

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**“PROPUESTA DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN EL
MERCADO MAYORISTA PLAZA UNICACHI SUR – VILLA EL
SALVADOR 2019”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
Para optar el Título Profesional de

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER

CHANCAHUANA SIFUENTES, GENSLER

Villa El Salvador
2019

DEDICATORIA

A Dios, mis padres y familiares que siempre han sido ese apoyo incondicional para seguir adelante día a día, se los debo todo a ellos.

AGRADECIMIENTO

A mis padres y hermanos por estar siempre a mi lado, alentándome a seguir adelante día a día y por su apoyo incondicional.

A los docentes de la universidad por su paciencia y dedicación para ser una mejor persona y un mejor profesional, a los amigos que me apoyaron en todo el tramo de la realización de este trabajo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1 Descripción de la Realidad Problemática	2
1.2 Justificación del Problema	3
1.3 Delimitación del Proyecto.....	3
1.3.1 Teórica	3
1.3.2 Temporal.....	4
1.3.3 Espacial	4
1.4 Formulación del Problema	5
1.4.1 Problema General	5
1.4.2 Problemas específicos	5
1.5 Objetivos.	5
1.5.1 Objetivo General	5
1.5.2 Objetivos Específicos.....	5
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes	6
2.2 Bases Teóricas	8
2.2.1 Residuos sólidos orgánicos	8
2.2.2 Actividades generadoras de residuos sólidos orgánicos.....	10
2.2.3 Residuos sólidos.....	11
2.2.4 Tecnologías de tratamiento para la valorizar lo residuos orgánicos...	12
2.2.4 Marco normativo nacional	19
2.3 Definición de términos básicos.....	20
CAPÍTULO III.....	22
DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL	22
3.1 Modelo de solución propuesto	22
3.1.1 Diseño de investigación	22
3.1.2 Equipos y Materiales.....	22
3.1.3 Población y muestra.....	23

3.1.4 Descripción del modelo de solución.....	23
3.2 Resultados.....	27
CONCLUSIONES	40
RECOMENDACIONES	41
BIBLIOGRAFÍA	42
ANEXOS	45

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los residuos sólidos orgánicos.....	9
Tabla 2. Peso promedio que genera el mercado Plaza Unicachi Sur de RSO en una semana.....	35
Tabla 3. Peso promedio diario y mensual de residuos sólidos orgánicos.	35
Tabla 4. Peso promedio que genera el mercado Plaza Unicachi Sur de RSO en una semana.....	36
Tabla 5. Volumen promedio diario y mensual de RSO.....	36
Tabla 6. Comparación de características de tecnologías de valorización	37
Tabla 7. Presupuesto de costos de cada una de las tecnología propuesta	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del mercado Plaza Unicachi Sur.....	4
Figura 2. Esquema del proceso de compostaje.	13
Figura 3. Esquema del compostaje en reactor PFR Vertical.....	18
Figura 4. Esquema compostaje en reactor PFR horizontal.	18
Figura 5. Flujograma del Trabajo de Suficiencia Profesional.	22
Figura 6. Formula del Cálculo del Volumen.....	26
Figura 7. Recojo de residuos sin tener una ruta y el personal vulnerable.	28
Figura 8. Personal realizando la limpieza de los residuos orgánicos.	28
Figura 9. Cantidad de personas que no saben si existe un PMRS.	29
Figura 10. Porcentaje de personas que saben que es un RSO.	30
Figura 11. Cantidad de personas que saben separar sus residuos sólidos.	30
Figura 12. Porcentaje de restos de vegetales que generan.	31
Figura 13. Cantidad de contenedores para sus RSO.....	31
Figura 14. Porcentaje de personas que están de acuerdo con la frecuencia que pasan a recoger los RSO.	32
Figura 15. Sobre si ha recibido una charla del manejo de residuos sólidos.....	32
Figura 16. Porcentaje de trabajadores que saben que es un punto ecológico	33
Figura 17. Cantidad de trabajadores que tienen el conocimiento que sus residuos que generan se puede hacer abono.....	33
Figura 18. Cantidad de personas que indican que se puede mejorar la disposición de RSO a través de charlas.	34

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, las actividades antropogénicas han generado impactos ambientales que afectan constantemente la biodiversidad a nivel global. Asimismo, el incremento poblacional y su falta de conciencia ambiental generan exponencialmente la contaminación, la acumulación de residuos sólidos y el uso indiscriminado de recursos.

El Perú, siendo uno de los países con más biodiversidad; se ve amenazado por diferentes problemáticas ambientales que ponen en riesgo los ecosistemas únicos y variados del país. En vista de ello, nuestro país busca un equilibrio entre el hombre y la ecología mediante el desarrollo sostenible del país articulado a nivel social, económico, cultural, y ecológico.

Los residuos orgánicos generados a diario en el mercado Mayorista Plaza Unicachi Sur, causan un problema a su plan de gestión de residuos orgánicos por su gran volumen, generando así una contaminación visual y posibles daños a la salud y al ambiente.

Con esta propuesta se pretende valorizar los residuos orgánicos producidos en el mercado Mayorista Plaza Unicachi Sur y de esa manera identificar una tecnología para su tratamiento de los residuos sólidos orgánicos, contribuyendo con la economía circular y ecoamigable del mercado.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la Realidad Problemática

La generación de residuos sólidos es exponencial, en Lima Metropolitana se genera 2'172,446.90 TN/año de residuos sólidos domiciliarios, lo que produce un gran problema en la metrópolis limeña. (MINAM, 2017)

Según el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos de Villa El Salvador del año 2019, indica que el 54.4% del total son residuos de restos alimenticios, los cuales no reciben un aprovechamiento, provocando el incremento de la proporción de residuos a disponer en un relleno sanitario (Melgarejo, 2019).

El Mercado Mayorista Plaza Unicachi Sur (*en adelante, mercado Plaza Unicachi Sur*), ubicado en el Distrito de Villa El Salvador, Provincia y Departamento de Lima, genera aproximadamente 4.1 TN/día de residuos sólidos orgánicos, procedentes principalmente de los puestos de verduras y tubérculos, su gran dimensión causa una problemática en la ejecución del Plan de Manejo de Residuos Sólidos del mercado (*en adelante PMRS*), cabe mencionar que dicho PMRS no ha sido actualizado acorde a la nueva Ley de Gestión de Residuos Sólidos (D.L. N° 1278). Actualmente dichos residuos se encuentran en bolsas de plástico o en sacos de nailo ubicados en diferentes puntos del mercado (*ver fotos en el Anexo N° 2*), generando consecuencias negativas como: contaminación visual, aparición de roedores y vectores que ocasionen daños a la salud y al ambiente.

Por ese motivo, es necesario desarrollar una Propuesta de Valorización de los RSO que se generan en el mercado Plaza Unicachi Sur, considerando una tecnología que pueda brindar un producto beneficioso para el ambiente.

1.2 Justificación del Problema

A nivel mundial el ambiente enfrenta afectaciones debido al inapropiado manejo de los residuos sólidos por la exorbitante elaboración de residuos que se proporciona a medida que el crecimiento poblacional aumenta, a su vez ocasiona afectaciones en la salud de los ciudadanos de las ciudades (León y Plaza, 2017).

La cantidad que se genera de residuos sólidos orgánicos del mercado Plaza Unicachi Sur es 4.1 TN/día. Asimismo, en la actualidad no se ejecuta adecuadamente su PMRS. Por tal motivo, reaprovechar los residuos orgánicos surge como una alternativa idónea para su ejecución debido a la alta generación de dichos residuos, que sirven como materia prima para diferentes tecnologías de tratamientos.

Por lo expuesto, realizar una Propuesta de Valorización de los residuos orgánicos del mercado Plaza Unicachi Sur mediante una técnica de reaprovechamiento, contribuirá con la economía circular y econamigable en el mercado. Asimismo, reducirá la posible proliferación de vectores que afecten a la salud y al ambiente.

1.3 Delimitación del Proyecto

1.3.1 Teórica

Para realizar el presente trabajo de suficiencia profesional tomó como base la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.L. N° 1278) y su reglamento; así también, el D.S. N° 296-2018-EF donde describen lineamientos para valorizar residuos orgánicos, así como el manejo según su peso y volumen. Según ello, el presente trabajo tiene como finalidad formular una Propuesta que permita valorar los residuos orgánicos generados en el mercado Plaza Unicachi Sur.

1.3.2 Temporal

El trabajo se desarrolló desde el 12 de octubre hasta el 26 de noviembre del año 2019; dentro de estos meses se llevó a cabo las diferentes actividades tales como visita para el levantamiento de datos directos, encuestas, charlas a los trabajadores del mercado en horas de la mañana donde se encuentra la mayor presencia del personal que labora en los giros de verduras del mercado.

1.3.3 Espacial

El presente trabajo se desarrolló en el mercado Plaza Unicachi Sur, ubicado entre Av. Primero de Mayo con Av. Los Algarrobos en el distrito de Villa El Salvador (*en adelante VES*). Ver Figura 1.



Figura 1. Ubicación del mercado Plaza Unicachi Sur.

1.4 Formulación del Problema

1.4.1 Problema General

¿Cuál sería la propuesta de valorización de residuos sólidos orgánicos para el mercado Plaza Unicachi Sur?

1.4.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es el diagnóstico presente de acuerdo a sus dimensiones sobre residuos sólidos orgánicos en el mercado Plaza Unicachi Sur?
- ¿Qué técnica reaprovechable es recomendable para la valorar de los residuos orgánicos en el mercado Plaza Unicachi Sur?

1.5 Objetivos.

1.5.1 Objetivo General

Diseñar la propuesta de valorización para residuos orgánicos en el mercado Plaza Unicachi Sur.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Analizar el manejo de acuerdo a sus dimensiones de los residuos orgánicos en la actualidad del mercado Plaza Unicachi Sur.
- Determinar la técnica de reaprovechamiento recomendable para valorar los residuos orgánicos en el mercado Plaza Unicachi Sur.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Samaniego (2019) su exploración abordó la gestión y manejo de los residuos sólidos del mercado central municipal del cantón Montalvo. Como primera etapa analizó el estado actual del servicio municipal de aseo y recolección de residuos sólidos del cantón. También realizó la caracterización de residuos comerciales, cuantificó la generación de residuos ocasionado por los mayoristas del mercado; la información recolectada permitió explicar la situación actual del manejo que tiene el cantón con respecto al área de estudio. Determinó las insuficiencias del manejo de los residuos sólidos. Una vez obtenido todos los datos necesarios se plantea una alternativa para recolectar y reutilizar los residuos sólidos orgánicos a través de un diseño de procesos de compostaje, el mismo que permitirá aprovechar la materia orgánica y obtener el producto final que es el compost.

Maqqe (2018) investigó como aprovechar los residuos sólidos orgánicos en la elaboración de compost y bocashi mediante bioaceleradores en el Parque La Alborada, demostrando que los residuos del parque se trataron y transformaron exitosamente en un producto aprovechable como un sustrato con alto contenido orgánico y óptimos valores de macronutrientes. En el desarrollo del tratamiento de los residuos orgánicos se realizó tres tratamientos para compost y uno para bocashi en las mismas condiciones con diferentes bioceleradores, dándonos como resultado que el tratamiento 4 (T4) con mezcla de levadura y maleza se logró producir abono orgánico en 30 días en el menor tiempo posible, dentro de los parámetro según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Burga (2017) realizó su investigación de aprovechamiento con residuos vegetales a través del compostaje para aumentar la calidad del suelo, concluyendo que la elaboración del compostaje utilizando los residuos vegetales de todo tipo, le brindan mucho más nutrientes al producto final que es el compost. El tratamiento del compost es muy eficiente, se logra dar un buen uso a los restos

de vegetales del distrito de Pueblo Nuevo para obtención de un abono orgánico, este producto obtenido que es de buena calidad por las pruebas realizadas en los suelos agrícolas del lugar y que sirve de gran ayuda a los pobladores del Distrito porque ayuda a aumentar las características físicas y químicas de los suelos que en su mayoría son usados para la agricultura.

