



Universidad César Vallejo

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

Análisis de la caracterización de residuos sólidos generados en  
dos empresas agroindustriales, Perú 2022

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

**AUTORA:**

Olaechea Ramos, Ashly Nathaly ([orcid.org/0000-0001-7485-5456](https://orcid.org/0000-0001-7485-5456))

**ASESOR:**

M.Sc. Grijalva Aroni, Percy Luis ([orcid.org/0000-0002-2622-784X](https://orcid.org/0000-0002-2622-784X))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Tratamiento y gestión de los residuos

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**LIMA - PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, por los valores inculcados en mi persona y por su apoyo constante en el trayecto de mi vida, por creer en mis capacidades y aptitudes y, sobre todo, por siempre motivándome a alcanzar mis metas.

## **AGRADECIMIENTO**

Primero agradecer a Dios por permitirme llegar hasta este momento de mi vida, a la vez por darme la dicha de disfrutar y compartir con mis seres queridos. Agradezco a mi Padre Alberto y mi madre Elizabeth, por su apoyo incondicional, por su amor y por cada esfuerzo puesto para sacarme adelante, y alcanzar cada objetivo trazado en vida.

A mis hermanos, por motivarme emocionalmente en cada despertar, y decir ¡Si puedo! hasta el día de hoy.

El camino ha sido difícil, pero con amor, esfuerzo y dedicación he logrado seguir adelante y cumplir cada meta trazada en mi vida.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	v
ÍNDICE DE DIAGRAMA .....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	3
III. METODOLOGÍA .....	15
3.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	15
3.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN.....	15
3.3 POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO Y ANÁLISIS DE DATOS .....	16
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	17
3.5 PROCEDIMIENTOS .....	17
3.6 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	20
3.7 ASPECTOS ÉTICOS .....	20
IV. RESULTADOS.....	21
V. DISCUSIÓN.....	24
VI. CONCLUSIONES .....	25
VII. RECOMENDACIONES.....	26
REFERENCIAS .....	27
ANEXOS .....	30

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables y Operacionalización .....	16
Tabla 2. Actividades generadoras .....	21
Tabla 3. Sector generador de RR.SS .....	21
Tabla 4. Peso de los RR. SS generados en el proceso .....	21
Tabla 5. PESO DE RESIDUOS GENERADOS POMICA .....	23

## ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Vías de acceso a la población con acumulación de RR.SS .....	8
Ilustración 2. Acumulación de RR. SS en el Rio de Ica .....	9
Ilustración 3. Residuos Solidos sin segregación .....	9
Ilustración 4. Planificación y Coordinación con las áreas identificadas .....	18
Ilustración 5. Entrevista a trabajadores de conocimientos ambientales .....	19

## ÍNDICE DE DIAGRAMA

Diagrama 1. Preparación de pulpa concentrada de maracuyá .....	12
Diagrama 2. Extracción de pulpa de lúcuma congelada. ....	12
Diagrama 3. Proceso de exportación de Granada .....	13
Diagrama 4. Proceso de Empaque del Arilo. ....	13
Diagrama 5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos .....	17

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo, comparar la caracterización de residuos sólidos dentro de dos empresas agroindustriales. La primera empresa es Pulposita SAC, la cual procesa pulpa de fruta y ofrece servicios de congelación de frutos. La segunda empresa es Pomica Perú SAC, esta se encarga de la exportación de granada fresca y arilo.

Para comenzar la investigación, primero realizamos la caracterización de los desechos producidos en cada empresa, durante el proceso de su actividad económica. Obteniendo como resultados la generación per cápita, densidad y composición física de los desechos. Seguidamente se realizó la comparación de resultados de ambas empresas agroindustriales. Con el objetivo de identificar mejores oportunidades de aprovechamiento para los residuos sólidos generados. La cual se realizó a través de la propuesta de un plan de manejo de los residuos sólidos. En otras palabras, se encarga de realizar una correcta segregación de los desechos desde la fuente principal, donde se acopia y se acondiciona en un ambiente que cumpla las condiciones adecuadas, para no generar impactos negativos en el medio que nos rodea. Además, se propuso mejorar la educación ambiental en los trabajadores de ambas empresas, promoviendo capacitaciones e incentivar en temas ambientales.

**Palabras clave:** Educación Ambiental, Agroindustriales, Composición física, Aprovechamiento, Segregación.

## **ABSTRACT**

The objective of this paper was to compare the characterization of solid waste within two agro-industrial companies. The first company is Pulposita SAC, which processes fruit pulp and offers fruit freezing services. The second company is Pomica Peru SAC, this is responsible for the export of fresh pomegranate and aril.

To begin the research, we first characterize the waste produced in each company, during the process of its economic activity. Obtaining as results the per capita generation, density and physical composition of waste. Next, the results of both agro-industrial companies were compared. With the aim of identifying better opportunities for use for the solid waste generated. Which was carried out through the proposal of a solid waste management plan. In other words, it is responsible for carrying out a correct segregation of waste from the main source, where it is collected and conditioned in an environment that meets the appropriate conditions, so as not to generate negative impacts on the environment around us. In addition, it was proposed to improve environmental education in the workers of both companies, promoting training and incentives in environmental issues.

**Keywords:** Environmental Education, Agroindustrial, Physical Composition, Exploitation, Segregation.

## I. INTRODUCCIÓN

El hombre es obra del medio ambiente, lo cual le permite desarrollarse de manera intelectual, moral, social y espiritualmente. También tiene el derecho de vivir con libertad y en un medio ambiente que cumpla las necesidades básicas para desarrollarse. En la **realidad problemática**; en los últimos años se ha evidenciado un gran crecimiento población y económico. Puesto que se ha generado una rápida aceración de la tecnología y la ciencia. En otras palabras, el ser humano ha creado nuevas transformaciones de nuestros recursos, lo cual se evidencia en el accionar de una manera errónea y pocos favorables del manejo de los residuos sólidos. Se evidencia que dichos actos, ha ocasionado impactos negativos en el medio ambiente.

Primero mencionemos el **ámbito internacional**, se dice que la cultura de cada país es diferente, cada quien ve la forma más útil y aplicable de gestionar sus residuos; tomando en cuenta lo que ha sido generado en diversas empresas agroindustriales del mundo. Muchos países no realizan bien su laborar al gestionar sus residuos, debido a que estos son arrojados en áreas descampadas o botaderos. En otras palabras, no cuidan el medio ambiente, porque dañan la estética y degradan la calidad de suelo, aire y agua. Se ha comprado que estas acciones, son provocadas por una insuficiente o nula gestión de residuos, por parte de las autoridades incompetentes. Los países pocos desarrollados desconocen los adecuados manejos de estos residuos, tal motivo se debe a una mala gestión.

En segundo lugar, el **ámbito nacional**, en un país como Perú, la agroindustria genera grandes cantidades de residuos sólidos orgánicos, sobre todo, en las industrias que procesan frutas. Estas empresas, no tiene un adecuado conocimiento de segregación de los desechos, por ello es que no aprovechan dichos residuos generados en sus actividades económicas. Sino que optan por una opción más factible, la cual es depositar al aire libre y sin tratamiento previo. Estas acciones, son realizadas con falta de conciencia o educación ambiental. Debido a que, no cuentan con la capacidad de entender que podría afectar la salud y condición de vida de las personas que viven alrededor. También estaría afectando a los recursos naturales y los demás seres vivos.



Por ultimo **en el ámbito local**, actualmente ante la carencia de cultura y escasa educación ambiental, nos vemos sometidos a la inconciencia de muchas personas, quienes día a día destruyen el medio ambiente. Lo cual se ha reflejado en los residuos encontrados al aire libre, y en los fluidos hídricos. También en el aire contaminado que inhalamos, este ha sido generado por la excesiva quema de basura, las emisiones de los automóviles, las fábricas. Etc. Aun así, se ha observado que dichas acciones realizadas por el ser humano, ha provocado impactos negativos en el medio que nos rodea. Debido a lo antes expuesto, se realizó la formulación del problema. El problema general planteado fue: ¿Cómo influye la caracterización y el manejo de Residuos Sólidos en las empresas agroindustriales PULPOSITA SAC y POMICA PERU SAC?, en relación con los **problemas específicos**, se plantean: ¿Cuál es la composición física y la densidad de los residuos generados en ambas empresas agroindustriales ¿Cuál es el valor de la generación per cápita más alta de las dos empresas analizadas? y ¿Cómo se concientizaría al personal para un adecuada segregación de los residuos desde su fuente principal? **Objetivo general:** Comparar los volúmenes de los residuos generados en ambas empresas y proponer un plan de manejo de Residuos Sólidos **Objetivos específicos:** Determinar las características físicas de los residuos generados en las empresas Agroindustriales, Determinar la generación per capita de los residuos sólidos, Proponer un plan de manejo de residuos sólidos como estrategia de mejora en aprovechamiento de los residuos sólidos.

