. y GUPTA, A.K., 2018. Physico-chemical characterization of municipal solid waste from Tricity region of Northern India: a case study. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, vol. 20, no. 1, pp. 678-689. ISSN 1611-8227. DOI [10.1007/s10163-017-0615-3](https://doi.org/10.1007/s10163-017-0615-3).
- REQUENA-SANCHEZ, N., CARBONEL-RAMOS, D., MOONSAMMY, S., KLAUS, R., PUNIL, L.S. y NG, K.T.W., 2022. Virtual Methodology for Household Waste Characterization During The Pandemic in An Urban District of Peru: Citizen Science for Waste Management. *Environmental Management*, vol. 69, no. 6, pp. 1078-1090. ISSN 1432-1009. DOI [10.1007/s00267-022-01610-1](https://doi.org/10.1007/s00267-022-01610-1).
- SAIDAN, M.N., DRAIS, A.A., LINTON, C. y HAMDAN, S., 2020. Solid Waste Characterization and Recycling in Syrian Refugees Hosting Communities in Jordan. En: A.M. NEGM y N. SHAREEF (eds.), *Waste Management in MENA Regions* [en línea]. Cham: Springer International Publishing, Springer Water, pp. 281-293. [Consulta: 17 octubre 2022]. ISBN 978-3-030-18350-9. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-030-18350-9_14.
- SHARMA, A., GANGULY, R. y GUPTA, A.K., 2019. Characterization and Energy Generation Potential of Municipal Solid Waste from Nonengineered Landfill Sites in Himachal Pradesh, India. *Journal of Hazardous, Toxic, and Radioactive*

- Waste*, vol. 23, no. 4, pp. 04019008. ISSN 2153-5515. DOI [10.1061/\(ASCE\)HZ.2153-5515.0000442](https://doi.org/10.1061/(ASCE)HZ.2153-5515.0000442).
- SIAMI, L., SOTIYORINI, T. y JANAHA, N., 2019. MUNICIPAL SOLID WASTE QUANTIFICATION AND CHARACTERIZATION IN BANYUWANGI, INDONESIA. *INDONESIAN JOURNAL OF URBAN AND ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY*, pp. 189-200. ISSN 2579-9207. DOI [10.25105/urbanenvirotech.v2i2.4359](https://doi.org/10.25105/urbanenvirotech.v2i2.4359).
- SILVIA GIBELLINI, HANI ABU QDAIS y MENTORE VACCARI, 2021. Municipal solid waste management in refugee hosting communities: Analysis of a case study in northern Jordan - Silvia Gibellini, Hani Abu Qdais, Mentore Vaccari, 2022. [en línea]. [Consulta: 17 octubre 2022]. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0734242X21994656>.
- SINGHAL, A., GUPTA, A.K., DUBEY, B. y GHANGREKAR, M.M., 2022. Seasonal characterization of municipal solid waste for selecting feasible waste treatment technology for Guwahati city, India. *Journal of the Air & Waste Management Association*, vol. 72, no. 2, pp. 147-160. ISSN 1096-2247. DOI [10.1080/10962247.2021.1980450](https://doi.org/10.1080/10962247.2021.1980450).
- VICKERS, N.J., 2017. Animal Communication: When I'm Calling You, Will You Answer Too? *Current Biology*, vol. 27, no. 14, pp. R713-R715. ISSN 0960-9822. DOI [10.1016/j.cub.2017.05.064](https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.05.064).
- VILLALBA, L., DONALISIO, R.S., CISNEROS BASUALDO, N.E. y NORIEGA, R.B., 2020. Household solid waste characterization in Tandil (Argentina): Socioeconomic, institutional, temporal and cultural aspects influencing waste quantity and composition. *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 152, pp. 104530. ISSN 0921-3449. DOI [10.1016/j.resconrec.2019.104530](https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104530).
- WAFI, T., BEN OTHMAN, A. y BESBES, M., 2019. Qualitative and quantitative characterization of municipal solid waste and the unexploited potential of green energy in Tunisia. *Bioresources and Bioprocessing*, vol. 6, no. 1, pp. 39. ISSN 2197-4365. DOI [10.1186/s40643-019-0274-4](https://doi.org/10.1186/s40643-019-0274-4).
- WORKINEH, fereja, 2020. Status, characterization, and quantification of municipal solid waste as a measure towards effective solid waste management: The case of Dilla Town, Southern Ethiopia: *Journal of the Air & Waste Management*