Guerrero (2017) realizó la Propuesta para valorar los residuos sólidos orgánicos en Santiago de Cali, el objetivo principal fue minimizar, reutilizar y reciclar los residuos orgánicos. El corte de césped y poda de árboles evidencia la pérdida de aprovechamiento de los residuos orgánicos, debido a que tienen una gran posibilidad para valorizar; no obstante, en Cali no realiza esa estrategia de reaprovechamiento. Conociendo tales necesidades, es posible realizar un tratamiento factible y viable a través del compostaje para obtener abono orgánico y reducir los efectos negativos al ambiente en el Plan de gestión de residuos.

Cabrera y Rossi (2016) diseñaron la Propuesta piloto para la producción de compost utilizando como materia prima los residuos vegetales de áreas verdes públicas del distrito de Miraflores; demostrando la viabilidad económica y técnica para la producción de compost de Clase B según la norma chiles (Nch2880.Of2004). A su vez, justifico que la producción de compost utilizando los residuos del mantenimiento de áreas verdes del distrito de Miraflores, es rentable y ahorra S/5,106.22 nuevos soles aproximadamente, además evitaría enviar 230 Ton mensuales de residuos vegetales a un relleno sanitario gracias al proceso de elaboración del compost, que es sostenible en el tiempo de producción.

Salamanca (2014), evaluó el aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos orgánicos, planteando estrategias de carácter técnico y normativas de gestión integral para la reincorporación al ciclo productivo, generando beneficios positivos al ambiente y la economía de la comunidad. Se inició con encuestas acerca del manejo de residuos orgánicos, permitiendo elaborar y diseñar las estrategias para solucionar la problemática ambiental. El criterio para segregar los residuos sólidos orgánicos en la fuente, debe ser acorde a la normativa ambiental, cuando el sujeto adquiere un conocimiento se desarrolle comportamientos que reflejen la importancia frente a los problemas ambientales que se genera en el

lugar. Financieramente se tiene que evaluar las diferentes etapas en el Plan de manejo integral de residuos orgánicos, este análisis tiene que realizarse para un periodo mínimo de diez, dependiendo del Plan de Ordenamiento Territorial.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Residuos sólidos orgánicos

Son materiales sólidos (*en adelante RSO*) y semisólidos compuestos de materia orgánica (*en adelante MO*) que tiene un tiempo de biodegradación mucho menor que los residuos inertes (residuos prácticamente estables en el tiempo), entre ellos tenemos los restos de origen animal, humanos o vegetales, conservación de jardines, maleza, entre otros (Tchobanoglous, 1994).

Según United States Environmental Protection Agency (EPA, 2011) indica que los RSO provienen de sobras de productos de origen orgánico y se pueden descomponer rápidamente, modificándose en otro producto de MO, los sobrandes de comida, verduras, frutas, huevos, entre otros; en el proceso de degradación se obtiene un nuevo producto útil que ayuda a mejorar las características del suelo.

a) Clasificación de los Residuos Sólidos Orgánicos

Los residuos sólidos orgánicos cuentan con una clasificación variada, tenemos dos más conocidas respecto a la fuente de generación, como podemos ver en la Tabla N° 01 y la característica física o naturaleza (Jaramillo y Zapata, 2008).

Tabla 1

Clasificación de los residuos sólidos orgánicos.

Por su fuente de generación	Residuos sólidos orgánicos provenientes del barrido de las calles	Su contenido es muy variado, las posibilidades de aprovechamiento son más limitadas al momento de la separación física.
	Residuos sólidos orgánicos institucionales	Su contenido varía entre restos de alimentos, papel y cartón, su aprovechamiento es limitado.
	Residuos sólidos orgánicos de mercados	Es una buena fuente para aprovechar el material orgánico y elaborar compost y fertilizante orgánico.
	Residuos sólidos orgánicos domiciliarios	Su contenido es variado entre restos de verduras, frutas, alimentos, jardín y papeles, se puede aprovechar para pequeñas huertas.
Por su naturaleza o característica física	Residuos de alimentos	Alimentos provenientes de diversas fuentes: restaurantes, hogares, comedores.
	Estiércol	Residuos fecales de animales (ganado), aprovechable para transformación de bioabono y biogás
	Restos vegetales	Residuos provenientes de podas de áreas verdes y residuos de cocinas y mercados.
	Papel y cartón	Residuos con gran potencial para el reciclaje.
	Cuero	Residuos derivados de artículos de cuero en desuso

Fuente: *Samaniego, 2018*

b) Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos

Según la Política para la Gestión de Residuos, el aprovechamiento abarca al grupo de fases que se da en un tratamiento, cuando al principio el insumo principal es considerado residuo, dando a entender que el proceso tiene la finalidad de valorizar dicho residuo y poder obtener otro producto para darle uso. Cuando se menciona la palabra aprovechable se refiere aquellos materiales u objetos que serán transformados y reutilizados como materia orgánica para un producto nuevo, de forma tal que se integren al ciclo y otorgándoles un valor económico. Aumentar que se aprovechen los residuos sólidos y se dé como resultado la disminución de la basura, ayuda a mantener y disminuir la utilización de recursos, minimizar el consumo de energía, alargar la vida útil de los rellenos sanitarios y minimizar costos de disposición final, así como también la minimización de la contaminación del ambiente al reducir el volumen de ingreso a los rellenos o que terminan en calles contaminando el ambiente (MINAM, 2013).

2.2.2 Actividades generadoras de residuos sólidos orgánicos

Estos residuos orgánicos se generan por diversas actividades que pueden ser: actividades comerciales, industrias procesadoras de alimentos, plazas de mercado, servicios municipales, agricultura. Cada actividad que realiza el generador presenta diferentes características en los residuos sólidos orgánicos lo cual según Vargas (2017), algunas actividades que más lo generan son:

a) Residuos de plazas de mercado

Los residuos originarios de las plazas de mercado es un porcentaje muy importante en los RSO que se originan diariamente en una ciudad y que terminan en un relleno sanitario. Las plazas o mercados centrales mayoristas, cumplen un rol muy importante en cuanto a la generación de residuos, donde se evalúa que hay una alta participación de verduras (mayor al 50%), le siguen las frutas (aproximadamente el 14%).

Este tipo de biomasa presenta una humedad muy significativa para determinar la rapidez de descomposición del residuo orgánico.

b) Residuos ganaderos, agrícolas y forestales

Los residuos ganaderos, agrícolas y forestales han sido de mayor uso en los últimos, pues están siendo utilizados como abono, alimentos para animales, fertilizantes orgánicos y abono para el suelo entre otros y últimamente están siendo de mayor interés en los estudios para extraer otros productos de valor agregado. Al aplicar esta técnica aporta diferentes nutrientes al suelo como el Nitrógeno, potasio y fósforo (N, K, Y P).

c) El mercado

Es todo lugar, ya sea físico o virtual, destinado por la sociedad donde hay la presencia de compradores y vendedores con diferentes necesidades o deseos que puedan satisfacerse, aquí están dispuestos a adquirir bienes y/o servicios, según la oferta y la demanda a un precio terminado (Freire, 2015).

Desde la perspectiva ambiental el mercado es un lugar donde se realiza intercambio de bienes y servicios por parte de los vendedores y compradores, en este lugar se producen desmesuradas proporciones de residuos sólidos, el mayor porcentaje son residuos orgánicos (Pec, 2016).

2.2.3 Residuos sólidos

Se denomina a aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, según lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente (MINAM, Ley N° 1278 Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2017).

2.2.4 Tecnologías de tratamiento para la valorizar lo residuos orgánicos.

Actualmente existen múltiples formas de tratar los residuos orgánicos, entre ellos pueden destacar las siguientes.

1) Compostaje: Proceso natural donde se desarrolla la degradación de los residuos orgánicos por la actividad de diferentes microorganismos existentes en la tierra. El producto final de este proceso es el compost.

a) Proceso de compostaje en pilas

Este proceso separa los componentes biológicos y estabiliza los residuos orgánicos, bajo factores dados que logren el desarrollo de temperaturas elevadas que permitan la producción biológica de calor, el cual dará un abono sin presencia de patógenos ni semillas de mala hierba, que introducido al suelo provocan una mejora de sus características (Barrena, 2006).

Mediante este proceso se busca elaborar de forma segura los residuos orgánicos en nuevos productos aprovechables como el abono e insumos para la actividad agrícola (FAO, 2013). Para poder lograr convertir el material orgánico en formas inorgánicas como minerales, lo cual permite enriquecer los suelos al estar en contacto con ellos.

Es un proceso natural y biológico para lograr estabilizar los diferentes tipos de materia orgánica como desechos agrícolas y ganaderos. La presencia de microorganismos contribuye a la descomposición y humificación de los residuos ver en la Figuro N° 02 produciéndose compost de buena calidad. Waleed (2016).

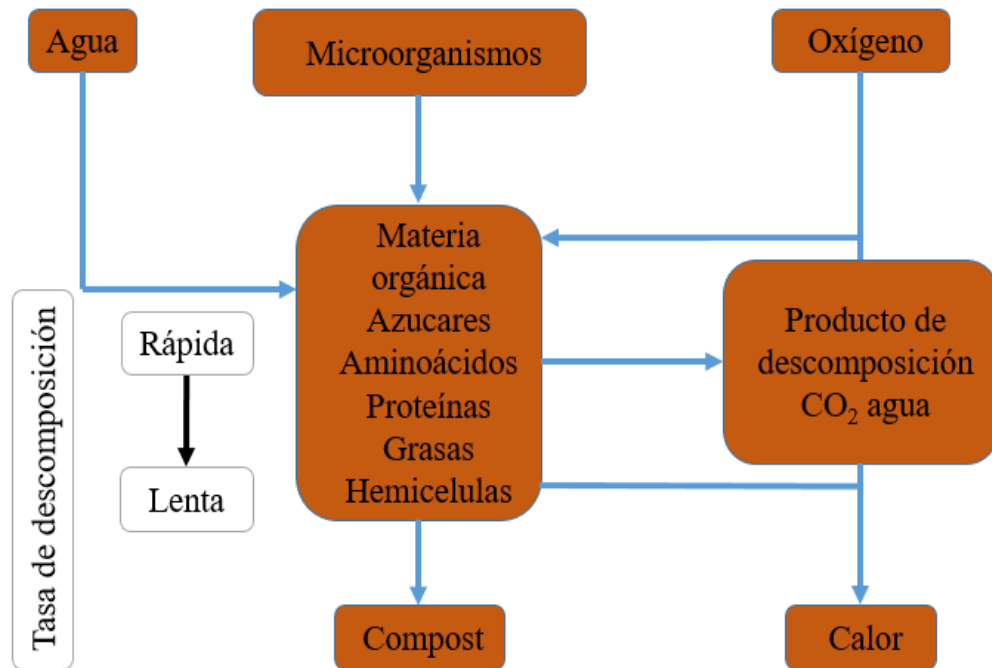


Figura 2. Esquema del proceso de compostaje.

- **Fases del compostaje**

- **Fase Mesófila:** Se podría decir que es la fase de inicio, comienza con la formación de la pila que se encuentra a temperatura ambiente y en el transcurso de días o horas, la temperatura puede incrementar hasta los 45°C, debido a la actividad microbiana, la materia orgánica es degradada, ellos se encargan de transformar las moléculas más complejas a unas más simples, estas acciones generan el calor, lo que hace que aumente la temperatura en el proceso. La fase tendrá un tiempo de duración de acuerdo de la cantidad de humedad del material orgánico que se va a degradar, lo cual será entre dos y ocho días una vez terminada la formación de la pila.