## II. MARCO TEÓRICO

### ANTECEDENTES INTERNACIONALES

**Rojas-Vargas y Bogantes (2018)** “Cuantificación y caracterización de los residuos sólidos ordinarios de la Universidad Nacional de Costa Rica, dispuestos en rellenos sanitarios”, concluye que el residuo generados en mayor cantidad es el papel, la recuperación de este residuo aumento en 20% entre el año 2009 y 2015. Otro residuo generado es el papel sanitario, el cual es muy difícil reaprovecharlo; sin embargo, se buscará estrategias de solución para el manejo adecuado de este residuo. Asimismo, menciona que el principal problema que existe una deficiencia en conocimientos ambientales por parte de alternativa de mejora reciclaje de dichos desechos.

**Augusto José Fazenda y Mário Augusto Tavares-Russo (2016)** “Caracterización de residuos sólidos urbanos en Sumbe: herramienta para gestión de residuos / Characterization of urban solid residues in Sumbe: tool to manage the residues” concluye que a través del estudio realizado existe deficiencia en el acopio final de los desechos urbanos producidos en los puntos estratégicos de recojo en Sumbe, debido a esta problemática y el insuficiente número de contenedores, hace que la población depositen sus residuos al aire libre, lo cual provoca la dispersión de estos residuos por los animales que se encuentran en abandono en las calles, alterando y deteriorando el medio ambiente y la salud pública.

En el repositorio “**Diseño de una planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos para la ciudad de Gálvez**”, Llega a la conclusión que la restauración y el metodo oportuno de los residuos urbanos generados es la estrategia considerable para la protección del recursos naturales, a la vez dicha estrategia nos permite que exista una descenso de las cantidades generadas que son expuestas en cielo abierto mejorando la condición de la Ciudad el objetivo principal del estudio fue examinar la posibilidad del proyecto desde el panorama técnico como así también económico.

## **ANTECEDENTES NACIONALES**

**Cochachi (2017) “Estudio De Caracterización De Residuos Sólidos Municipales En El Distrito De Huancabamba, Provincia De Oxapampa – Región Pasco.** Se Concluye que el residuo generado con un 55.98% es la materia orgánica, seguido por el plástico PEBD con 6.39%, el 2.11% son residuos no aprovechables (Residuos sanitarios), asimismo se observó gran cantidad de empaques. Los PET crecen a 2.26%, lo cual recomienda el Programa de Municipios Ecoeficientes lo cual fomenta que veamos a los residuos como alternativas aprovechables, el reciclaje es una opción previa y eficaz para mejorar el deposito final, lo cual a la vez generaría ingreso económico a la empresa y una contribución positiva al medio ambiente.

**Vega, Silvia; Chamorro, “Caracterización de Residuos Sólidos Generados por el Área Administrativa de Tres Empresas en la Zona Industrial de San Juan de Miraflores”.** Los datos obtenidos fueron los siguientes: La (GPC) entre las empresas analizadas es 0.463 kg/hab/día, El residuo que más generan son los papeles impresos con un porcentaje de 49.63%, Seguidamente 14.6% de plástico generados. Se recomienda la implementación de un programa que permita la inserción y formalización de recicladores, Siendo el objetivo principal de enriquecer la condición ambiental y salud pública.

La **Revista CIENCIA Y TECNOLOGÍA** “Diagnóstico y caracterización de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Trujillo – Perú, 2019-2020” Se concluyó GPC en el Municipio de Trujillo es de 0.858 kg/ hab /día, de acuerdo a la caracterización física se determinó, que en materia orgánica es de 40,72% como alternativa de solución es reaprovechar dicho residuo en compostaje o abono para el beneficio de su áreas verdes en el mismo Municipio, seguidamente 10,38% de plástico, 9,72% de tetra pack, 8,43 % de papel, 4.60% de vidrio y 2,25% de cartón utilizables para reciclaje o otra actividad de reutilización.

**Revista Científica: BIOTECH AND ENGINEERING** “ Caracterización de los residuos sólidos en la UNTELS” Los datos obtenidos son: La (GPC) es de 0.02 Kg y en la generación total 58.22 Kg/día, equivalente a 15.14 ton/año. Se halló que los desechos (52%) que se encuentran en primer lugar (Papel, caartón,etc), seguido

de materia orgánica (16%), la generación de desechos sólidos oscila entre 20.71 y 39.57 Kg/día.

En la Tesis **“Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales y Propuesta de Diseño de Relleno Sanitario manual para el Distrito de Cairani- Provincia Candarave- Tacna”**, el principal objetivo del estudio es la caracterización de residuos sólidos generados, obteniendo los siguientes resultados: La generación per capita es de 0.32 hg/hab/día, el estudio fue determinado durante 8 días , lo cual el investigador propone La implementación del relleno sanitario con el objetivo de mejorar la gestión de los residuos sólidos municipales y la conservación del medio ambiente sin alterar ninguno de sus medios.

**En la Tesis Titulada “ Caracterización y Propuesta de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en Santiago de Chuco – La Libertad”** Concluye que la generación per cápita es de 0.503 Kg/hab/día, de acuerdo a su composición física, el residuo mayor generado es de 49,48%, Inorgánicos 50,31% y Material Inerte es 0,21, Lo cual como recomendación, proponen Campañas de Sensibilización, Segregación desde la fuente de acopio, almacenamiento y aprovechamiento de los residuos generados como mejora y contribución a un ambiente sano.

Quijano (2021) “Mapeo de Residuos sólidos Agroindustriales en las empresas exportadoras de la región Lambayeque y su aprovechamiento” Concluye que las empresas evaluadas generan los siguientes desechos, 94% residuos orgánicos, 5% residuos inorgánicos y 1% residuos peligrosos que son básicamente envases de agroquímicos, asimismo dichos desechos son generados de las diferentes áreas de oficina, riego y fertiriego, mantenimiento, comedor y almacén. Como alternativa de solución propuesta es la obtención de biogás a partir de la materia orgánica, los cuales de manera anual producirá 28 794 708 m<sup>3</sup>, lo cual pueden ser vendidos.

A continuación, se evidencia las bases teóricas según la línea de investigación

### **Ley General de Residuos Sólidos – LEY N° 27314**

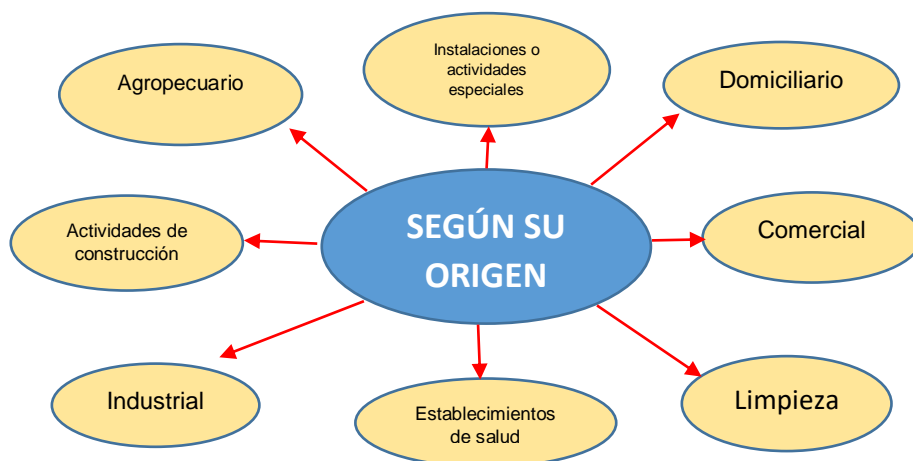
Dentro de la ley se establecen las responsabilidades, derecho y obligaciones que tiene el ciudadano, Dicha ley tiene como objetivo tener un adecuado manejo y gestión de los desechos sólidos y el cuidado del medio ambiente que cumplen sus necesidades básicas para desarrollarse. Priorizando así esta ley una prevención de riesgos ambientales, protección y bienestar de la población.