- Association: Vol 72, No 2. [en línea]. [Consulta: 17 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10962247.2021.1923585>.
- ZAKARYA, I.A., FAZHIL, N.S.A., IZHAR, T.N.T., ZAABA, S.K. y JAMALUDDIN, M.N.F., 2020. Municipal Solid Waste Characterization and Quantification as A Measure Towards Effective Solid Waste Management in UniMAP. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 616, no. 1, pp. 012047. ISSN 1755-1315. DOI [10.1088/1755-1315/616/1/012047](https://doi.org/10.1088/1755-1315/616/1/012047).
- ZHANG, D., HAO, M., CHEN, S. y MORSE, S., 2020. Solid Waste Characterization and Recycling Potential for a University Campus in China. *Sustainability*, vol. 12, no. 8, pp. 3086. ISSN 2071-1050. DOI [10.3390/su12083086](https://doi.org/10.3390/su12083086).
- ZHANG, R. y HANAOKA, T., 2021. Deployment of electric vehicles in China to meet the carbon neutral target by 2060: Provincial disparities in energy systems, CO2 emissions, and cost effectiveness. *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 170, pp. 105622. ISSN 0921-3449. DOI [10.1016/j.resconrec.2021.105622](https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105622).
- ZHOU, Z. y ZHANG, L., 2022. Sustainable waste management and waste to energy: Valuation of energy potential of MSW in the Greater Bay Area of China. *Energy Policy*, vol. 163, pp. 112857. ISSN 0301-4215. DOI [10.1016/j.enpol.2022.112857](https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.112857).
- ZOROUFCHI, B.,A. SAFAIYAN, ,D. FARAJZADEH, F. KHALILI NADJI y M. SHAKERKHATIBI, 2019. Municipal solid waste characterization and household waste behaviors in a megacity in the northwest of Iran | SpringerLink. [en línea]. [Consulta: 17 octubre 2022]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13762-018-1902-9>.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN DEL CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Independiente: Caracterización, de los residuos sólidos del mercado "El Huequito"	La caracterización de los residuos sólidos se realiza a través de un estudio donde nos proporciona: composición, humedad, cantidad y densidad de los RR. SS en una determinada zona geográfica, esta información contribuye directamente para la planificación administrativa, técnica, operativa y financiera de los residuos sólidos como de los servicios de limpieza pública (MINAM, 2019). Residuo sólido se entiende como las sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido en los que su generador dispone o está obligado a disponer según normatividad a fin de evitar los riesgos en la salud y el ambiente (Mijangos et al. 2021).	Mediante la caracterización de los residuos sólidos en el mercado el Huequito se determinarán las cantidades y volúmenes de los componentes de los residuos generados.	Caracterización, de los residuos sólidos: orgánicos e inorgánicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Peso de la materia orgánica. • Cantidad numérica. • Peso de la materia inorgánica. 	Nominal
Dependiente: Valorización de los residuos sólidos del mercado "El Huequito".	La valorización de los residuos sólidos implica mejorar sus propiedades mediante procesos de reutilización, recuperación y reciclaje. También define los procesos y actividades que tienen como objetivo el aprovechamiento de los residuos. Por ejemplo, reemplazar otros materiales para realizar una función (Moqbel et al, 2018).	Se tendrá en cuenta las características de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos para ser valorizados y colocarlos en el proceso de comercialización en el ámbito local.	<p>Comercialización de inorgánicos.</p> <p>Comercialización de orgánicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Botellas de plástico. • Papel • Cartón • Latas • Latas de cerveza <ul style="list-style-type: none"> • Venta de compost 	<p>Razón</p> <p>Razón</p>