Según la FAO (2013), cuando se produce la descomposición microbiana de elementos solubles como los son los azúcares, los cuales se transforman en ácidos orgánicos, se disminuye el pH alcanzando niveles de acidez con valores cercanos a cuatro.

- **Fase Termófila:** En esta fase la temperatura puede cambiar desde los 45°C hasta los 70°C, el drástico aumento de la temperatura elimina la presencia de microorganismos mesófilos, lo cual conlleva a la existencia de microorganismos termófilos. Ellos son principalmente bacterias como los actinomicetos, los cuales se encargan de transformar las moléculas más complejas como la celulosa y la lignina (FAO, 2013).

Las temperaturas elevadas purifican la pila debido al calor que se libera, esto ayuda la purificación de microorganismo patógenos como: Escherichia coli, Salmonella spp, malas hierbas y cualquier otro tipo de contaminante biológico que pueda afectar el compost maduro. Algunas características de esta fase son las siguientes:

- Se requiere una constante aireación para poder brindar el oxígeno necesario, ello debido a las grandes liberaciones de energía en forma de calor.
- Debido a que las bacterias en esta fase metabolizan las proteínas presentes en el material a degradar, las transforman en aminoácidos y péptidos, esto ocasiona el aumento del pH de la pila de compostaje, además que transforman el nitrógeno presente en amoníaco.
- Según Sztern y Pravia (1999) existe la liberación de gran cantidad de CO₂ dentro del núcleo de la pila, el mismo que difunde a través de ella hasta llegar a la corteza donde se presenta una gran cantidad de larvas e insectos, este gas liberado se encarga de eliminarlas ya que tienen un efecto letal frente las mismas.

Los parámetros de control como la humedad y la aireación, el tipo de pila, las condiciones climatológicas del lugar y el tipo de material orgánico que se esté degradando influirá en el tiempo de duración de esta fase lo cual puede ir desde semanas hasta incluso meses para su culminación.

- **Fase de enfriamiento:** En esta fase empieza a disminuir la temperatura hasta llegar a los 40°C, esto a causa de la disminución de nutrientes en la fase termófila. Al igual que en la fase anterior, los microorganismos termófilos dan lugar a la aparición de microorganismos mesófilos que se encargan de degradar la materia orgánica restante de la pila de compost, esto ocasiona que el pH disminuya y se vuelva ligeramente alcalino.

Según Barrena (2006), en esta fase aparecen organismos superiores como los hongos, los cuales serán visibles en la corteza de la pila de compost. También para esta etapa, los volteos son menos frecuentes y esto se debe a que la actividad biológica disminuye y las concentraciones de oxígeno se reducen en comparación con la fase anterior. Dependiendo del uso que se le pueda brindar al producto final, esta etapa puede durar semanas e inclusive meses.

- **Fase de Estabilización:** Esta última fase también se lo conoce como fase de maduración, se puede caracterizar debido que se realiza a una temperatura ambiente, además de ello, puede durar algunos meses hasta que no haya alguna actividad metabólica de los microorganismos, esto debido a que se dan reacciones en segundo plano de concentración y polimerización de los compuestos carbonados (FAO, 2013).

2) Vermicompostaje: Es un método que corresponde a un procedimiento de estabilización de la MO parecido al compostaje, pero en este caso se adiciona lombrices que degradan la materia orgánica. Como producto final es el humus (Cueto, 2017).

a) Vermicompostaje

El vermicompostaje es un proceso parecido al del compostaje, de la acción combinada de microorganismos y la utilizan de lombrices. La biodegradación y estabilización de la MO se da en el proceso de las

condiciones de la mesófilas y aeróbicas mantenidas por la acción de las lombrices, en particular la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*). A la realización de este proceso de descomposición se obtiene como producto final es el humus, el cual es más rico en nutrientes en comparación con el compost.

El proceso de vermicompostaje se realiza al aire libre cubiertos para evitar el sol directo en lechos o camas de residuos orgánicos, por lo que es necesaria un área que permita alojar los lechos.

Para un adecuado funcionamiento de nuestras camas de lombrices y obtener un buen vermicompostaje se deben cumplir ciertos requisitos:

- **Ausencia de luz:** Las lombrices son sensibles a la luz, porque tienen cutículas en todo el cuerpo, por ello viven debajo de la superficie de la tierra y lo recomendable es mantenerlos tapados.
- **Humedad:** La existencia de cutículas permeables genera que pierda fácilmente el agua de su cuerpo, por eso la humedad óptima es de setenta a ochenta por ciento, para evitar la actividad de degradación o reducir la población.
- **Temperatura:** La temperatura óptima debe de ser de unos 20°C en esas condiciones las lombrices producen mayor cantidad de abono y se reproducen más rápido, aunque soportan temperaturas desde los 4°C hasta los 30°C. Las lombrices en temperaturas menos a 7°C no se reproducen y también son menos eficientes por ello producen abono en pocas cantidades.
- **pH:** Las lombrices resisten un pH de unos 4.5, la acidez los resulta desagradable, soportan pero no muy ácido.

- **Alimentación:** Las lombrices optan por restos vegetales en proceso de putrefacción con una relación de C/N parcialmente baja, restos de frutas con una acides baja y con gran cantidad de agua.

Para recuperar del producto final que es el humus es necesario separar la tierra de las lombrices, por lo que se utilizan algunos métodos mecánicos o manualmente o haciendo trampas haciendo la separación con el tamizado.

Los costos de inversión para realizar vermicopostaje son levemente más altos que los del compostaje en pila, debido que se debe construir las camas y cubrirlas cada una de ellas, además los costos operacionales también son más altos que los del compostaje en pila por el uso de agua y dar las condiciones óptimas a las lombrices que sean eficientes y de los mecanismos de separación de la tierra con las lombrices.

3) Compostaje en Reactor

Estos tipos de tecnologías son más sofisticadas e involucran un reactor de acero, fibra de vidrio reforzada o concreto y pueden operar en un lugar cerrado. En estos reactores es posible controlar diferentes factores del proceso, como la humedad, los lixiviados y la concentración de oxígeno a través de la aireación. Existen diversos tipos de reactores que pueden realizar el proceso, pero estos se pueden resumir en dos:

- i) Reactor de Flujo Pistón Vertical:** En este caso funciona verticalmente, se introduce la materia orgánica por la parte superior y va descendiendo con ayuda de la gravedad mientras el compost se retira por la parte inferior del reactor, de igual manera la aireación se inyecta por la parte inferior del reactor todo esto se esquematiza en la Figura 3.

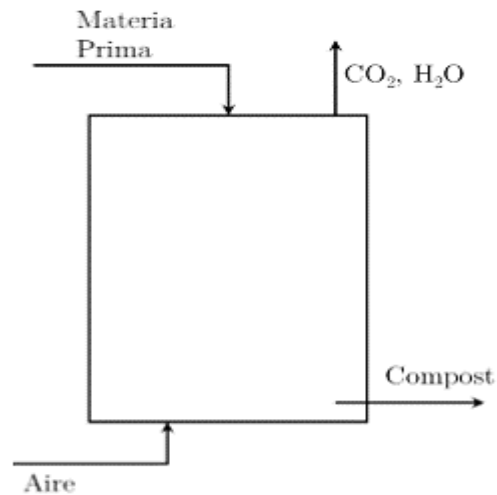


Figura 3. Esquema del compostaje en reactor PFR Vertical.

ii) Reactor de Flujo Pistola Horizontal

En este modelo de reactor la materia prima entra por un costado del reactor, mientras que por el lado sale el compost, la aireación se inyecta por toda la parte inferior del reactor como se muestra en la Figura 4. Además para el movimiento de la materia orgánica se puede utilizar una tornillo sin fin, una cinta transportadora o que en todo caso que el reactor sea de tipo tambor.

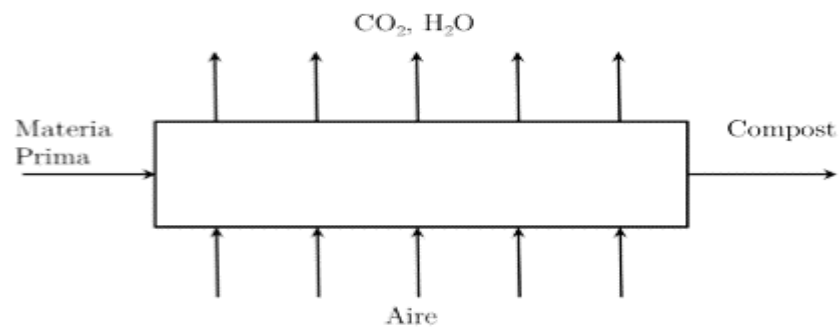


Figura 4. Esquema compostaje en reactor PFR horizontal.

Estos reactores en general tienen un costo de inversión más alto que el de pilas, por la estructura del reactor, también un costo mayor debido a que es necesario inyectar aire, recircular lixiviados, y en caso de los reactores horizontales es necesario transportar la materia orgánica a través del reactor (Cueto, 2017).

2.2.4 Marco normativo nacional

- **Constitución Política del Perú, 1993**

La Constitución Política, en su artículo 2, inciso 22) dice que toda persona tiene el derecho a gozar de la paz, tranquilidad, así como también a disfrutar de un ambiente armónico y apropiado para el desarrollo de su vida, la Política Nacional Ambiental determina y fomenta el uso sostenible de sus recursos naturales en el artículo 67.

- **Ley N° 28611, Ley General del Ambiente**

Es la norma que regula y ordena según el marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú; dispone los lineamientos y normas básicas para garantizar el seguro ejercicio del derecho a un ambiente saludable, armónico y apto para el pleno crecimiento de la vida, así como la ejecución del deber de colaborar a una efectiva gestión ambiental y de protección al ambiente.

- **Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos - Ley N.º 1278**

La Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos tiene como objeto decretar derechos, atribuciones, deberes y responsabilidades de la sociedad para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitarios y ambientalmente aptos, con sujeción a los lineamientos de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de salud y la tranquilidad de la persona.

Según el artículo 5° literal b) de la actual ley establece respecto a la valorización de los siguientes residuos: *“Los residuos sólidos generados en las actividades productivas y de consumo constituyen un latente recurso económico, por lo tanto se priorizará su valorización, considerando su beneficio en actividades: reciclaje de sustancias inorgánicas y metales, generación de energía, producción de compost....”*, en tanto el artículo 48° de la norma citada señala que *“Constituyen procedimientos de valorización material: la reutilización, reciclaje, compostaje, recuperación de aceite, bioconversión, entre otras opciones que a través de procedimientos de*

transformación física, química, u otros, argumenten su posibilidad técnica, económica y ambiental.

- **RM N° 191-2016-MINAM. Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2016 – 2024)**

Tiene dentro de sus tres objetivos específicos; fomentar la aceptación de modalidades de uso sostenibles y reducir al mínimo la generación de residuos sólidos y aumentar al máximo la reutilización y el reciclaje ambientalmente tolerable de los mismos.

2.3 Definición de términos básicos

- **Botadero:** Lugar no apropiado de residuos sólidos en espacios y vías públicos, así como en áreas rurales, urbanas o baldías que generan un peligro sanitarios o ambientales. Estos lugares de amontonamiento existen al límite de la Ley y carecen de autorización (MINAM, Ley N° 1278 Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2017).
- **Descomposición:** Degradación o reducción de la materia orgánica.
- **Gestión integral de residuos:** Toda actividad técnica administrativa de planificación, concertación, coordinación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos.
- **Manejo de residuos sólidos:** Actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo usado desde la generación hasta su disposición final (MINAM, Glosario de términos para la Gestión Ambiental Peruana., 2012).
- **Relleno Sanitario:** Áreas destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo

tierra, basados en los lineamientos y técnicas de la ingeniería sanitaria y ambiental (MINAM, 2016).