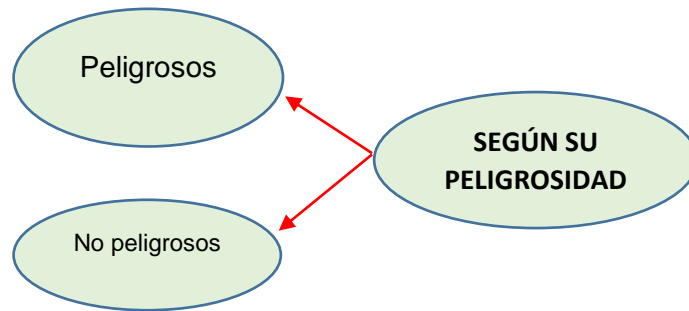
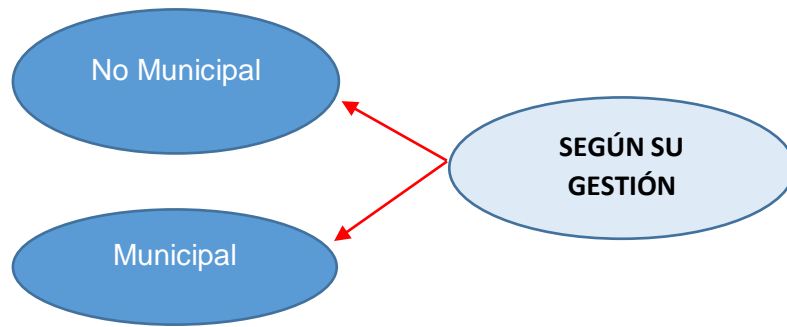
#### **Residuos sólidos:**

Se considera residuo solo a cualquier elemento o material resultante del uso de la población o actividades económicas. La cual el generador rechaza e arroja sin ningún tratamiento previo o transformación para su aprovechamiento, generando este un valor económico e impactos para el medio ambiente (Jaramillo y Zapata, 2008).

#### **Clasificación de Residuos Sólidos (MANUAL DE RESIDUOS SOLIDOS – SINIA**

Se clasifican la siguiente manera de acuerdo a su origen, toxicidad y peligrosidad que detallará en lo siguiente:





## LEY GENERAL DE SALUD

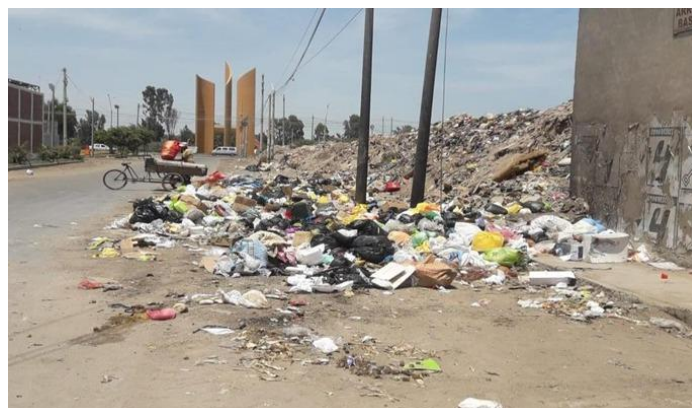
LEY N°26842, menciona en su Artículo 18 estipulado, que todo ciudadano es consciente de los actos incumplidos en las praxis de higiene y sanitarias destinadas para evitar la aparición y propagación de enfermedades transmisibles, así como las acciones que ocasionan la contaminación del medio ambiente, dentro de la ley menciona el cuidado del medio ambiente es el compromiso del estado y de cada una de las personas, lo cual tienes las obligaciones mantenerlos dentro de las ECAS permitidas para preservar la salud de las personas (MINSA 2004)

## VISTA REAL DEL PROBLEMA

Hoy en día respecto a la gestión ambiental de los residuos sólidos y los productos generados por la actividad humana, nos hace darnos cuenta el grave problema que afronta nuestro planeta, la cual está poniendo en riesgo la calidad de vida y salud de toda la población.

Es claro que la mayoría de los ciudadanos no tenemos el conocimiento de los impactos negativos que está trayendo esta grave situación, el incremento de las actividades humanas mal gestionadas que solo velan por su bienestar económico, cada vez está deteriorando nuestros recursos naturales, poniendo en peligro sostener vida en todo nuestro planeta, es triste ver nuestros ríos contaminados con petróleo, parque de nuestras niñez de nuestros antepasados regado de residuos sólidos, o al despertar lo primero en oír años atrás el cantar de las aves solo escuchar ruidos de automóviles o grandes maquinarias.

Dichas empresas deben garantizar un desarrollo sostenible, que genere un equilibrio entre lo económico, social y el medio ambiente, pensar en las futuras generaciones, el medio ambiente es el sustento de cada hogar. A la vez cada ciudadano tener y sellar un compromiso a favor de nuestro medio ambiente, la labor empieza desde casa, educar a cada niño con conocimiento favorables hacia el medio ambiente.



*Ilustración 1 Vías de acceso a la población con acumulación de RR.SS*





*Ilustración 2. Acumulación de RR. SS en el Rio de Ica*



*Ilustración 3. Residuos Solidos sin segregación*



## **Caracterización De Residuos Solidos**

Permite determinar las principales características del desecho generado en un área a evaluar. Lo cual se puede determinar a partir de porcentajes, a la vez poder identificar las propiedades físicas, densidad, humedad, etc.

Es decir, el Estudio de Caracterización de residuos de solidos es una base metodología que nos permite recopilar datos donde nos indica los volúmenes generados de los desechos, su composición y propiedades en una determina área a evaluar. Con la finalidad de poder tener un adecuado manejo y gestión de residuos sólidos y proyección a futuro favorables para el medio ambiente. (MINAN 2019).

## **Impactos ambientales**

Debido a la mala gestión de los residuo sólidos se puede obtener grandes impactos negativos para el medio ambiente lo cual se clasifican en :

### **Contaminación del aire**

Al descomponerse los residuos se produce gases (metano, sulfuro de hidrogeno) que al entrar con acción al aire se dispersan a los entornos, causando malestar, dolor de cabeza, alergias entre otros.

A la vez al quemar dichos desechos también se genera el monóxido de carbono, la dispersión de sustancias químicas, contaminantes que perjudica negativamente a la salud publica siendo principal causante para la produciendo de enfermedades respiratorias.

### **Contaminación de los recursos hídricos.**

Al realizar el depósito de los desechos sin ningún tratamiento a los canales hídricos puede contaminar la fuente hídrica superficial y subterránea la cual son usadas para el abastecimiento de la población.

La contaminación de aguas superficiales se pronuncia de manera directa con la clara presencia de los desechos en los cuerpos hídricos, produciendo el aumento de carga orgánica, trayendo como efecto disminuir el oxígeno disuelto, aumentando los nutrientes, conduciendo a ello la eutrofización, perdida de flora y fauna acuática, asimismo produciendo o alterando variaciones de los parámetros de la calidad del agua.

### **Contaminación atmosférica**

El principal impacto generado son los olores en estado descomposición en las áreas destinadas a la depósito final de los desechos, a la combustión y la dispersión de sustancias químicas, generando ello la variación de los parámetros de la calidad del aire, produciendo efectos secundarios.

### **Contaminación del suelo**

El arrojado y acumulación de dichos residuos en sitios al cielo abierto, no destinados a la disposición final sin ningún tratamiento producen impactos paisajísticos, malos olores, produciendo de partículas de sustancias químicas por restante de residuos, o por la degradación de ellos produciendo daños a la salud de la población cercana.

### **Amenazas a flora y fauna**

Al disponer dichos residuos de manera directa al medio ambiente daño a la flora y fauna presente modificando sus morfologías, hábitat y el cambio brusco de su temperatura, produciendo en su mayoría que dichas criaturas se estén muriendo.

### **Producción de Pulpa de fruta**

Se presentara el proceso de elaboración de pulpa de frutas como la maracuyá, chirimoya, pulpa congelada, proceso en el cual se genera una cierta cantidad de residuos.