Anexo 2: Ficha de Observación

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA DE OBSERVACIÓN						
HORA								
APLICADO POR								
IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE RESIDUO								
PUNTO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS	DESCRIPCIÓN DEL LUGAR	COORDENADAS		ALTURA	PESO DE LA MATERIA ORGÁNICA	CANTIDAD NUMÉRICA	PESO DE LA MATERIA INORGÁNICA	OBSERVACIONES
		X	Y	msnm				
PUESTO 1								
PUESTO 2								
PUESTO 3								
PUESTO 4								
PUESTO 5								
PUESTO 6								
PUESTO 7								
PUESTO 8								
PUESTO 9								
PUESTO 10								
PUESTO 11								
PUESTO 12								
PUESTO 13								
PUESTO 14								
PUESTO 15								
PUESTO 16								
PUESTO 17								
PUESTO 18								
PUESTO 19								
PUESTO 20								

Anexo 3: Cuestionario a los comerciantes del mercado

Proyecto de tesis: Valorización, en base a la caracterización, de los residuos sólidos del mercado "El Huequito", Tarapoto, 2022.

Encuesta dirigida a: Comerciantes del Mercado Municipal "El Huequito".

Objetivo: Recolectar información sobre el manejo de los residuos sólidos del Mercado Municipal mercado "El Huequito", con la finalidad de proponer alternativas de aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos.

OE1: Determinar la cantidad de producción semanal de los residuos sólidos en el mercado "El Huequito", Tarapoto, 2022

1. ¿Qué es lo que generalmente desecha en su basura?

Restos de orgánicos	()	Plástico	()
Restos de carnes, mariscos y viseras	()	Papel	()
Restos de comida	()	Cartón	()
Retazos de tela	()	Metal	()
Heces de animales	()	Vidrio	()
Otros	()		

2. ¿Realiza la clasificación de los residuos sólidos en su puesto de trabajo?

Si () No ()

3. ¿Aprovecha los residuos sólidos que produce en su puesto de trabajo?

Alimento de animales	()
Abonos	()
Otros usos	()
Sin aprovechamiento	()

4. ¿En qué deposita la basura que genera en su puesto de venta?

Fundas plásticas	()
Saquillos	()
Cartones	()
Tachos	()
Otros	()

5. ¿Qué cantidad de residuos sólidos desecha por semana?

0-1 Kg	()
0-2 Kg	()
2-3 Kg	()
Más de 3 kg	().....

6. ¿Con qué frecuencia bota la basura que genera en su puesto de venta?

- Diario ()
Pasando 1 día ()
Cada 2 días ()
Semanal ()

7. ¿En qué contenedores usted deposita la basura?

- Contener de 4 toneladas del Mercado El Huequito ()
Contenedores propios ()
Contenedores de la junta ()
Contenedores de la calle ()

8. ¿Cuál cree que es el problema que tiene el mercado con la basura?

- No aprovechan la basura orgánica ()
No clasifican la basura que se genera ()
No hay suficientes contenedores dentro del mercado ()
No existe control en los depósitos de basura ()

9. ¿Usted estaría dispuesto a participar en actividades de minimización, separación, reciclaje y aprovechamiento de basura?

Si () No ()

10. ¿Estaría dispuesto a recibir capacitaciones sobre el manejo de los residuos sólidos (basura)?

Si () No ()

11. ¿Usted donde coloca sus residuos sólidos?

- a) Junto a mi puesto
- b) Llevo al contenedor
- c) Llevo a la calle

12. ¿Dónde coloca los residuos sólidos el mercado el Huequito?

Contenedores (N°)=.....

13. ¿Cada cuanto día por semana la municipalidad hace recolección de RRSS?

- a) Todos los días
- b) Pasando un día
- c) Cada dos días
- d) Una vez a la semana

OE2: Identificar centros de comercialización de los residuos sólidos reutilizables y procesados del mercado "El Huequito", Tarapoto 2022.

14. ¿Conoce usted centros de comercialización de residuos inorgánicos y también de residuos orgánicos?

Si ()

No ()....

15. ¿Cree usted que los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos generados en este mercado podrían ser reutilizados y comercializados?

Si ()

No ()

16. ¿Existen personas que compran continuamente restos de verduras o restos de frutas para alimentación de sus animales?

Si ()

No ()

17. ¿Los residuos inorgánicos como cartones, fierros, plásticos, botellas, vidrios, etc, que se generan en este mercado, son comercializados?