- **Reutilización:** Toda actividad que permite reaprovechar directamente el bien, artículo o elemento que constituye el residuo sólido, con el objetivo de que cumpla el mismo fin para el que fue elaborado originalmente (MINAM, Ley N° 1278 Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2017).
- **Segregación:** Acción de disponer determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial (MINAM, Ley N° 1278 Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2017).
- **Tratamiento:** Cualquier desarrollo, método o técnica acceda a modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente (MINAM, Ley N° 1278 Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2017).
- **Valorización:** La valorización establece las opciones de gestión y manejo que debe priorizarse frente a la disposición final de los residuos. Esta incluye las labores de reutilización, reciclaje, valorización, compostaje energética entre otras alternativas, y se realiza en infraestructura apropiada y autorizada para tal fin.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

3.1 Modelo de solución propuesto

3.1.1 Diseño de investigación

El tipo de investigación es de carácter descriptivo, el cual se desarrolla y evalúa mediante los datos adquiridos de la recolección de información en campo (Cantidad de peso y volumen de los RSO) y la aplicación de encuestas a los trabajadores realizados en el mercado Plaza Unicachi Sur.

De los resultados obtenidos, se realiza la propuesta de valorización de RSO del mercado Plaza Unicachi Sur, contrarrestando los posibles efectos negativos al ambiente.

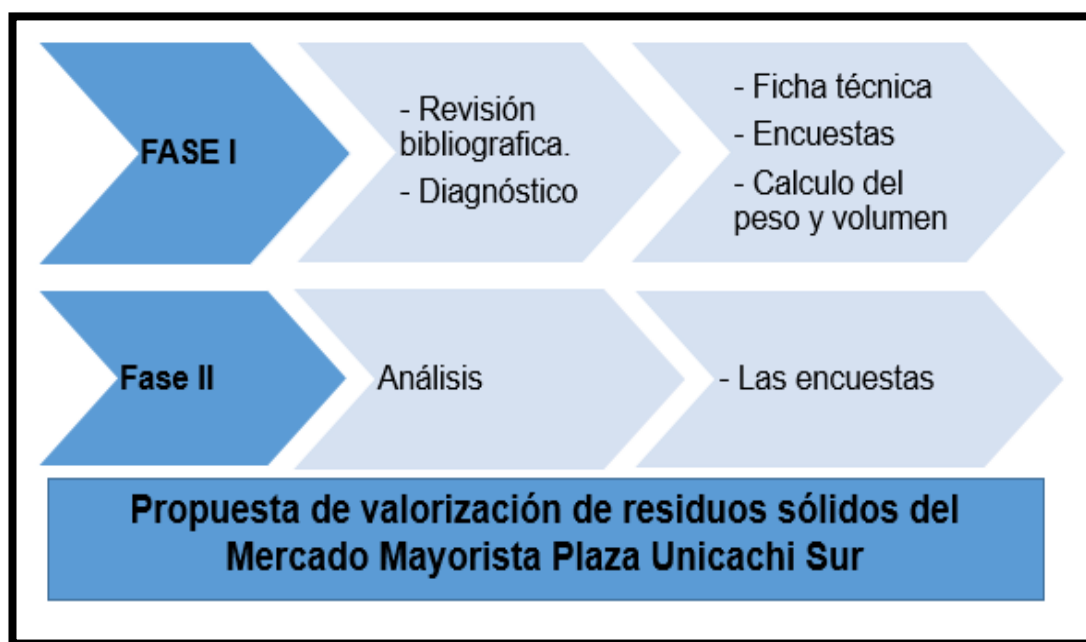


Figura 5. Flujograma del Trabajo de Suficiencia Profesional.

3.1.2 Equipos y Materiales

Para la realización de la siguiente propuesta de valorización de RSO se utilizaron los siguientes equipos y materiales:

Equipos

- Cámara fotográfica.
- Computadora portátil.
- Calculadora
- Memoria de USB de 8 GB
- Balanza digital de 300 kg
- Guantes de tela y goma
- Guardapolvo
- Mascarilla (Tapaboca)
- Guincha
- Zapatos de seguridad

Materiales de escritorio y otros.

- Cuaderno de notas
- Lapiceros
- Papel Bond
- Plumones de tinta de papel

3.1.3 Población y muestra

- **Población.** El mercado Plaza Unicachi Sur del Distrito de VES.
- **Muestra.** Los trecientos puestos del giro de verduras y tubérculos, considerando que cada puesto tiene un trabajador.

3.1.4 Descripción del modelo de solución

En el presente trabajo se realizó un diagnóstico del manejo de los residuos sólidos orgánicos que se viene ejecutando en el mercado Mayorista Unicachi Sur, asimismo se calculó el peso y volumen de dichos residuos orgánicos. Con los resultados obtenidos, se planteará la Propuesta de valorización de residuos sólidos orgánicos del mercado Plaza Unicachi Sur.

a) Diagnóstico del manejo de residuos sólidos orgánicos

Como primera fase se solicitó ante la administración del mercado Plaza Unicachi Sur los permisos respectivos de ingreso e inspección. Posterior a ello, se pudo observar y registrar la problemática que se tiene en relación a la alta generación de RSO diarios. (Ver Anexo N° 01)

La recolección de información primaria fue realizada mediante reconocimiento directo (in situ) y mediante un acta de fiscalización modificada de la “*Guía para la fiscalización ambiental en materia de residuos sólidos de gestión municipal provincial*” que está avalada por mi asesor de tesis el MSC. Obert Marín Sánchez (Ver Anexo N° 03).

b) Encuestas

- **Determinar la muestra a encuestar del giro de verduras y tubérculos del Mercado Mayorista Plaza Unicachi Sur.**

Se tiene un total de treientos (300) trabajadores del giro de verduras y tubérculos.

Posteriormente se empleó la siguiente fórmula estadística para definir el número de muestra para la encuesta a aplicar a los trabajadores.

- **Determinar el número de trabajadores a encuestar mediante la fórmula.**

Para definir el número a encuestar se emplea la posterior fórmula:

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

Donde:

n = número de muestra de los trabajadores.

N = total de predios

Z = nivel de confianza
95%=1.96

P = Probabilidad a favor

q = Probabilidad en contra

E = error permisible.

$$n = \frac{1.96^2 * 300 * 0.5 * 0.5}{(300 - 1) * 0.12^2 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{288.12}{5.266}$$

$$n = 55$$

De la aplicación de la fórmula, se obtiene una muestra de 55 trabajadores del giro de verduras y tubérculos a encuestar del mercado Plaza Unicachi Sur.

De la aplicación de la fórmula, se obtiene una muestra de 55 trabajadores del giro de verduras y tubérculos a encuestar del Mercado Mayorista Plaza Unicachi Sur.

La aplicación de las encuestas se realizó el sábado 02 de noviembre del presente año, estas encuestas fueron aplicadas a cincuenta y cinco (55) trabajadores escogidos al azar y que estén dispuestos a participar del giro de verduras y tubérculos del mercado.

Las encuestas fueron aplicadas en su mismo puesto de trabajo, cada encuesta contiene diez preguntas vinculadas al manejo de RSO y que tipo de aprovechamiento conoce o se podría realizar con los residuos que generan a diario (Ver en anexo 03 y 04).

c) Análisis de las encuestas

El procesamiento se realizó usando el programa de Excel. Con los resultados obtenidos se analizaron las respuestas recolectadas de los encuestados e identifiqué qué problemas tiene el mercado sobre el manejo de RSO.

d) Cálculo del peso de los residuos orgánicos generados en el mercado Plaza Unicachi Sur.

Las labores de pesaje se realizaron en el punto de acopio del mercado Plaza Unicachi Sur.

Al punto de acopio se trasladó una balanza digital con capacidad de trescientos kilogramos (300 kg). Antes de iniciar las diferentes labores de pesaje de los RSO, se observó que los contenedores en el punto de acopio son cilindros de metal pintados de color azul.

Los contenedores fueron pesados inicialmente vacíos, posteriormente se realizó el pesaje nuevamente de los contenedores con los residuos orgánicos en su interior con diferentes capacidades visuales (lleno y semilleno). Con lo cual, por diferencia se puede calcular el peso de sólo los RSO.

e) Cálculo del volumen de los residuos orgánicos generados en el mercado Plaza Unicachi Sur.

Se realizó el cálculo del volumen de cada uno de los contenedores utilizados como almacenamientos de los RSO, esta labor se desarrolló en su punto de acopio del mercado Plaza Unicachi Sur.

Para ello, con apoyo de una guincha se determinó las dimensiones del diámetro y altura del cilindro para posteriormente calcular el volumen de cada contenedor.

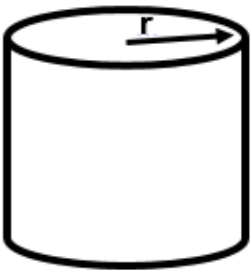
Calculo del volumen del cilindro	
	<p>Formula</p> $V = \pi * r^2 * h$ <p>V= Volumen del cilindro en m³. π= Valor de pi. r= Radio del cilindro en m. h= Altura del cilindro en m.</p>

Figura 6. Formula del Cálculo del Volumen

f) Determinación de la tecnología de reaprovechamiento a considerar en la Propuesta de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos.

Una vez obtenido los resultados del diagnóstico, encuesta, cálculo del peso y volumen. Se procederá a analizar descriptivamente la tecnología

de reaprovechamiento adecuada, para la generación de los RSO de mercado Plaza Unicachi Sur considerando su rentabilidad y factibilidad de acuerdo a las condiciones.

3.2 Resultados

a. Diagnostico.

Según la información recolectada en campo del mercado Plaza Unicachi Sur, se presenta el siguiente diagnóstico de acuerdo a la situación referente al manejo de RSO:

- En el lugar se identificó a dos personas encargadas de realizar el barrido, traslado, acumulación y distribución de los residuos orgánicos, de dicho personal está a cargo la Municipalidad de VES, el cual tiene un contrato de concesión de servicio.
- No se cuenta con un estudio de caracterización de los residuos sólidos que determine las características de residuos y la cantidad que generan a diario en el mercado Plaza Unicachi Sur.
- Tiene una generación de 10 TN al día de residuos sólidos, del cual 4.1 TN diarias son de RSO, equivalente a un cuarenta por ciento del total.
- El mercado Plaza Unicachi Sur, no cuenta con una separación en la fuente, acumulación selectiva, sensibilización a los trabajadores sobre el manejo de los RSO y tampoco con una ruta y frecuencia de recojo.
- Los operarios y técnicos del recojo no cuentan con todos los equipos de protección personal (EPP's) necesarios para la ejecución de su labor y no son capacitados debidamente acerca de sus actividades designadas (Ver en la Figura N°07 y N°8).



Figura 7. Recojo de residuos sin tener una ruta y el personal vulnerable.

- Cuenta con asignación presupuestal anualmente, en el cual existe una partida destinada para Residuo.
- No se encuentra implementada la distribución de tachos de colores para los residuos generados, acorde a la norma legal vigente.



Figura 8. Personal realizando la limpieza de los residuos orgánicos.

- El lugar de acopio no se encuentra implementado adecuadamente; carece de cerco perimétrico, señalética, información sobre los residuos y se evidenció problemas en épocas de la lluvia debido a que no cuenta con un techo que cubra el área.

b. Encuesta.

A continuación, se muestra los resultados conseguidos a partir de la aplicación de las cincuenta y cinco (55) encuestas realizadas a los trabajadores del giro de verduras y tubérculos del mercado Plaza Unicachi Sur, en el cual se evaluará su conocimiento sobre el manejo de gestión de RSO.

1. ¿Sabe usted si existe un plan de manejo de residuos sólidos en el Mercado Mayorista Plaza Unicachi sur?