#### **Proceso de obtención de Pulpa de Maracuyá**

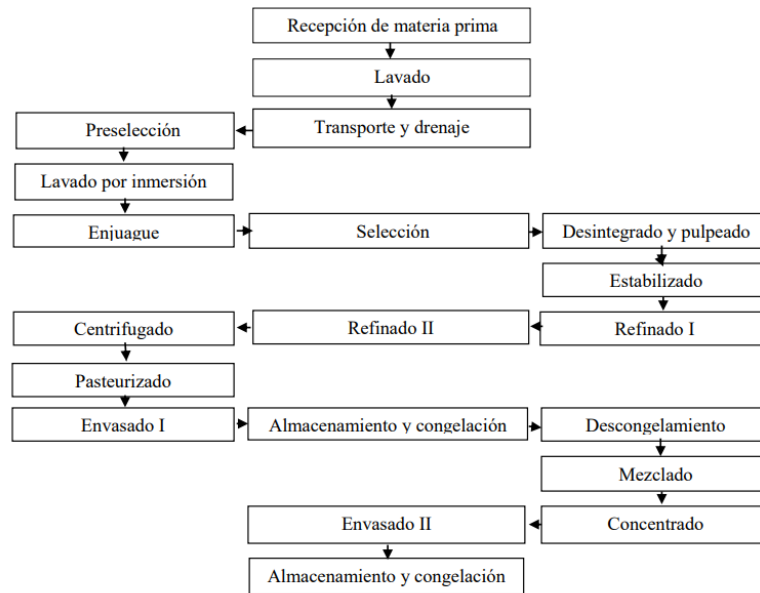


Diagrama 1. Preparación de pulpa concentrada de maracuyá

Fuente: Tomado de Rojas et al. 1996

### Proceso de obtención de la pulpa de Lúcumá congelada

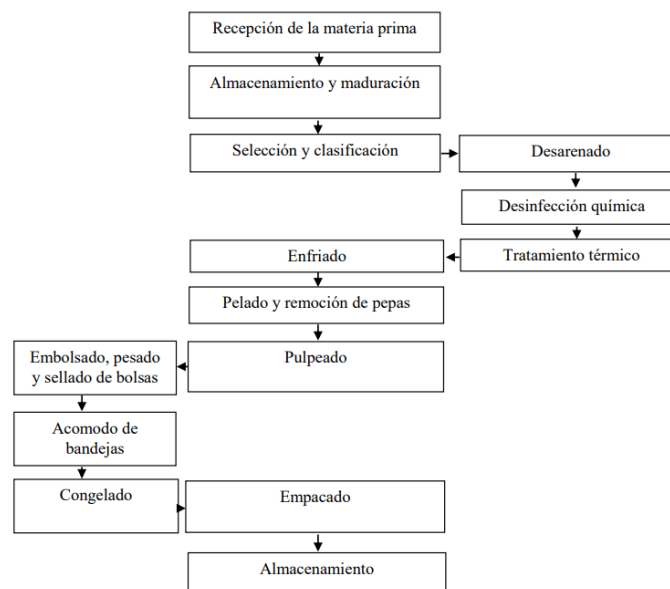


Diagrama 2. Extracción de pulpa de lúcumá congelada.

Fuente: Tomado de Chong et al. 2004

## PROCESO DE EXPORTACIÓN DE LA GRANADA

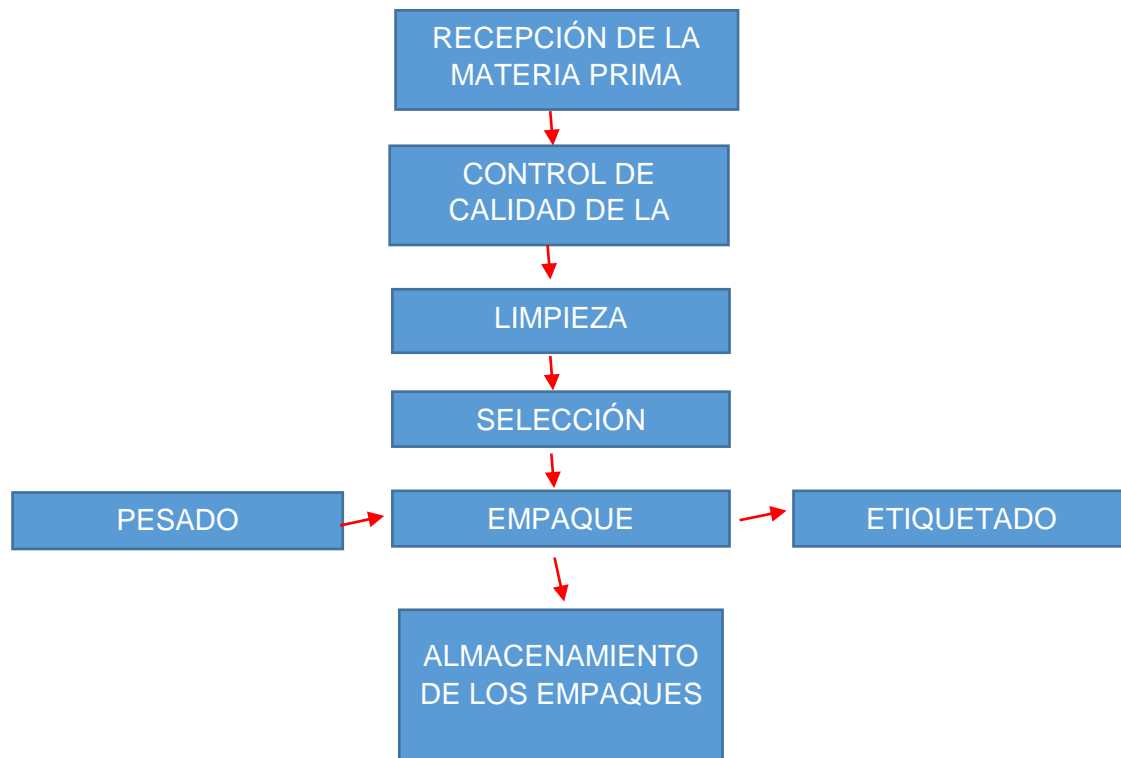


Diagrama 3. Proceso de exportación de Granada

Fuente: Elaboración Propia

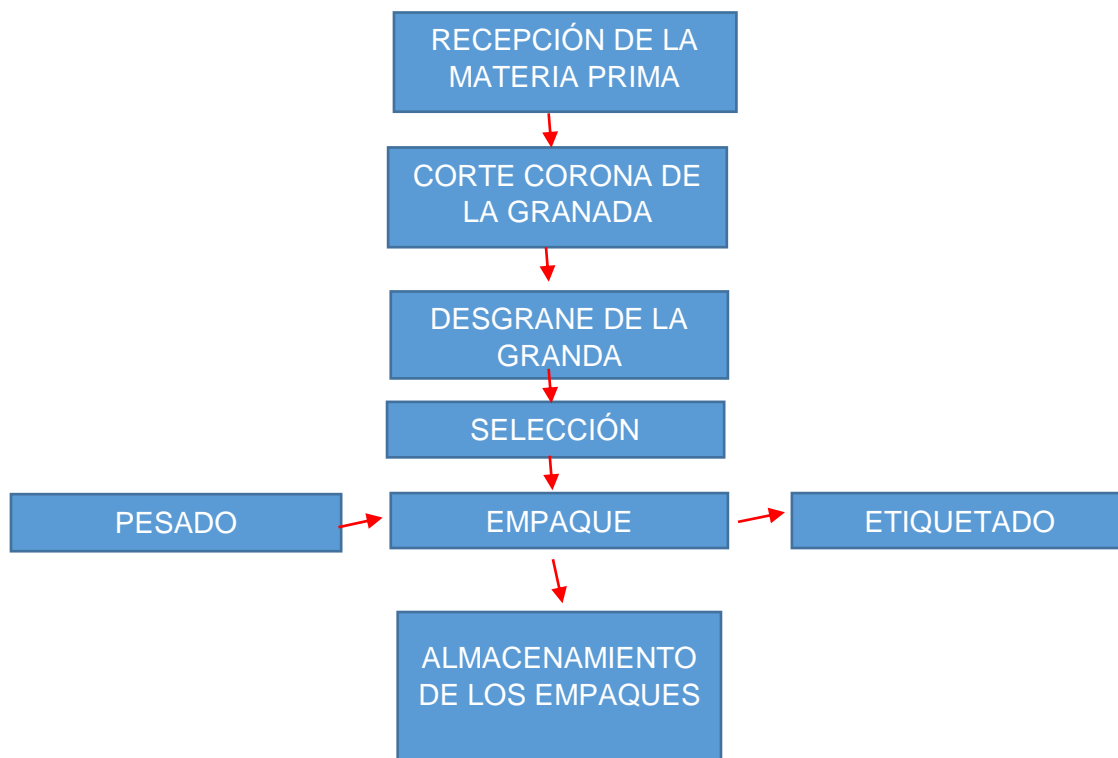
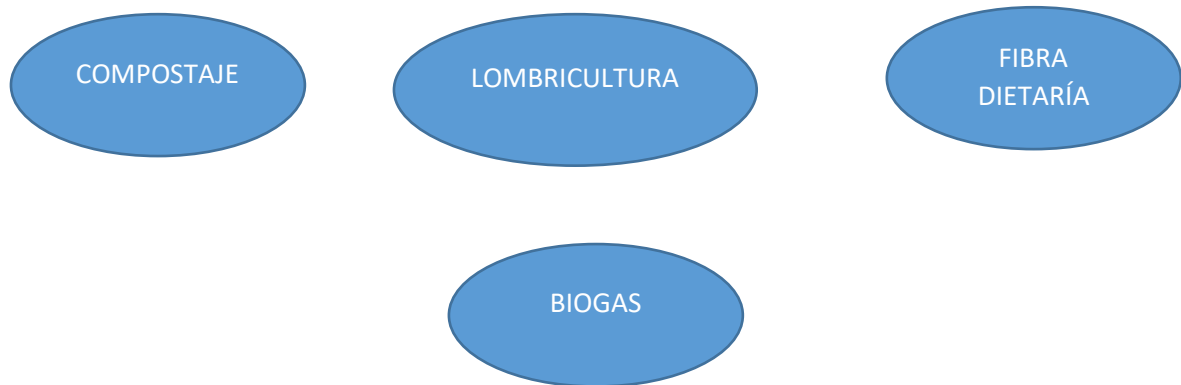