Si ()

No ()

OG: Determinar la valorización, en base a la caracterización, de los residuos sólidos del mercado "El Huequito", Tarapoto, 2022.

18. ¿Bajo qué modalidad (unidad o peso) se expenden los residuos sólidos generados en este mercado, referidos a: fierros (), cartones (), vidrios (), botellas plásticas (), materia orgánica (), cascaras y/o restos de verduras ()?

19. ¿Cuáles son los precios (S/.) de cada uno de ellos: fierros (), cartones (), vidrios (), botellas plásticas (), materia orgánica (), cascaras y/o restos de verduras ()?

20. ¿Cuáles son los centros de comercialización de residuos orgánicos e inorgánicos que usted conoce en Tarapoto?

.....

Anexo 4: Ficha de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE ANÁLISIS DOCUMENTAL											
Autores	Año	Zona de estudio	Peso de la materia orgánica	Cantidad numérica	Peso de la materia inorgánica	Venta de compost	Venta de residuos inorgánicos	Datos del tipo de residuo	Resultados	Conclusiones	Observaciones

--	--	--

Anexo 5: Validación de instrumentos



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Díaz Pinto José Máximo.
 1.2. Cargo e institución donde labora: Gerente Titular FUCOMA IES E.I.R.L.
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de observación, Ficha de recolección de análisis documental y ficha de encuesta.
 1.4. Autor(A) de Instrumento:.....

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90 %

Tarapoto, 22 de agosto del 2022


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI No 48058146 Telf.: 945218837

Anexo 6: Validación de instrumentos



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Mendoza López Karla Luz
 1.2. Cargo e institución donde labora: U.C.V.
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: _____
 1.4. Autor(A) de Instrumento: _____

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90 %

Tarapoto, 25 de Agosto del 2022

Karla Luz Mendoza López
 FIRMA IDENTIFICADA EN PRESENCIA DE
 CIP: 122149

DNI No. 44558700 Telf: 945113041

Anexo 7: Validación de instrumentos



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Aguirre Ruiz Yasaily
 1.2. Cargo e institución donde labora: Gerente Empresa Agrícola S. Organuc. S. I. B. L.
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
 1.4. Autor(A) de Instrumento:

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										/			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											/		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										/			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										/			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										/			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.						/				/			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										/			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										/			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										/			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										/			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