La Figura N° 09, nos indica que el 67.3% de trabajadores encuestados, no conocen si existe un PMRS, asimismo el 32.7% (equivalente a 18 personas) si conocen que existe un PMRS.

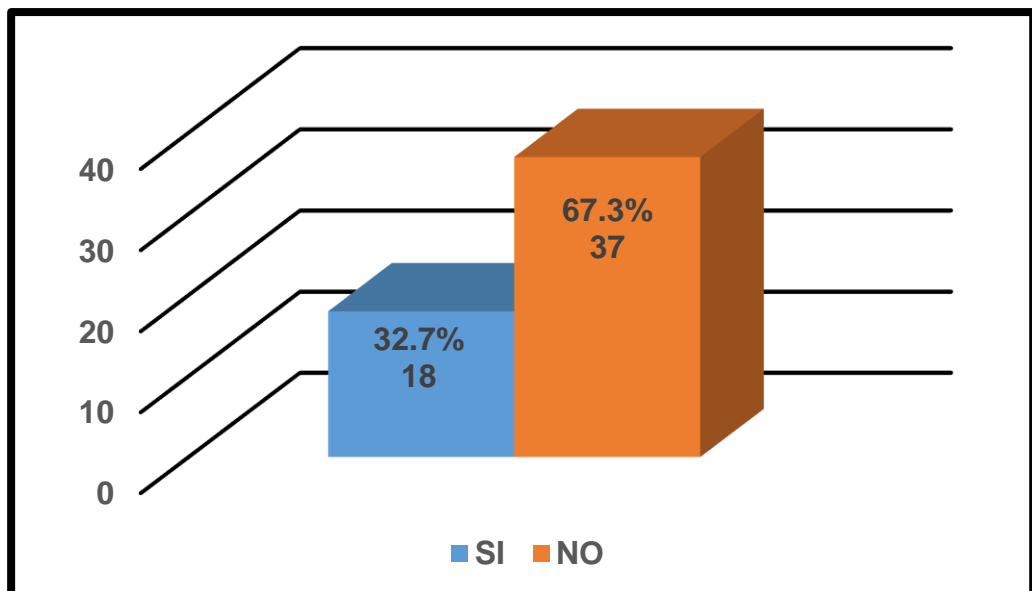


Figura 9. Cantidad de personas que no saben si existe un PMRS.

2. ¿Sabe usted que es un residuo sólido orgánico?

En la Figura N° 10, se muestra que el 54.5% saben que es un residuo sólido orgánico y un 45.5% no tienen conocimiento al respecto, evidenciando la falta de sensibilización y/o capacitación sobre los residuos que generan a diario.

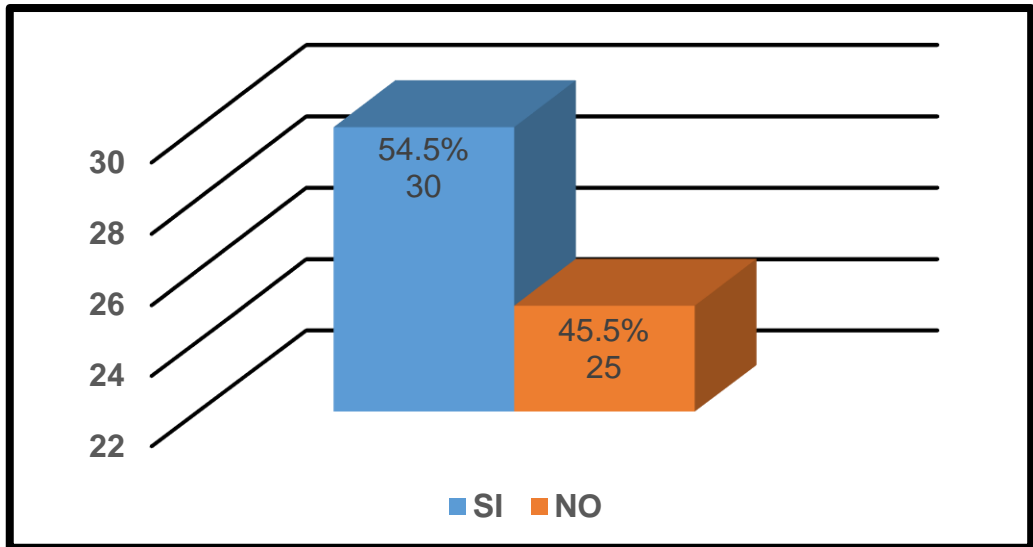


Figura 10. Porcentaje de personas que saben que es un RSO.

3. ¿Sabe usted separar sus residuos sólidos “basura” que genera en el mercado Unicachi?

En la Figura N° 11, el 70.9% si saben segregar sus residuos sólidos, lo cual nos indica que el 29.1% aún no saben segregar adecuadamente sus residuos sólidos generados.

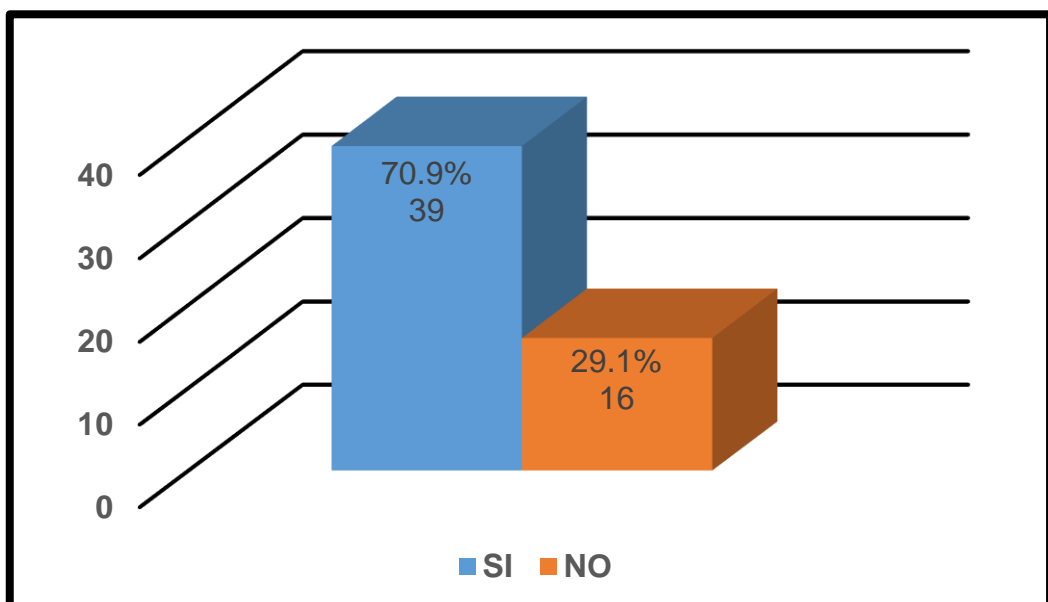


Figura 11. Cantidad de personas que saben separar sus residuos sólidos.

4. ¿Los residuos sólidos orgánicos que produce en su negocio, son solo restos de vegetales?

En el giro de verduras y tubérculos el 100% de los residuos generados son de RSO, tal como se evidencia en la Figura N°12, esto nos ayuda a inferir que se puede reaprovechar el 100% de residuos que generan.

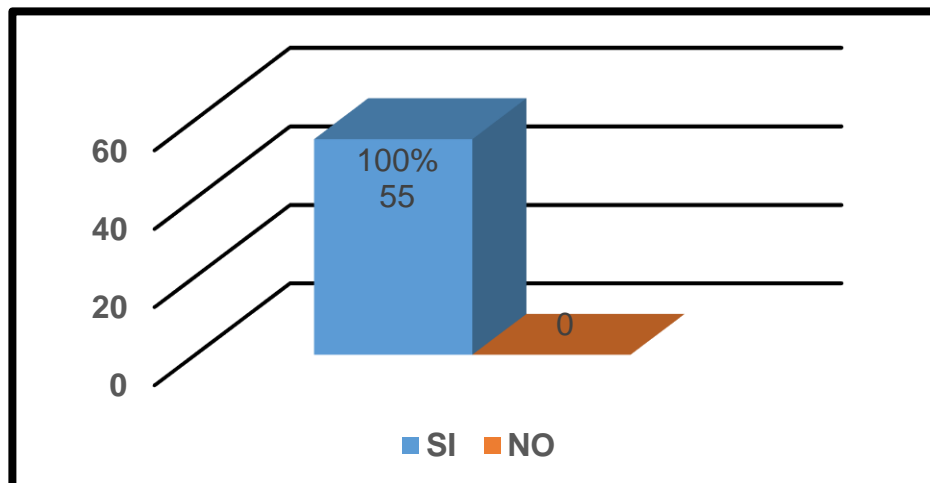


Figura 12. Porcentaje de restos de vegetales que generan.

5. ¿Considera Usted que el mercado Unicachi está organizado con suficientes contenedores para almacenar todos sus residuos sólidos orgánicos?

Según los resultados conseguidos de la encuesta a los trabajadores presentado en la Figura N° 13, el 78.2% indicaron que el mercado Plaza Unicachi Sur no cuenta con suficientes contenedores, para la colocación de sus RSO.

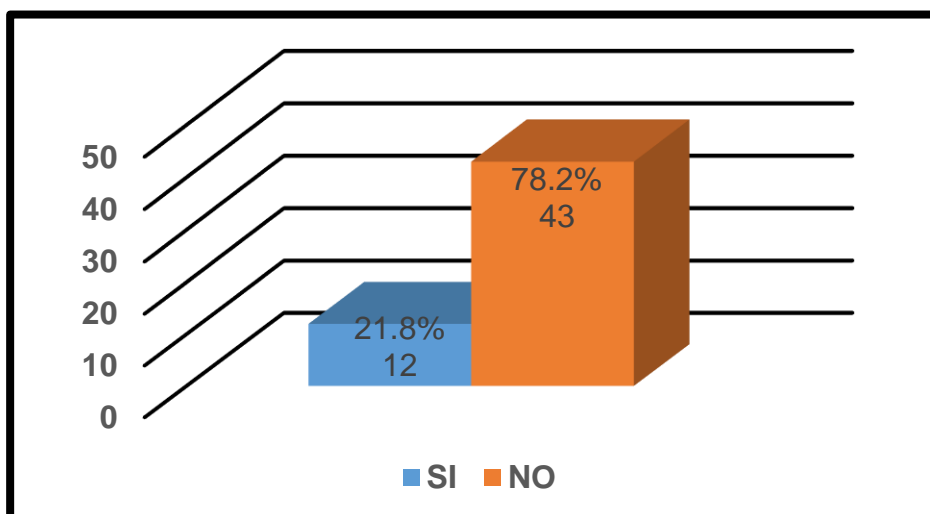


Figura 13 Cantidad de contenedores para sus RSO.

6. ¿Está de acuerdo con la frecuencia que pasan a recoger los residuos sólidos orgánicos en el mercado Unicachi?

Tal como se evidencia en la Figura N° 14, el 90.9% de trabajadores están de acuerdo con la frecuencia que pasan los recogedores de residuos sólidos orgánicos y sólo el 9.1% están en desacuerdo de la frecuencia de recojo.