Diagrama 4. Proceso de Empaque del Arilo.

## MANEJO DE LOS RESIDUOS EN AGROINDUSTRIAS

La carencia de los rellenos sanitarios en nuestro país se ha observado que la disposición final de los residuos no sea el adecuado o sean dispuestos solo al aire libre. A base a ellos las empresas agroindustriales pueden adoptar medidas para la mejora de sus residuos sólidos generados en el proceso, las cuales se menciona a continuación:



Logrando así un equilibrio sostenible para el bienestar de salud pública y el medio ambiente, reaprovechando cada residuo.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

**Tipo:** Aplicada

La metodología aplicada es el uso de los conocimientos teóricos y prácticos, ambas buscan solucionar problemas, obteniendo resultados a preguntas específicos.

**Diseño:**

El presente trabajo de investigación es de diseño no experimental, Transversal de tipo descriptivo, lo cual no se manipulará ninguna variable, a la vez se recolectará y analizará los datos en tiempo real, con la finalidad de poder cumplir las variables propuestas.

#### **3.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN**

Variable Dependiente: Análisis de Caracterización de Residuos Sólidos generados en dos empresas Agroindustriales

Variable Independiente: Propuesta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

Tabla 1. Variables y Operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO / ESCALA DE MEDICIÓN A EMPLEAR
CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EMPRESAS AGROINDUSTRIALES	Técnica e instrumento que consiste en analizar la composición de los residuos sólidos generados en el área de estudio.	La caracterización de residuo sólido se empleará tres etapas: <b>-Planificación:</b> Recolección de información, equipos y materiales <b>-Trabajo en campo:</b> Obtención de datos (cantidad, tipo de residuo). <b>-Trabajo de Gabinete:</b> Analizar y ejecutar los datos obtenidos para cumplir los objetivos trazados en el proyecto de investigación.	Caracterización de residuos sólidos, producción per cápita	-Ley de residuos sólidos 27314 -Guía metodológica de la caracterización de residuos sólidos – MINAM 2019	Se empleará según la “Guía metodológica para el desarrollo del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales establecido por el Ministerio del Ambiente (MINAM 2019) Considerando densidad, humedad, etc, para el cumplimiento de cada parámetro a evaluar de acuerdo a nuestros objetivos planteados.
PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	Documento en el cual ayuda a las organizaciones a llevar un control, almacenamiento y una reducción de sus residuos sólidos	Conjunto de actividades o técnicas empleadas para reducir los residuos sólidos y no generar impactos negativos al medio ambiente.	Mitigación, y reaprovechamiento de los residuos sólidos.	-Ley de Residuos Sólidos 27314 -Plan Interno de Manejo de Residuos Sólidos de la empresa.	Los datos obtenidos durante el estudio se emplearán para realizar una proyección a futuro dentro de la empresa, lo cual se aplicará en el plan que se manejará en la empresa para un correcto manejo y disposición de los residuos sólidos.

### 3.3 POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO Y ANÁLISIS DE DATOS

POBLACIÓN: Empresas Agroindustriales

MUESTRA: Volumen de RR.SS Generados en empresas agroindustriales, Pulposita SAC Y POMICA PERU SAC.

MUESTREO: La recopilación de los desechos generados serán durante 7 días laborables.

### 3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El método empleado consto en tres etapas, anteriormente mencionada siguiendo las bases establecidas en Ministerio del Ambiente (MINAM 2019).

Lo cual mencionamos en el siguiente esquema:

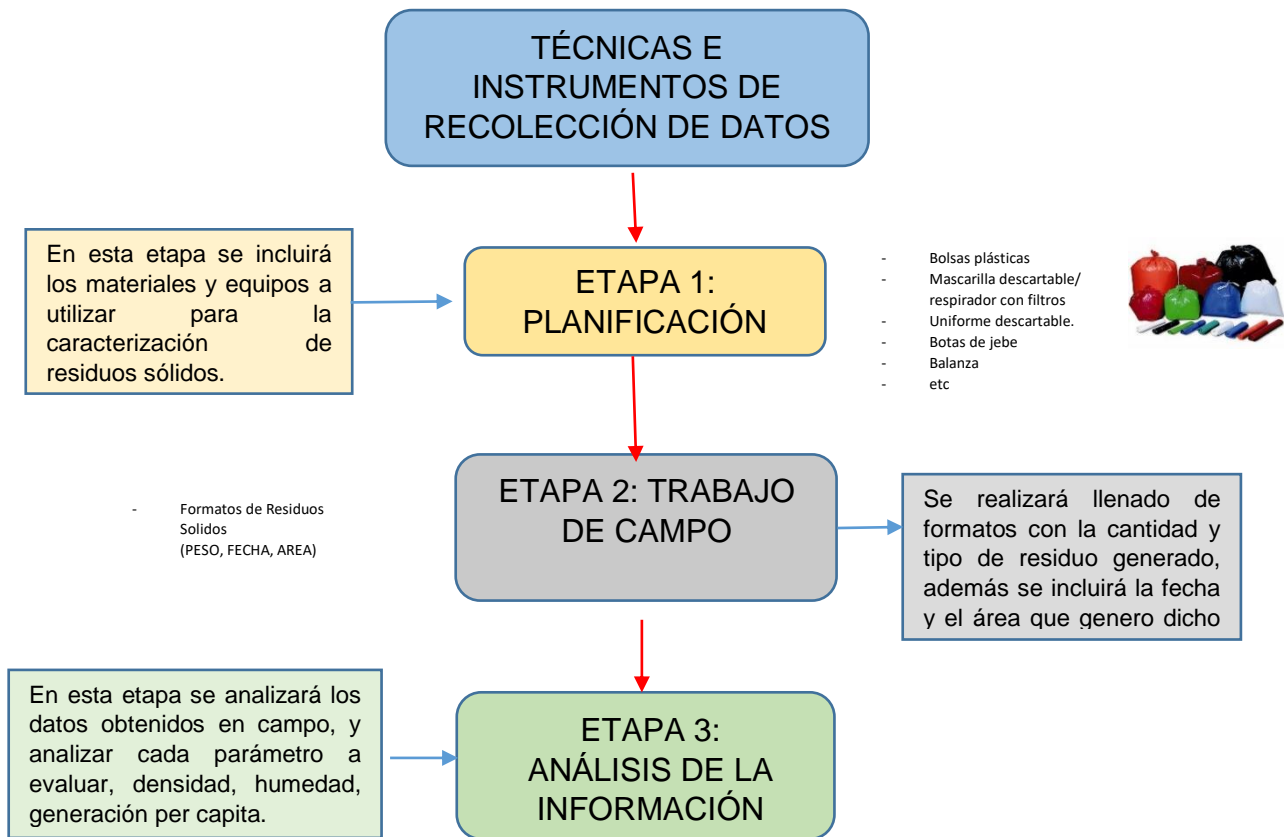


Diagrama 5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos

### 3.5 PROCEDIMIENTOS

#### PERCEPCIÓN Y RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN:

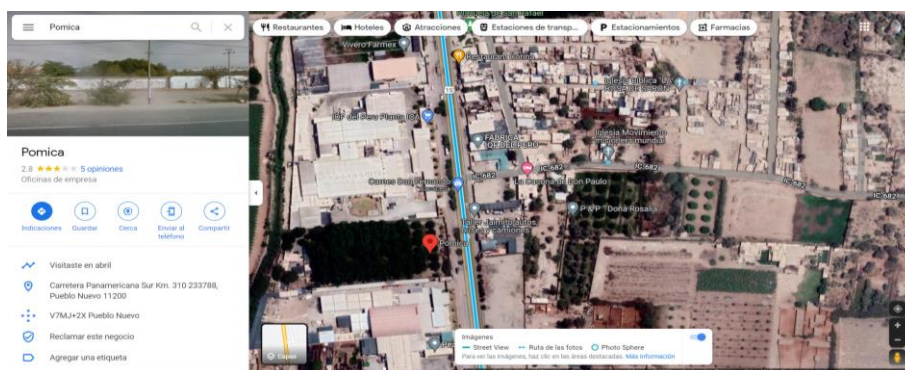
Dicha etapa se realizó la recopilación de los datos de las empresas agroindustriales a analizar, a que se dedican, consumo de insumos, procesos, gestión de Residuos. Con el objetivo de poder identificar los tipos de desechos que se generan en cada área, a la vez se observa la actuación de los trabajadores sobre el conocimiento



ambiental. Lo cual dichos datos se obtuvieron a través de la entrevista con los trabajadores a la vez por referencias obtenidas.



Ilustración 4. Planificación y Coordinación con las áreas identificadas





*Ilustración 5. Entrevista a trabajadores de conocimientos ambientales*

## **IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE GENERACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS**

Se pudo observar e identificar los tipos de residuos generados en cada área.

### **CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

SE acopio los residuos sólidos generados en cada área, durante 8 días, dichos residuos sólidos eran recibidos en bolsas codificadas color negro, en el caso de residuos peligroso de manera codificada y en bolsas de color rojo. Dichos residuos fueron recopilados en las áreas destinadas para el almacenamiento de los residuos dentro de la empresa para realizar el pesaje.

Dichas áreas estaban correctamente habilitadas para el almacenamiento de los residuos y no generar lixiviados por la descomposición de algunos residuos.

#### **A) DETERMINACIÓN DEL RESIDUO GENERADO POR AREAS**

- Se recepción las bolsas codiciadas en el área de acopio de los residuos
- Se realiza el pesaje del residuo
- Se registra el peso, el área y el tipo de residuo generado

#### **B) DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS**

- Se clasifico los residuos de acuerdo a tipo de residuo
- Se registró los tipos de residuos sólidos generados en las diferentes áreas.

### **3.6 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS**

Al obtener los datos recopilados de la empresa agroindustrial, comparamos los resultados con empresa de mismo rubro, con la finalidad de poder identificar cual es el residuo que más se genera de tal manera proponer nuestro plan de manejo adecuado de los residuos solidos

### **3.7 ASPECTOS ÉTICOS**

Durante la realización del trabajo de investigación se considera los principios éticos de la producción intelectual respetando los derechos de los autores en cada concepto, procedimiento utilizado en el trabajo, utilizando las referencias bibliográficas en base al ISO 690.

Los datos que se obtendrá en el estudio de campo no será alterados, con la finalidad de cumplir cada objetivo planteado en el trabajo de investigación, y no generar alteraciones de variables.

## IV. RESULTADOS

### PULPOSITA SAC

#### Identificación de los procesos generadores de RR.SS

Tabla 2. Actividades generadoras

ACTIVIDADES GENERADORAS DE RESIDUOS	TIPO DE RESIDUO	CLASIFICACIÓN DEL RESIDUO
Actividades administrativas	Papel, envases de papel, plástico, catón.	No peligrosos
	Cartuchos, tornes, pilas y baterías.	Peligrosos
Uso del botiquín	Gaza, bandas, envases de pastillas, vasos de plástico.	Hospitalarios
Limpieza de las instalaciones	Polvo, bolsas de plástico, papeles.	No peligrosos
Actividades en el área de producción	Papel, bolsas, plásticos, Cascaras de maracuyá, lúcuma, granadilla, pepas de guanábana, etc.	No peligrosos
Desempacado de frutas	Bolsas, cartones, cajones de madera.	No peligrosos
Mantenimiento de las instalaciones	Fluorescentes, pilas y baterías	Peligrosos
Distribución de insumos	Bolsas, cartones y papeles	No peligrosos
Uso de servicios	Papel higiénico, toallas higiénicas, etc.	Biocontaminados

Tabla 3. Sector generador de RR.SS

ÁREA GENERADORA	RESIDUO GENERADO
Área administrativa	Papel, plástico, catón, Cartuchos, y tornes, pilas y baterías.
Área de recepción	Madera, cartones, madera.
Área de servicios	Papel higiénico, toallas higiénicas, etc.
Área de producción	Papel, bolsas, plásticos, Cascaras de maracuyá, lúcuma, granadilla, pepas de guanábana, etc.
Área de maestranza	Fluorescentes, pilas y baterías.
Área de almacén de insumos	Bolsas, cartones y papeles.
Área de limpieza	Polvo, bolsas de plástico, papeles.

Tabla 4. Peso de los RR. SS generados en el proceso

ÁREA	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	LUNES
Administrativa	3,65	3,09	2,07	4,16	0,57	0	3,36
Media (kg/día)	2,41 ± 1,18						
Servicios	1,58	1,23	1,11	0,67	0,17	0	1,13
Media (kg/día)	0,84 ± 0,43						
Recepción	9,72	11,36	12,48	11,76	5,39	0	10,36
Media (kg/día)	8,72 ± 3,33						
Producción	186,12	236,08	225,36	240,17	50,51	0	199,01
Media (kg/día)	162,46 ± 71,72						
Maestranza	0,57	2,48	1,26	0,78	0	0	2,25
Media (kg/día)	1,05 ± 0,74						
Almacén de insumos	1,48	2,36	2,45	1,76	0,57	0	1,25
Media (kg/día)	1,41 ± 0,66						
Limpieza	2,78	1,39	2,73	1,75	0,98	0	2,98
Media (kg/día)	1,81 ± 0,82						
<b>Total (kg/día)</b>	<b>205,9</b>	<b>257,99</b>	<b>247,46</b>	<b>261,05</b>	<b>58,19</b>	<b>0</b>	<b>220,34</b>
<b>Promedio (kg/día)</b>	<b>178,7 ± 78,12</b>						

- Se determinó una generación diaria de residuos de 178,7 kg por día en total en todas las áreas de la empresa.
- El área que genera residuos de mayor densidad es la de producción, esto debido a que el componente principal son los restos orgánicos, la densidad fue calculada y se obtuvo un valor de 286,41 kg/m<sup>3</sup>

## POMICA PERÚ SAC

### Presentación de Resultados:

La evaluación inicial del estudio de la caracterización de los residuos sólidos en la agroexportadora POMICA PERU SAC. Se ha observado que hay una mala segregación por falta de sensibilización ambiental dentro de la empresa, es posible mejorar para aprovechar estos residuos generados para el mismo bienestar de la empresa u obteniendo ingresos extras para el mismo personal.

- **Resultado de la Caracterización de Residuos Sólidos en la Empresa Agroexportadora POMICA PERÚ SAC**

El estudio de caracterización de los residuos sólidos en la empresa Agroexportadora POMICA PERÚ SAC, nos permitió obtener información acerca de la cantidad, composición, densidad y de humedad de los residuos sólidos generados en las diferentes áreas, este estudio es muy importante para realizar una proyección de los residuos generados por día en semanas productivas de alta demanda, a la vez poder implementar un lugar de acopio de dichos residuos para su adecuado manejo.