/

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

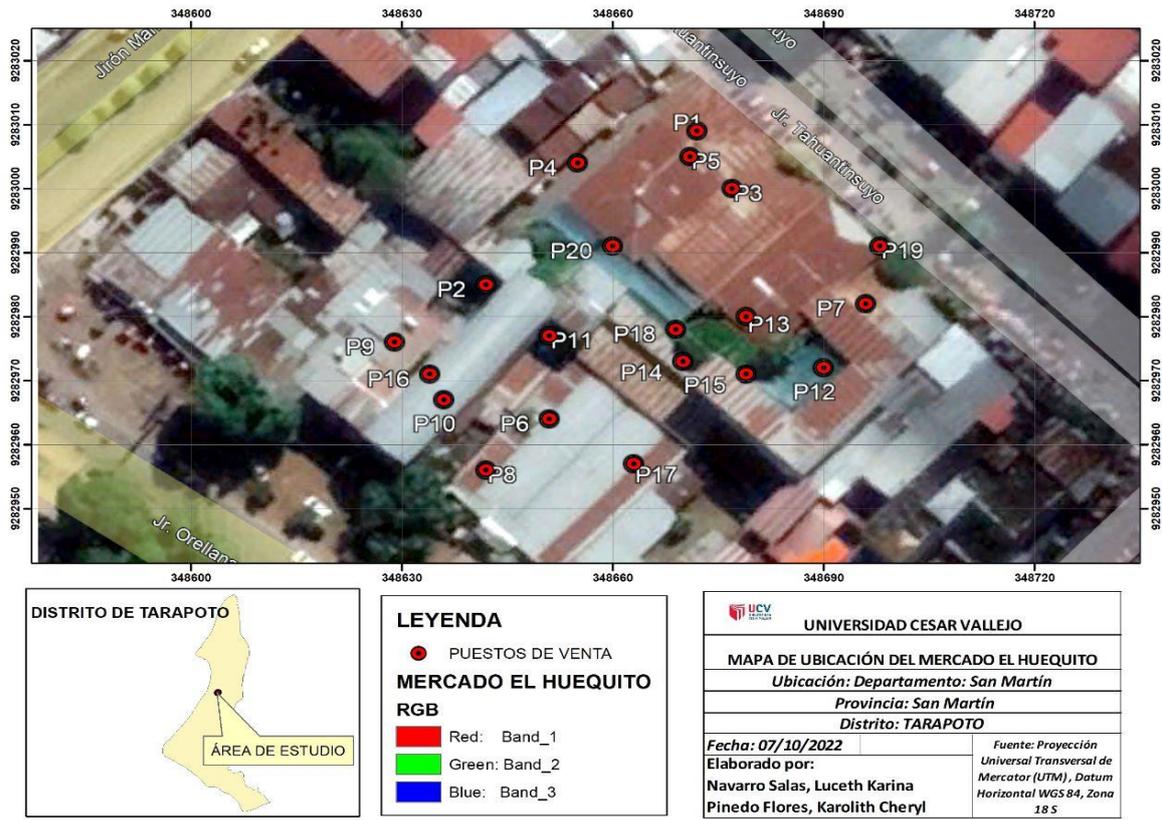
85 %

Lima, 24 de agosto del 2022

Aguirre Ruiz Yasaily
 MIEMBRO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
 MANEJO FORESTAL
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 96800930 Telf. 949436630

Anexo 8: Mapa de ubicación de los puestos usados en la recolección de residuos sólidos del mercado “El Huequito”



Anexo 9: Encuestas a propietarios de cada puesto de ven



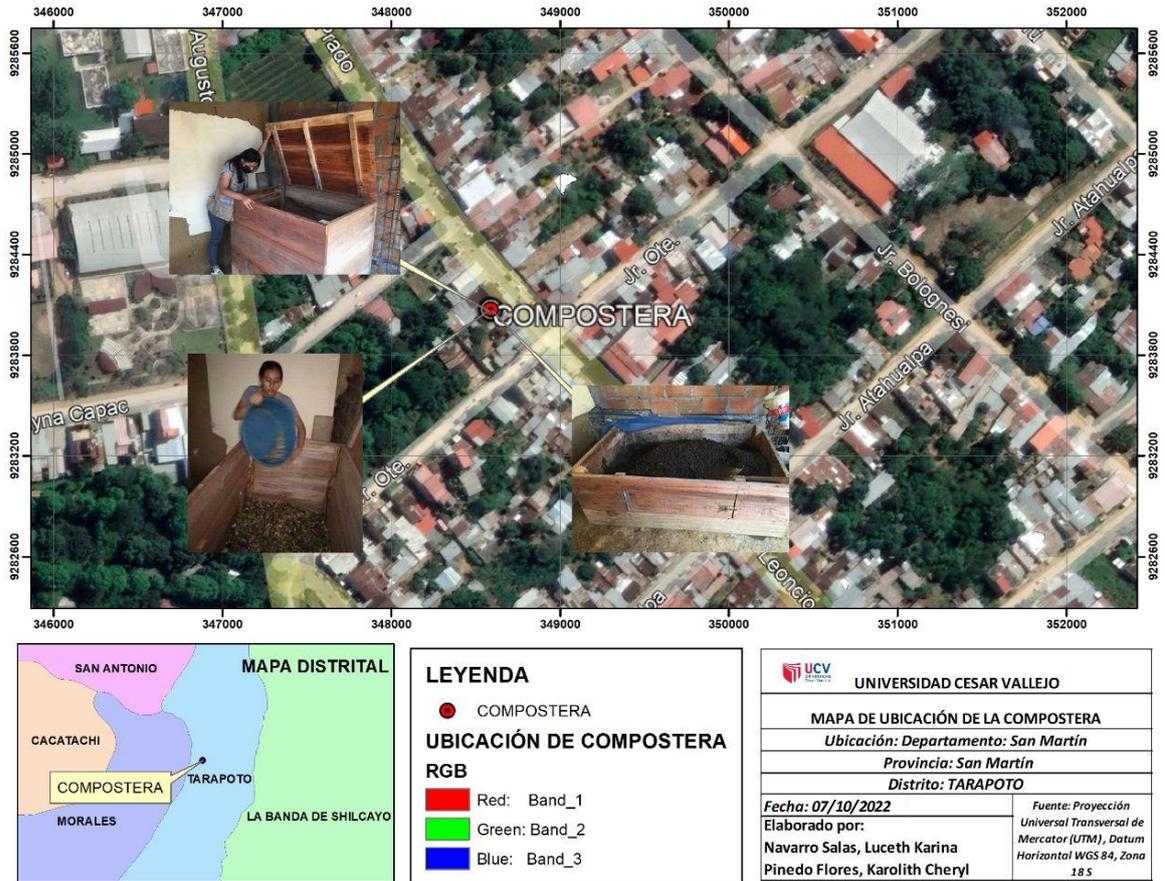
Anexo 10: Entrega de bolsas negras para el recojo de residuos orgánicos e inorgánicos