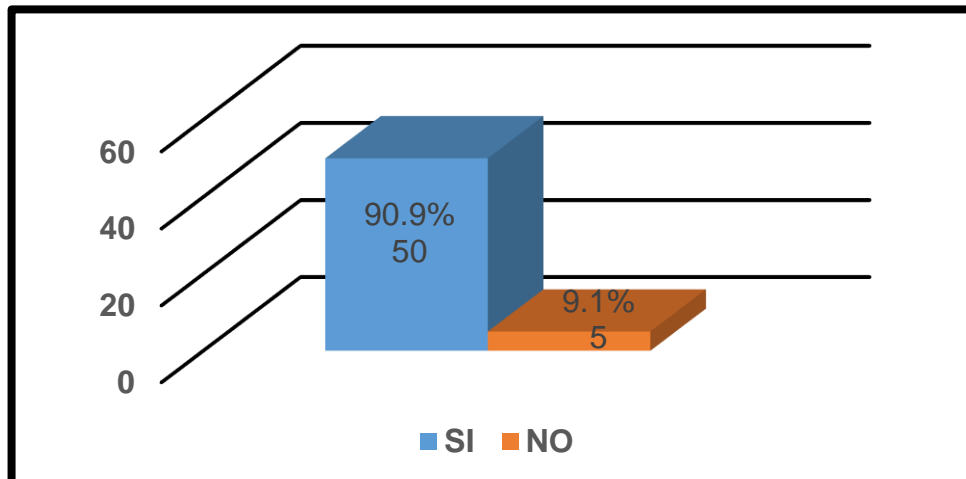


Figura 14 Porcentaje de personas que están de acuerdo con la frecuencia que pasan a recoger los RSO.

7. ¿Alguna vez ha recibido información sobre el manejo y disposición de los residuos sólidos?

Del total de trabajadores encuestados el 80% nunca ha recibido información sobre el manejo y colocación de residuos sólidos y solo el 20% ha recibido información, tal como se señala en la Figura N° 15.

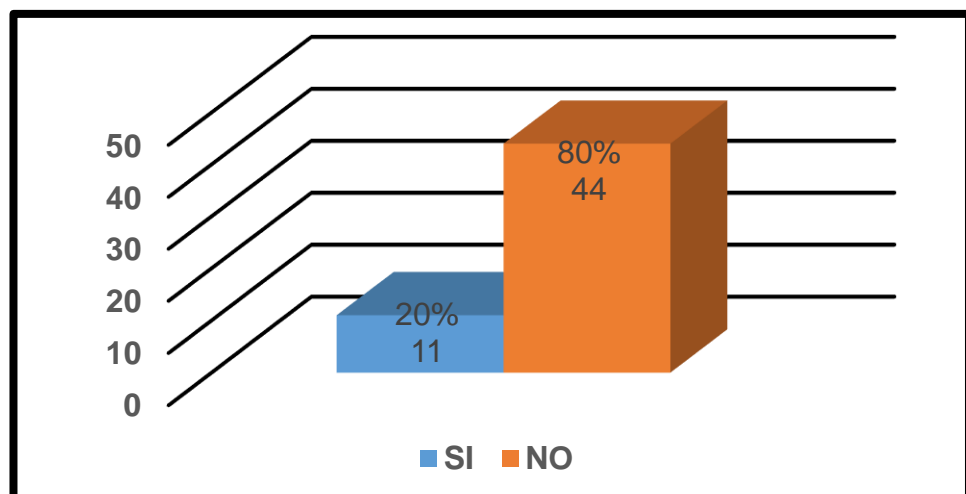


Figura 15 Sobre si ha recibido una charla del manejo de residuos sólidos

8. ¿Sabe Usted qué es un punto ecológico?

En la Figura N° 16, se muestra que sólo el 23.64% de trabajadores saben que es un punto ecológico y un 76.36% no saben la definición de un punto ecológico. Evidenciando una causante sobre el manejo de RSO y en su segregación en la fuente.

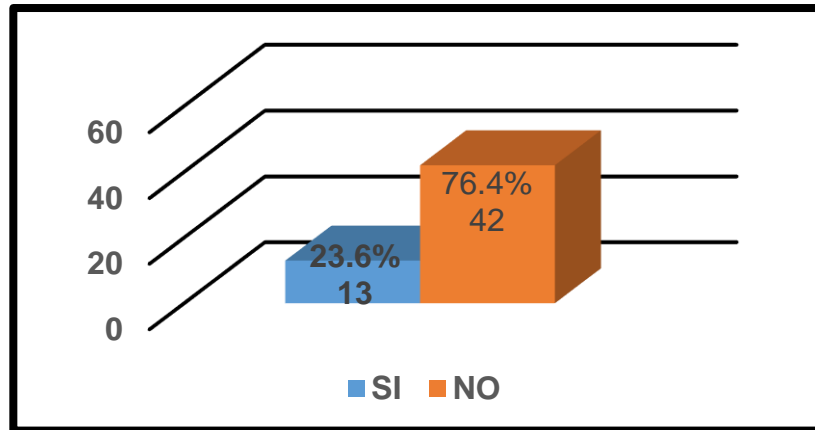


Figura 16 Porcentaje de trabajadores que saben que es un punto ecológico

9. ¿Sabía usted que los residuos sólidos orgánicos que se genera en el mercado Unicachi, pueden ser utilizados como materia prima para obtener abono?

Los resultados de la Figura N°17, indica que el 78.18% saben o conocen que los RSO que generan pueden ser usado como materia prima para la obtención de otros productos. Se determina también que con su apoyo se podría dar un reaprovechamiento de sus residuos para la obtención de otro producto y ese porcentaje mínimo que no sabe se podría ser capacitados al respecto mediante charlas informativas.

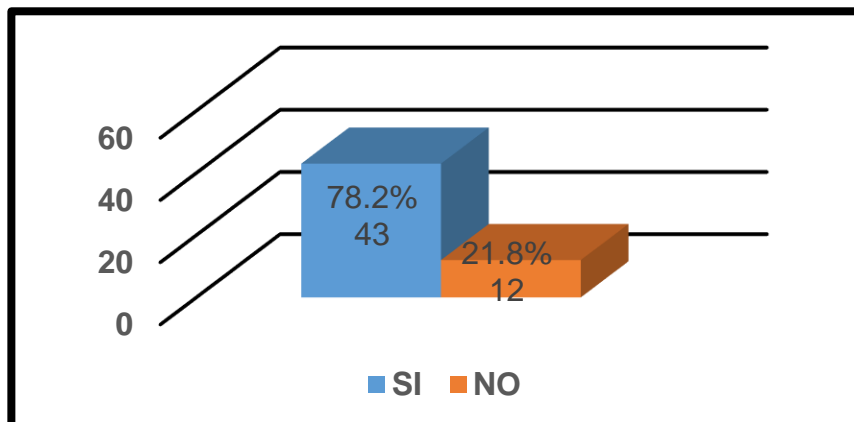


Figura 17 Cantidad de trabajadores que tienen el conocimiento que sus residuos que generan se puede hacer abono.

10. ¿Cree usted que mediante la sensibilización “charlas” se puede reducir la mala disposición de los residuos sólidos orgánicos?

El resultado de esta pregunta determina que, si se puede reducir la mala colocación de los RSO a través de charlas, capacitaciones. En la Figura N° 18, el 14.55% de trabajadores indica que no se puede mejorar debido a que la cultura ambiental de cada persona es individual.

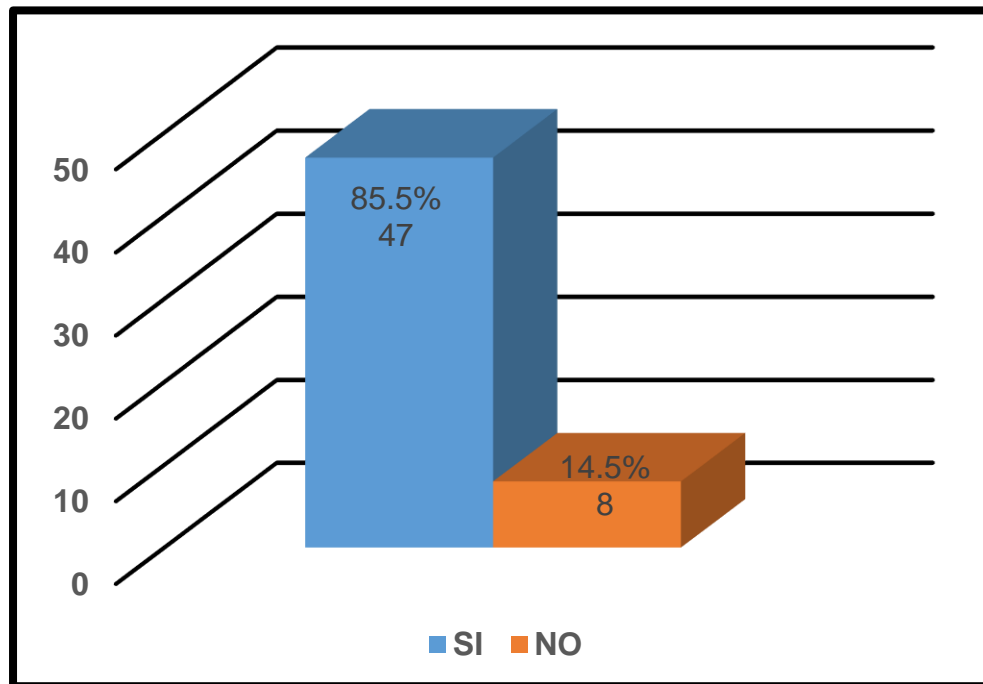


Figura 18 Cantidad de personas que indican que se puede mejorar la disposición de RSO a través de charlas.

c. Peso

En la Tabla N° 2, se detalla los cálculos de peso de los Residuos Sólidos Orgánicos generados durante siete días en el mercado Plaza Unicachi Sur.

Tabla 2
Peso promedio que genera el mercado Plaza Unicachi Sur de RSO en una semana.

Calculo de los residuos sólidos orgánicos	
Día	Peso promedio de residuos orgánicos Kg
1	3975.6
2	4115.6
3	4050.9
4	3780.9
5	3706.4
6	3808.7
7	4248.3
Peso Total	27686.4

En la Tabla N° 3 se realiza el cálculo de la cantidad en promedio generada diariamente en el mercado Plaza Unicachi Sur y se realiza una proyección de cuanto generaría en promedio al mes en toneladas de RSO.

Tabla 3
Peso promedio diario y mensual de residuos sólidos orgánicos.

Peso promedio diario TN	3.96
Peso promedio mensual TN	118.66

d. Volumen

En la Tabla N° 4, se presenta el cálculo del volumen de los residuos sólidos orgánicos generados durante una semana del mercado Plaza Unicachi Sur.

Tabla 4
Peso promedio que genera el mercado Plaza Unicachi Sur de RSO en una semana.

Calculo de los residuos sólidos Orgánicos	
Día	volumen solo de residuos Orgánicos m³
1	10.94
2	11.01
3	10.98
4	10.26
5	10.33
6	10.82
7	11.2
Volumen Total	75.54

En la Tabla N° 5, se realiza el cálculo del volumen en promedio generado diariamente el Mercado Mayorista Plaza Unicachi Sur y se realiza una proyección de cuánto generaría en promedio al mes (en m3) de RSO.

Tabla 5
Volumen promedio diario y mensual de RSO.

Volumen promedio diario m³	10.79
Volumen promedio mensual m³	323.74

e. Selección de la Tecnología para la valorización de residuos sólidos orgánicos

En base a lo antes mencionado en los anunciados anteriores, se muestra en la Tabla 6 una síntesis de comparaciones relativas de diferentes características de los tipos de tecnologías, en lo sombreado de cada celda se presentan los aspectos óptimos en el contexto:

Tabla 6
Comparación de características de tecnologías de valorización

Características	Compostaje en pilas	Reactor	Vermicompostaje
Aire libre o Bajo Techo	Aire Libre	Aire libre o Bajo Techo	Aire Libre
Uso de espacio	Alto	Bajo	Alto
Aireación	Pasiva o Activa	Activa	Pasiva
Olores	Bajo o Medio	Nulo o Bajo	Bajo o Medio
Control de Lixiviados	Medio o Alto	Alto	Medio o Alto
Monitoreo	Bajo	Medio o Alto	Bajo
Uso de Combustible	Nulo	Bajo	Bajo
Uso de Electricidad	Nulo o Bajo	Medio o Alto	Nulo o Bajo
Costos de Inversión	Bajo	Alto	Bajo
Costos de Operación	Bajo	Alto	Medio
Calidad del Compost	Medio o Alto	Alto	Alto

Debido a que el mercado Plaza Unicachi Sur se encuentra en una zona urbana, cuenta con un área de regular extensión para la instalación de pilas de compostaje, reactor o vermicompostaje.