El personal Capacitado llevara los residuos al punto de recolección para el adecuado pesaje y registro del residuo Generado.

Se recolecto los datos por 7 días obteniendo lo siguiente:

Tabla 5. PESO DE RESIDUOS GENERADOS POMICA

RESIDUO GENERADO	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	Segregación correspondiente	Generación per cápita
PAPEL IMPRESO	2.2	3.5	2.4	4	2.3	1.8	2.7	CONFORME	2.07 KG/DIA
CARTÓN	1.5	0,8	1.2	3.3	2.2	1.9	2.5	CONFORME	1.91 KG/DIA
PLÁSTICO	1.6	1.8	2.5	0.5	1	1.1	0.9	CONFORME	1.34 KG/DIA
MATERIA ORGÁNICA	12.5	9.8	7.5	9.8	6	5.2	3.4	CONFORME	7.74 KG/DIA
RESIUDOS PELIGROS	0.2	0.5	0.1	0	0.1	0	0	CONFORME	0.13 KG/DIA
PAPEL SANITARIO	0.8	0.5	1.5	1.7	1.4	2.7	0.5	CONFORME	1.03 KG/DIA

**GENERACIÓN PER CAPITA ES: 14.22 kg/día, en todas las áreas**

## V. DISCUSIÓN

El estado actual de la segregación de los residuos sólidos generados en ambas empresas no es favorable las cuales al no tener el personal capacitado ni los conocimientos previos no reaprovechan al máximo cada desecho generado en las diferentes actividades. La cual al implantar un Plan adecuado de Manejo de Residuos sólidos se lograría el objetivo del equilibrio sostenible que necesita todas empresas, actuar de manera favorables al medio ambiente y a la vez generando ingresos para la empresa. La falta de conciencia de los mismos trabajadores sobre la clasificación correcta de los residuos es escasa, lo caula al seguir el plan nos ayudaría a una buena segregación desde el punto de acopia en las diferentes áreas.

## **VI. CONCLUSIONES**

La empresa PULPOSITA SAC, genera 178. 7 kg por día

La empresa POMICA PERÚ SAC, genera 14.22 Kg por día.

Ambas empresas de acuerdo a la composición física de los residuos, la mayor generante es la materia orgánica, seguidamente el papel y cartón obtenidos en diferentes áreas.

Respecto a los residuos peligrosos, se requiere para el tratamiento y disposición final de ellos las empresas proveedores correspondientes.

El estado actual de las áreas de acopio de los desechos no cumple con las necesidades básicas para evitar lixiviados producidos por los mismos residuos

Implementar un plan de manejo de residuos sólidos, facilitaría una adecuada segregación desde el punto inicial, lo cual permitirá el equilibrio sostenible que necesita la empresa con el medio ambiente



## **VII. RECOMENDACIONES**

- Siendo el Residuo en mayor cantidad la materia orgánica se recomienda reaprovechar este residuo en la creación de Compost para su sede campo, de igual manera al proyectarse de mayor cantidad en los meses de alta productividad reaprovecharlo en biogás.
- Los residuos como el Papel Impreso, cartones, son productos reciclables se recomienda venderlo para obtener un ingreso extra a la empresa o de tal manera reaprovecharlo en banner informativos.
- Respecto al Material Biocontaminado, se recomienda que dichos residuos sean tratados por empresa proveedora de servicios para su oportuna segregación.
- Se recomienda por parte a la empresa mejorar sus instalaciones de acopio de los Residuos de Sólidos a la vez debido a su generación proveer el área para el acopio en mayor cantidad.
- Se recomienda realizar estudios de caracterización de residuos sólidos de una manera con baja y alta productividad de la empresa para comparar dichos resultados.
- Se recomienda para la implementación de un plan de manejo de Residuos sólidos el compromiso de cada personal y jefe de área para el fiel cumplimiento.

## REFERENCIAS

- BECERRA CORONEL, Carlos Fabrizio (2015): "PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA MITIGAR EL IMPACTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES GENERADOS EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA AGROPUCALÁ, CHICLAYO"
- BEJARANO, L. 1992. Actividad enzimática de la peroxidasa en pulpa de chirimoya (*Annona cherimolia*) fresca y congelada. Tesis Ing. Lima, Perú, UNALM. 167
- BRAVO, D; GALARZA, Y. 2011. Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos para una empresa de abrasivos. Tesis Ing. Lima, Perú, UNALM
- Cardona, J. 2002. 2500 toneladas diarias de basura buscan acomodarse. Rev. Amb. El Reto 42:20-27.
- CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, Perú). 2005. Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos. Boletín CEPIS-HDT. Lima, Perú. N.º 2015-97.
- CHÁVEZ, Jenny. Propuesta de un plan de manejo para los residuos sólidos municipales en el centro poblado San Jerónimo de Sayán, distrito de Sayán, provincia de Huaura, departamento de Lima. Universidad Nacional Agraria. Perú : s.n., 2016. Tesis.
- Chong, D; Mesías, J; Serra, R; Zanova, T. 2004. Elaboración de un plan HACCP y un plan de calidad en la línea de pulpa de lúcuma congelada en la empresa Cupesa. Tesis Ing. Lima, Perú, UNALM.
- Costner, P. 2000. Dioxine elimination: a global imperative. Amsterdam, Holanda, Greenpeace International. 48 p.
- Díaz, A. 1991. Uso de enzimas en el procesamiento de jugo de maracuyá (*Passiflora edulis*). Tesis Ing. Lima, Perú, UNALM.

- DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental, Perú). 2010. Registro de empresas comercializadoras de residuos sólidos (EC - RS) (en línea, sitio web). Consultado 16 ene. 2016.
- DORADO, C. 1969. Estudio general sobre el procesamiento del néctar de mango. Tesis Ing. Lima, Perú, UNALM. Escobedo, D; García, M. 2009. Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos para el instituto de cocina y turismo Cordon Bleu Perú. Tesis Ing. Lima, Perú, UNALM.
- GUEVARA VILCHEZ, Betsy (2021): "Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales para el diseño de un relleno sanitario en el distrito de Chambará"
- Jaramillo, J. 1999. Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. 1 ed. Washington, Estados Unidos, Editorial OPS-OMS
- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente
- MENDIETA, Martha y MENDOZA, Rosmery. "Caracterización de residuos sólidos municipales para el diseño de un relleno sanitario manual en el distrito de Pachía - Tacna". Tacna, Universidad Privada de Tacna. Perú : s.n., 2019. Tesis
- MINAM (2017). Ley N° 1278. Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- MINAM. "Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización para Residuos Sólidos Municipales. 2019"
- MONGE, G. 2014. Fundamentos de la gestión integral de los residuos sólidos. Memoria. Programa de especialización y gestión integral de residuos sólidos (12, 2014, Lima, Perú). Lima, Perú, UNALM.
- QUISPE COCHACHI, Daniela Mercedes (2017): "ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA, PROVINCIA DE OXAPAMPA – REGIÓN PASCO – 2017"
- QUISPE INCA, EDELMAN Y CAMPOS PRIETO, JOSE (2018): "Caracterización y propuesta de manejo de residuos sólidos urbanos en el Distrito de Santiago de Chuco- La Libertad"