Anexo 11: Recojo de residuos orgánicos e inorgánicos por puesto de venta



Anexo 12: Mapa de ubicación de la producción de compost



Anexo 13: Selección y caracterización de residuos sólidos



Anexo 14: Residuos orgánicos en compostera



Anexo 15: Adición de suero de leche y microorganismos eficientes



Anexo 16: Secado, remoción y cernido para la obtención del compost



Anexo 17: Compost para su posterior comercialización



Anexo 18: Resultado final compost.



Anexo 19: Pesado del compost en base a 15.5 kg



Anexo 20: Análisis de micro y macronutrientes del compost.



INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES

INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONIA PERUANA
CERTIFICADO INDECOP Nº 0007183

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS

REPORTE DE ANÁLISIS DE FERTILIZANTES

Nº SOLICITUD : AFER028-22
SOLICITANTE : LUCETH KARINA NAVARRO SALAS / KAROLITH PINEDO FLORES
PROCEDENCIA : SAN MARTIN - SAN MARTIN - TARAPOTO
TIPO DE FERTILIZANTE : RESIDUOS VEGETALES (CASCARA FREJOL, YUCA, PEPINO, REPOLLO)

FECHA DE MUESTREO : 14/10/2022
FECHA DE RECEP. LAB : 17/10/2022
FECHA DE REPORTE : 24/10/2022

ITEM	Número de Muestra		pH	C.E. dS/m	N %	P %	S-SO ₄ ²⁻ %	Potasio %	Calcio %	Magnesio %	Sodio %	Zinc ppm	Cobre ppm	Manganeso ppm	Hierro ppm	Boro ppm	M.O %
	Laboratorio	Campo															
01	22	10 0083	10.03	9.70	1.66	4.12	0.18	3.62	11.10	0.80	0.23	527.70	21.00	126.02	3008.66	2.63	18.13

METODOLOGIA:	Potenciometría (1:2.5)
pH	
CONDUC. ELÉCTRICA	Conductimetría (1:2.5)
NITRÓGENO	Norma Técnica Peruana 311.811.2014
FOSFORO, POTASIO, CALCIO, MAGNESIO, SODIO, SODIO, NITRÓGENO, COBRE, ZINC, MANGANESE, BORO, CADMIO	Norma Técnica Peruana 311.502.2013
MATERIA ORGÁNICA	WALKLEY y BLACK

Nota: El laboratorio no se responsabiliza por la metodología aplicada para la toma de la muestra del presente reporte.

La Banda de Shilcayo, 24 de Octubre del 2022

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
TARAPOTO - PERÚ
César O. Aranda Hernández, MSc
JEFE DE DPTO. DE SUELOS

Anexo 21: Venta de botellas descartables.