Respecto al costo de inversión, para los reactores se proyecta una inversión elevada, así como se asegura una calidad de compost, de igual forma el vermicompostaje su inversión es costo es alto, por ello sus precios de retribución o ingresos será mayor por concepto de ventas, además se contempla un mayor control de lixiviados y olores.

Asimismo, si el mercado Plaza Unicachi Sur tuviera los recursos necesarios para invertir en la implementación del reactor, se hubiese elegido el reactor por su alta calidad de compostaje, su nula emisión de olores y su alto control de lixiviados. Pero debido a su situación actual y los recursos limitados que cuenta, para poder tener una respuesta cercana a la situación actual de los recursos sólidos orgánicos, es recomendable el aplicar una estrategia de reaprovechamiento mediante el compostaje.

De las tecnologías comparadas en la Tabla N° 6, es recomendable seleccionar la tecnología del compostaje en pilas, debido a la disponibilidad del área y la posibilidad de instalación en un área destinada en el mercado

Plaza Unicachi Sur, evitando realizar varios cambios al momento de implementación, su bajo costo y operación. Cabe resaltar que, no necesita de algún tipo combustible o electricidad para su proceso.

Tabla 7
Presupuesto de costos de cada una de las tecnología propuesta

Compostaje en pilas				Reactor				Vermicompostaje			
Costos				Costos				Costos			
Detalles	Cantidad	Costo unitario (Soles)	Costo Total (Soles)	Detalles	Cantidad	Costo unitario (Soles)	Costo Total (Soles)	Detalles	Cantidad	Costo unitario (Soles)	Costo Total (Soles)
Recolección (jornal)	2	60.00	120.00	Recolección (jornal)	2	60.00	120.00	Recolección (jornal)	2	60.00	120.00
Transporte (jornal)	1	60.00	60.00	Transporte (jornal)	1	60.00	60.00	Transporte (jornal)	1	60.00	60.00
Monitoreo (jornal)	1	80.00	80.00	Monitoreo (jornal)	1	100.00	100.00	Monitoreo (jornal)	1	80.00	80.00
Pesaje	1	60.00	60.00	Pesaje	1	60.00	60.00	Pesaje	1	60.00	60.00
Sacos de nailo	100	1.00	100.00	Sacos de nailo	100	1.00	100.00	Sacos de nailo	100	1.00	100.00
Maleza TN	1	150.00	150.00	Maleza TN	1	250.00	250.00	Eternit plastico	40	25.00	1000.00
Estiércol Sacos	50	5.00	250.00	Estiércol Sacos	50	5.00	250.00	Malla para cosecha	5	10.00	50.00
Pala	1	30.00	30.00	Pala	1	30.00	30.00	Pala	1	30.00	30.00
Trinches	2	25.00	50.00	Electricidad mensual	-	75.00	75.00	Tablas de madera de 2mx0.2mx2cm	180	25.00	4500.00
Carretilla	1	50.00	50.00	Carretilla	1	118.00	118.00	Carretilla	1	50.00	50.00
Adecuación de pila de compostaje (jornal)	5	60.00	300.00	Costo por reactores de 2 m2	5	2000.00	10000.00	Construcción de 20 camas para la lombrices (jornal)	10	60.00	600.00
Total costos		581.00	1250.00	Total costos		2759.00	11163.00	Total costos		461.00	6650.00

De la Tabla N° 7 determinamos cuál es la propuesta óptima, de acuerdo a los costos de implementación de cada una de las tecnologías que se propone a realizar en el mercado mayorista Unicachi Sur.

De acuerdo a los costos la tecnología más óptima de desarrollar es la de compostaje en pilas por su bajo costo en la implementación y la facilidad de uso de cada una de sus herramientas, que no necesita muchos conocimientos previos para su posible uso, algo en caso del momento de realizar el monitoreo de los parámetros en cada una de sus fases.

CONCLUSIONES

- 1 En la evaluación del diagnóstico de su manejo de acuerdo a sus dimensiones de gestión de RSO, se llegó a la conclusión que tienen una falta de información de acuerdo a los RSO y grandes dificultades en sus distintas etapas, desde su punto de generación hasta su disposición final que es su punto de acopio, por sus grandes dimensiones de peso y volumen que genera el mercado.
- 2 Para la propuesta de la valorización de RSO del mercado Mayorista Plaza Unicachi Sur, la tecnología más óptima es el compostaje en pilas, por la disponibilidad de área que disponen, el bajo costo de implementación y operaciones, no se utiliza alguna energía adicional para la elaboración de compost de alta calidad.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda ejecutar un estudio de caracterización de residuos sólidos del mercado Plaza Unicachi Sur, para valorizar no solo los residuos orgánicos sino también los residuos inorgánicos.
- Se recomienda actualizar o diseñar un sistema de gestión integral de residuos sólidos que esté acorde con la nueva Ley N° 1278.
- Se recomienda analizar estrategias y convenios con algunas universidades u Organizaciones No Gubernamentales para implementar una planta de tratamiento de RSO en el mercado Plaza Unicachi Sur.

BIBLIOGRAFÍA

- Burga, L. O. (2017). *Compostaje a partir del aprovechamiento de residuos vegetales para mejorarla calidad del suelo*. Lima. Obtenido de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/32509>
- Cabrera y Rossi. (2016). *Propuesta para la elaboración de compost a partir de los residuos vegetales provenientes del mantenimiento de las áreas verdes públicas del distrito de miraflores*. Lima: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2251/Q70-C32-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cajahunaca, F. S. (2016). *Propuesta para la elaboración de compost a partir de los residuos vegetales provenientes del mantenimiento de las áreas verdes públicas del distrito de miraflores*. HUÁNUCO: UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO. Obtenido de http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/58/TESIS_SARA_CAIAHUANCA_FIGUEROA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Calahorrano; Quispe. (2017). *Diseño e Implementación de un Sistema Integrado de Gestión para Manejo de los Residuos Sólidos Generados en el Área de Hospedaje de la Estación Biológica KUTUKÚ y en el Área de Preparación de Aliemntos del Internado y Cocinas de Sevilla Don Bosco, Macas*. Quito. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13736/1/UPS%20-%20ST003004.pdf>
- Cueto, A. N. (2017). *Evaluación de tecnologías para la reutilización, valorización y disposición de residuos orgánicos*. Chile. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/145901/Evaluaci%c3%b3n-de-Tecnologias-para-la-Reutilizaci%c3%b3n%2c-Valorizaci%c3%b3n-y-Disposici%c3%b3n-de-Residuos-Organicos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- EPA, U. (2011). *Exposure Factors Handbook*. Washington. Obtenido de <https://www.nrc.gov/docs/ML1400/ML14007A666.pdf>
- FAO. (2013). *Manual de compostaje del agricultor*. Santiago de Chile. Obtenido de <http://www.fao.org/3/i3388s/i3388s.pdf>

- Freire, P. (2015). *Diseño de un Sistema de Gestión Integral para el Manejo de Residuos Sólidos en el Mercado "La Merced"*. Obtenido de <http://eujournal.org/index.php/esj/article/viewFile/7274/6995>
- Guerrero, M. D. (2017). *Propuesta de aprovechamiento de los residuos orgánicos de plazas de mercado y áreas verdes de Santiago de Cali*. Barcelona.
- Jaramillo y Zapata. (2008). *Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. ANTIOQUIA*. Obtenido de <http://tesis.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/45/1/AprovechamientoRSOUenColombia.pdf>
- León; Plaza. (2017). *Análisis de la gestión de los residuos sólidos en cantón balzar - provincia de guayas*. GUAYAQUIL: Universidad Católica de Santiago De Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/7969/1/T-UCSG-PRE-ECO-ADM-374.pdf>
- Maque, A. (2018). *Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos en la producción de compost y bocashi con bioaceleradores en el Parque La Alborada, Lima 2018*. Lima.
- Melgarejo, M. (2019). *Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Villa El Salvador*. Lima.
- MINAM. (2012). *Glosario de términos para la Gestión Ambiental Peruana*. 86. Obtenido de <http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/504.pdf>
- MINAM. (2016). *Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024*. Lima. Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/IMPRIMIR-PLANRES-2016-2024-25-07-16.pdf>
- MINAM. (2017). *Gestión Integral de Residuos Sólidos Ley N° 1278*. Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Decreto-Legislativo-N%C2%B0-1278.pdf>
- Pec, E. (2016). *Impactos de la contaminación ambiental causada por la generación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. Estudio realizado en el mercado municipal plaza centro, Salcajá*. Obtenido de

<http://www.repositorio.usac.edu.gt/6593/1/TESIS%20ROSIO%20PEC%20GODINEZ.pdf>

20EVELYN%

- Salamanca, C. E. (2014). *Estrategias para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en la plaza de mercado de Fontibón, Bogotá D.C.* Bogota, Colombia .
- Samaniego, V. E. (2019). *Diseño de un sistema de compostaje a partir de los residuos sólidos orgánicos del mercado central municipal del cantón montalvo, provincia de los ríos.* Guayaquil. Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/39717/1/Tesis-Emilio_Samaniego.pdf
- Tchobanoglous, G. (1994). *Gestion Integral de Residuos Sólidos* (Tomo I ed.). España: McGraw.
- Vargas. (2017). *Estudio Técnico para la Valorización de Residuos Sólidos Vegetales provenientes de la plaza de mercado de San Francisco de Bucaramanga.*

ANEXOS

Anexo 1

Permiso e información sobre los residuos sólidos orgánicos



"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

Villa El Salvador, 16 noviembre del 2019

Señor:
Chanchahuana Sifuentes Gensler
Presente.-

ASUNTO: Permiso para realizar las actividades relacionado a los residuos sólidos orgánicos y brindar información de cuanto genera el mercado diario, solo de residuos orgánicos.

Es grato dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente y, en atención al documento, que nos fue enviada el pasado 4 de noviembre del presente a nuestras oficinas adjuntamos al presente para su atención, donde así respuesta a lo solicitado en el documento.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración y estima distinguida.

INVER UNICACHI DEL CONO SUR S.A.

LUIS RODAS ANGULO
Administrador

Luis Rodas Angulo
Administrador del Mercado Mayorista Plaza Unicachi Sur

*Se adjunta una hoja de información.

INUCSA
Av. Prolongación 1ero. de Mayo Mz. E Parcela 3 (esquina con Av. Los Algarrobos) - Villa El Salvador
Telefax: (511) 292 5758 E-mail: sac_unicachi@plazaunicachi.pe
www.plazaunicachi.pe

Primero.- Dar el permiso al señor Chancahuana Sifuentes, Gensler para que pueda desarrollar las diferentes actividades que crea pertinente en referente a los residuos sólidos orgánicos que se genera en el giro de verduras y tubérculos.

Segundo.- Brindamos la información sobre la generación diaria de residuos sólidos orgánicos del giro de verduras y tubérculos en el siguiente cuadro.

- **Distribución de muestras de la fuente de generador mercados**

Para la distribución de muestras de la fuente de generadores mercados se clasificó, según el área de cada mercado y luego se procedió a realizar la distribución.