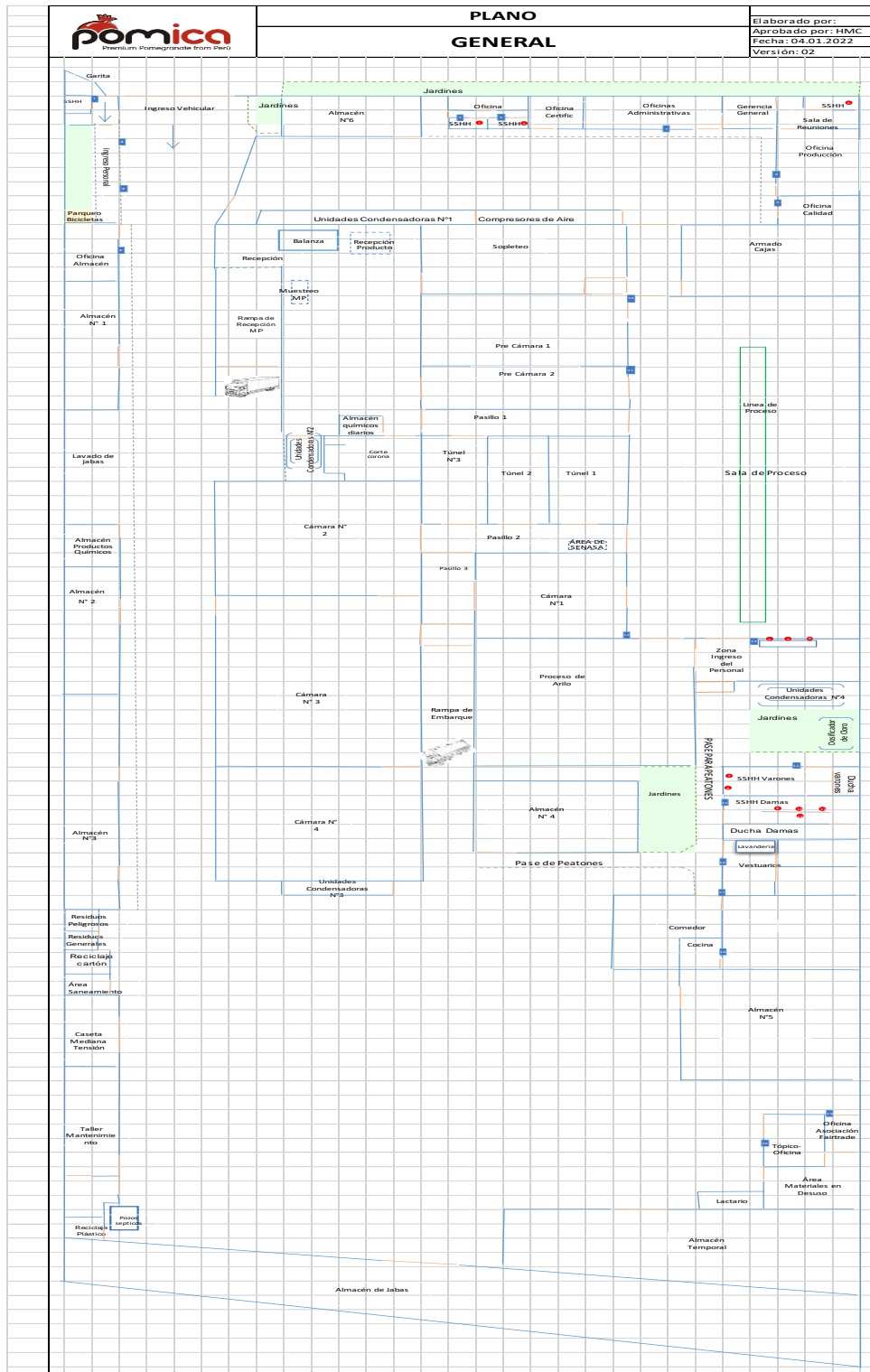
- QUISPE, Edelman y CAMPOS, José. Caracterización y propuesta de manejo de residuos sólidos urbanos en el distrito de Santiago de Chuco - La Libertad. Trujillo, Universidad Nacional de Trujillo. Perú : s.n., 2018. Tesis.
- RABANAL, Walter. Caracterización de los residuos sólidos de competencia municipal, que permitiría el diseño del relleno sanitario y la evaluación de impactos ambientales en la ciudad de Chota. Cajamarca, Universidad Nacional de Cajamarca. Perú : s.n., 2017. Tesis
- REVISTA CIENCIA Y TECNOLOGICA “Diagnóstico y caracterización de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Trujillo – Perú, 2019-2020
- REVISTA CIENTIFICA BIOTECH AND ENGINEERIN” Caracterización de los residuos sólidos en la UNTELS
- RUNFOLA, J; GALLARDO, A. 2009. Análisis comparativo de los diferentes métodos de caracterización de los residuos sólidos urbanos para su recolección selectiva en comunidades urbanas. Memoria. Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos (2, 2009, Barranquilla, Colombia). Barranquilla, Colombia, Editorial Uninorte. 116 p.
- SAVAL, S. 2012. Aprovechamiento de residuos agroindustriales: pasado, presente y futuro. Rev. BioTecnología 16(2):14-46.
- Saval, S. 2012. Aprovechamiento de residuos agroindustriales: pasado, presente y futuro. Rev. BioTecnología 16(2):14-46.
- VALLADARES RUGEL, Claudia Edith (2021): “Gestión integral de los residuos sólidos y educación ambiental comunitaria en la Municipalidad Distrital de San Jacinto, Tumbes 2021”
- YEPES, S; MONTOYA, L; OROZCO, F. 2006. Valorización de residuos agroindustriales-Frutas en Medellín y el sur del valle del Aburrá, Colombia. Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín 61(1):4422-4431.

## ANEXOS

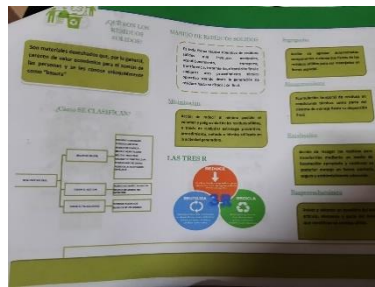
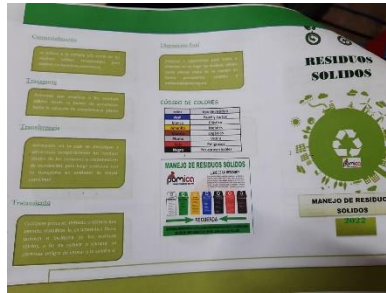
### TABLA DE VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO / ESCALA DE MEDICIÓN A EMPLEAR
CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EMPRESAS AGROINDUSTRIALES	Técnica e instrumento que consiste en analizar la composición de los residuos sólidos generados en el área de estudio.	La caracterización de residuo sólido se empleará tres etapas: <b>-Planificación:</b> Recolección de información, equipos y materiales <b>-Trabajo en campo:</b> Obtención de datos (cantidad, tipo de residuo). <b>-Trabajo de Gabinete:</b> Analizar y ejecutar los datos obtenidos para cumplir los objetivos trazados en el proyecto de investigación.	Caracterización de residuos sólidos, producción per cápita	-Ley de residuos sólidos 27314 -Guía metodológica de la caracterización de residuos sólidos – MINAM 2019	Se empleará según la “Guía metodológica para el desarrollo del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales establecido por el Ministerio del Ambiente (MINAM 2019) Considerando densidad, humedad, etc, para el cumplimiento de cada parámetro a evaluar de acuerdo a nuestros objetivos planteados.
PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	Documento en el cual ayuda a las organizaciones a llevar un control, almacenamiento y una reducción de sus residuos sólidos	Conjunto de actividades o técnicas empleadas para reducir los residuos sólidos y no generar impactos negativos al medio ambiente.	Mitigación, y reaprovechamiento de los residuos sólidos.	-Ley de Residuos Sólidos 27314 -Plan Interno de Manejo de Residuos Sólidos de la empresa.	Los datos obtenidos durante el estudio se emplearán para realizar una proyección a futuro dentro de la empresa, lo cual se aplicará en el plan que se manejará en la empresa para un correcto manejo y disposición de los residuos sólidos.

# PLANO GENERAL



## Elaboración de banner y Materiales de Difusión



### 1. Colocación de los banner.



Se colocó los banner elaborados en áreas visibles para su oportuna difusión entre los trabajadores.

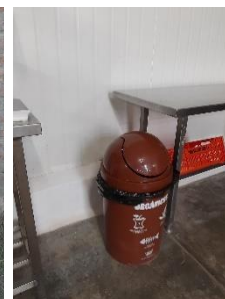
## 2. Colocación de Puntos Ecológicos.

Se desinó cada punto ecológico para el acopio de los RR.SS según los códigos de colores.



## 3. Se realizó recorrido por toda la planta para la verificación de los Tachos de RR. SS, según el Plano.

Se verificó si se encontraba los tachos en su lugar de acuerdo al plano de RR.SS

























**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, PERCY LUIS GRIJALVA ARONI, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Análisis de la caracterización de residuos sólidos generados en dos empresas agroindustriales, Perú 2022

", cuyo autor es OLAECHEA RAMOS ASHLY NATHALY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, 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.

LIMA, 22 de Noviembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
PERCY LUIS GRIJALVA ARONI <b>DNI:</b> 46460354 <b>ORCID:</b> 0000-0002-2622-784X	Firmado electrónicamente por: PGRIJALDAAR el 01- 12-2022 08:00:11

Código documento Trilce: TRI - 0450131