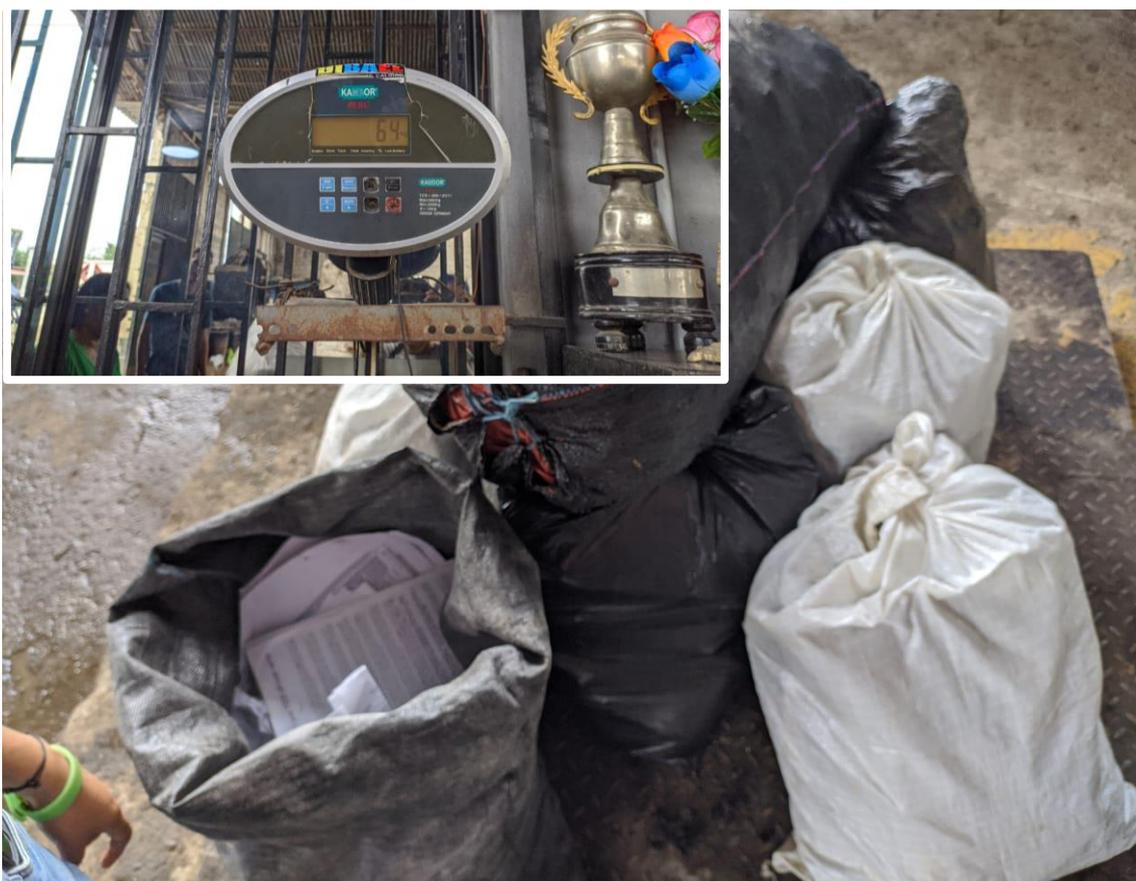
Anexo 22: Venta de latas de cervezas



Anexo 23: Venta de cartón



Anexo 24: Venta de papel



Anexo 25: Centro de comercialización de residuos inorgánicos: Recicladora Pérez



Anexo 26: Centro de comercialización de residuos inorgánicos: Recicladora Martínez



Anexo 27: Centro de comercialización de residuos inorgánicos: Recicladora Multimet D&D SAC



Anexo 28: Centro de comercialización de residuos inorgánicos: Recicladora Nuevo Mundo



Anexo 29: Centro de comercialización de residuos orgánicos procesados (compost): Cooperativa agraria cafetalera Oro Verde





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, LUIS ALBERTO ORDOÑEZ SANCHEZ, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis titulada: "Valorización, en base a la caracterización, de los residuos sólidos del mercado "El Huequito", Tarapoto, 2022.", cuyos autores son NAVARRO SALAS LUCETH KARINA, PINEDO FLORES KAROLITH CHERYL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TARAPOTO, 28 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LUIS ALBERTO ORDOÑEZ SANCHEZ DNI: 00844670 ORCID: 0000-0003-3860-4224	Firmado electrónicamente por: LORDONEZS el 30- 11-2022 18:47:31

Código documento Trilce: TRI - 0458773