Tabla 1: Distribución de muestras de los mercados

Categorías de mercados	Cantidad	Porcentaje	Representatividad	Total de muestras
Gran unidad 1 (Mayorista)	1	No corresponde	No corresponde	1
Categoría 2 (Mercado grande)	1	no corresponde	No corresponde	1
Categoría 1 (Mercado)	76	76 *20%	15.2	10
total	78			12

Fuente: Municipalidad de Villa El Salvador

Tabla 2: Generación diaria de residuos orgánicos del giro de verduras y tubérculos

	FUENTE GENERACION	GENERACION	PREDIOS/ PERSONAS/ ALUMNOS	TN/DIA
NO DOMICILIARIO	Mercado			4,1
	Gran Unidad 1	4000,10	1	4,1
Generación diaria total (TN)		4000,10		
Puestos		300		
GPC municipal (kg/puesto/día)		13.33		

Fuente: Mercado Mayorista Plaza Unicachi Sur.

Tercero.- El recojo de los residuos sólidos es realizado por la municipalidad de Villa El Salvador todos los días entre las 15:00 pm y 15:30 pm. El camión de recojo mezcla todos los residuos generados en el mercado, que luego será llevado a un lleno sanitario autorizado.

INUCSA

Av. Prolongación 1ero. de Mayo Mz. E Parcela 3 (esquina con Av. Los Algarrobos) - Villa El Salvador
Telefax: (511) 292 5758 E-mail: sac_unicachi@plazaunicachi.pe
www.plazaunicachi.pe

INVER UNICACHI DEL CONO SUR S.A.
 LEONARDO ANGULO C.
 Acreditado

Anexo 2

Residuos en bolsas de plástico y nailon en pasadizos del Mercado Mayorista
Plaza Unicachi Sur



Anexo 3

Acta de supervisión modificada y aprobada por el MSc. Obert Marín Sánchez.



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE INGENIERÍA
DE LIMA SUR**

**“PROPUESTA DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN EL
MERCADO MAYORISTA PLAZA UNICACHI SUR – VILLA EL
SALVADOR 2019”**

Diagnostico en el Mercado Mayorista Plaza Unicachi Sur, esta encuesta tiene la finalidad de saber sobre su manejo de residuos sólidos orgánicos que viene aplicando.

Acta de supervisión modificada de la “Guía para la fiscalización ambiental en materia de residuos sólidos de gestión municipal provincial”, Agosto del 2016.

ACTA DE SUPERVISIÓN AL MERCADO MAYORISTA PLAZA UNICACHI SUR				
I.- RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN			Formato N°	
Mercado				
Responsable				
Fecha				
Lugar				
Tipo de supervisión				
II. RESPONSABLE DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA				
Responsable	Barrido	Recolección	Transporte	Disposición final
Contrato de concesión del servicio SI () NO ()				
III. GESTIÓN DE RESIDUOS				
Acciones	Dato	Observación		
Cuenta con ECRS: SI () NO ()				
Generación de residuos no domiciliarios (Kg/día):				
Residuos sólidos orgánicos (%):				
Residuos sólidos inorgánicos (%):				



3.1. Programa de segregación en la fuente (PSFRS) y la recolección selectiva de los residuos sólidos			
Actividades	Si	No	Observación
Realiza la recolección selectiva de los residuos sólidos			
Cuenta con Programa de segregación en la fuente (PSFRS) y la recolección selectiva de los residuos sólidos			
Cuenta con el registro de empadronamiento y Programa de sensibilización a los Trabajadores:			
Se cuenta con un programa de las rutas, frecuencias, horarios y el uso de equipos de protección por parte de los operarios y se verifica el cumplimiento:			
3.2. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS			
Actividades	Si	No	Observación
Cuenta con asignación presupuestal			
Cuenta con uniformes y equipos de protección personal:			
Cuenta con instrumentos, plan establecido y difundido de las zonas, rutas frecuencias y horarios de recojo.			
La recolección de los residuos sólidos se realiza de manera selectiva orgánicos e inorgánicos.			
Realiza Capacitación al personal operario:			



3.3. Lugar de disposición o punto de acopio			
Actividades	Si	No	Observación
Cuenta con un punto de acopio			
Está cercado su punto de acopio			
Se dispone los residuos a cielo abierto o bajo techo			
Realizan la segregación de residuos sólidos			

Informe de inspección técnica de gestión municipal provincial - Agosto de 2011

ACTA DE SUPERVISIÓN AL MERCADO MAYORISTA PLAZA BRITÁNICA

I. RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN

Nombre: Maximiliano Zapata Plata
Carné: 123456789
DNI: 12345678
Fecha: 15/08/2011
Hora: 10:00 am

II. RESPONSABLE DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE LIMPIO

Responsable	Nombre	Resolución	Fecha
1. Limpieza de calles de la zona			
2. Limpieza de veredas			
3. Limpieza de áreas verdes			
4. Limpieza de áreas de juegos infantiles			
5. Limpieza de áreas de esparcimiento			
6. Limpieza de áreas de estacionamiento			
7. Limpieza de áreas de tránsito			
8. Limpieza de áreas de servicios públicos			
9. Limpieza de áreas de servicios privados			
10. Limpieza de áreas de servicios especiales			

Acta de supervisión llenada correctamente.



Anexo

**“PROPUESTA DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN EL
MERCADO MAYORISTA PLAZA UNICACHI SUR – VILLA EL
SALVADOR 2019”**

Diagnostico en el Mercado Mayorista Plaza Unicachi Sur, esta encuesta tiene la finalidad de saber sobre su manejo de residuos sólidos orgánicos que viene aplicando.

Acta de supervisión modificada de la "Guía para la fiscalización ambiental en materia de residuos sólidos de gestión municipal provincial", Agosto del 2016.

ACTA DE SUPERVISIÓN AL MERCADO MAYORISTA PLAZA UNICACHI SUR				
I.- RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN			Formato	N° 1
Mercado	Mercado Mayorista Plaza Unicachi Sur			
Responsable	Luis Rodas Angulo			
Fecha	23/10/2019			
Lugar	Villa El Salvador			
Tipo de supervisión	Verificación in-situ			
II. RESPONSABLE DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA				
Responsable	Barrido	Recolección	Transporte	Disposición final
Trabajadores técnicos de la Municipalidad	X	X	X	X
Contrato de concesión del servicio	SI (X)		NO ()	
III. GESTIÓN DE RESIDUOS				
Acciones	Dato	Observación		
Cuenta con ECRS: SI () NO (X)	-	-		
Generación de residuos no domiciliarios (Kg/día):	10 Ton	Residuos Sólidos		
Residuos sólidos orgánicos (%):	4.1 Ton	-		
Residuos sólidos inorgánicos (%):	5.9 Ton	-		



3.1. Programa de segregación en la fuente (PSFRS) y la recolección selectiva de los residuos sólidos			
Actividades	Si	No	Observación
Realiza la recolección selectiva de los residuos solidos		X	No están reaprovechando sus residuos.
Cuenta con Programa de segregación en la fuente (PSFRS) y la recolección selectiva de los residuos sólidos		X	No, tienen tachos en la fuente.
Cuenta con el registro de empadronamiento y Programa de sensibilización a los Trabajadores:		X	Solo lo hizo una vez la Municipalidad de Villa El Salvador
Se cuenta con un programa de las rutas, frecuencias, horarios y el uso de equipos de protección por parte de los operarios y se verifica el cumplimiento:	X		Pero no cuentas con una ruta de recojo y frecuencia.
3.2. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS			
Actividades	Si	No	Observación
Cuenta con asignación presupuestal	X		-
Cuenta con uniformes y equipos de protección el personal:	X		Falta algunos EPP (Mascarilla, zapatos de seguridad)
Cuenta con instrumentos, plan establecido y difundido de las zonas, rutas frecuencias y horarios de recojo.		X	-
La recolección de los residuos sólidos se realiza de manera selectiva orgánicos e inorgánicos.		X	Falta de sensibilización y tachos de colores
Realiza Capacitación al personal operario:		X	El mercado no

[Handwritten signature]



3.3. Lugar de disposición o punto de acopio			
Actividades	Si	No	Observación
Cuenta con un punto de acopio	x		Falta acondicionar y las distribución de los residuo sólidos
Está cercado su punto de acopio		X	-
Se dispone los residuos a cielo abierto o bajo techo	x		-
Realizan la segregación de residuos sólidos	x		Solo algunos residuos sólidos inorgánico

Anexo 4

Formato de la encuesta a realizar y aprobada por el MSc. Obert Marín Sánchez



**UNIVERSIDAD
NACIONAL TECNOLÓGICA
DE LIMA SUR**

“PROPUESTA DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN EL MERCADO MAYORISTA PLAZA UNICACHI SUR – VILLA EL SALVADOR 2019”

Encuesta sobre el manejo de los residuos sólidos orgánicos en el mercado Unicachi, esta encuesta tiene la finalidad de que tanto conoce Usted de los residuos sólidos orgánico que se genera en el Mercado Mayorista Plaza Unicachi Sur (Mercado Unicachi).

Fecha: / /2019.

Marcar con una “X” la respuesta, solo podrá marcar una respuesta a cada pregunta.

N°	PREGUNTAS	SI	NO
1	¿Sabe usted si existe un plan de manejo de residuos sólidos en el mercado Unicachi?		
2	¿Sabe usted que es un residuo sólido orgánico?		
3	¿Sabe usted separar sus residuos sólidos “basura” que genera en el mercado Unicachi?		
4	¿Los residuos sólidos orgánicos que produce en su negocio, son solo restos de vegetales?		
5	¿Considera Usted que el mercado Unicachi está organizado con suficientes contenedores para almacenar todos sus residuos sólidos orgánicos?		
6	¿Está de acuerdo con la frecuencia que pasan a recoger los residuos sólidos orgánicos en el mercado Unicachi?		
7	¿Alguna vez ha recibido información sobre el manejo y disposición de los residuos sólidos?		
8	¿Sabe Usted qué es un punto ecológico?		
9	¿Sabía usted que los residuos sólidos orgánicos que se genera en el mercado Unicachi, pueden ser utilizados como materia prima para obtener abono?		
10	¿Cree usted que mediante la sensibilización “charlas” se puede reducir la mala disposición de los residuos sólidos orgánicos?		

Anexo 5

Panel fotográfico de la realización de las encuestas.







Anexo 6

Secuencia de fotos de la realización del peso y volumen en el punto de acopio del Mercado Mayorista Plaza Unicachi Sur.





Anexo 7

Posible área destina para la realización la valorización de residuos sólidos orgánicos.



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																
		Mes de Octubre					Mes de Noviembre									
N°	ACTIVIDAD	Días					Semanas									
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	Recopilación de materiales bibliográficos haciendo uso de internet y libros.						X									
2	Diagnóstico del Mercado Mayorista Plaza Unicachi Sur	X														
3	Levantamiento de todos el Manejo de residuos sólidos orgánicos						X									
4	Adquisición de los implementos a necesitar											X				
5	Ejecución de trabajos de campo															
6	Coordinación con el asesor de la UNTELS										X	X	X	X		
7	Análisis de las encuestas con un software específico.	X	X													
8	Evaluación y discusión de resultados	X	X	X	X											
9	Preparación de informe final												X			
10	Suarentación del Trabajo de Suficiencia															X

Presupuesto			
Costos			
Detalles	Cantidad	Costo unitario (Soles)	Costo Total (Soles)
Recolección de datos (jornal)	2	60.00	120.00
Transporte por día	15	6.00	90.00
Pesaje de los RSO (jornada)	7	60.00	420.00
Alquiler de Balanza por día	8	10.00	80.00
Cuaderno	1	3.00	3.00
Lapicero	2	0.50	1.00
Guincha	1	10.00	10.00
Papel bon por paquete	3	15.00	45.00
Zapatos de seguridad	1	90.00	90.00
Calculadora	1	35.00	35.00
Memoria USB	1	25.00	25.00
Mascarilla	3	1.00	3.00
Plumones	3	3.00	9.00
Guarda polvo	1	25.00	25.00
Guantes de tela y goma	2	8.00	16.00
Total costos		351.50	972.00