

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN LA EMPRESA INVERSIONES LIBER S.A.

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Luis Alexis Arias Sotelo

Código 20132547

Jorge Luis Ponte Villalaz

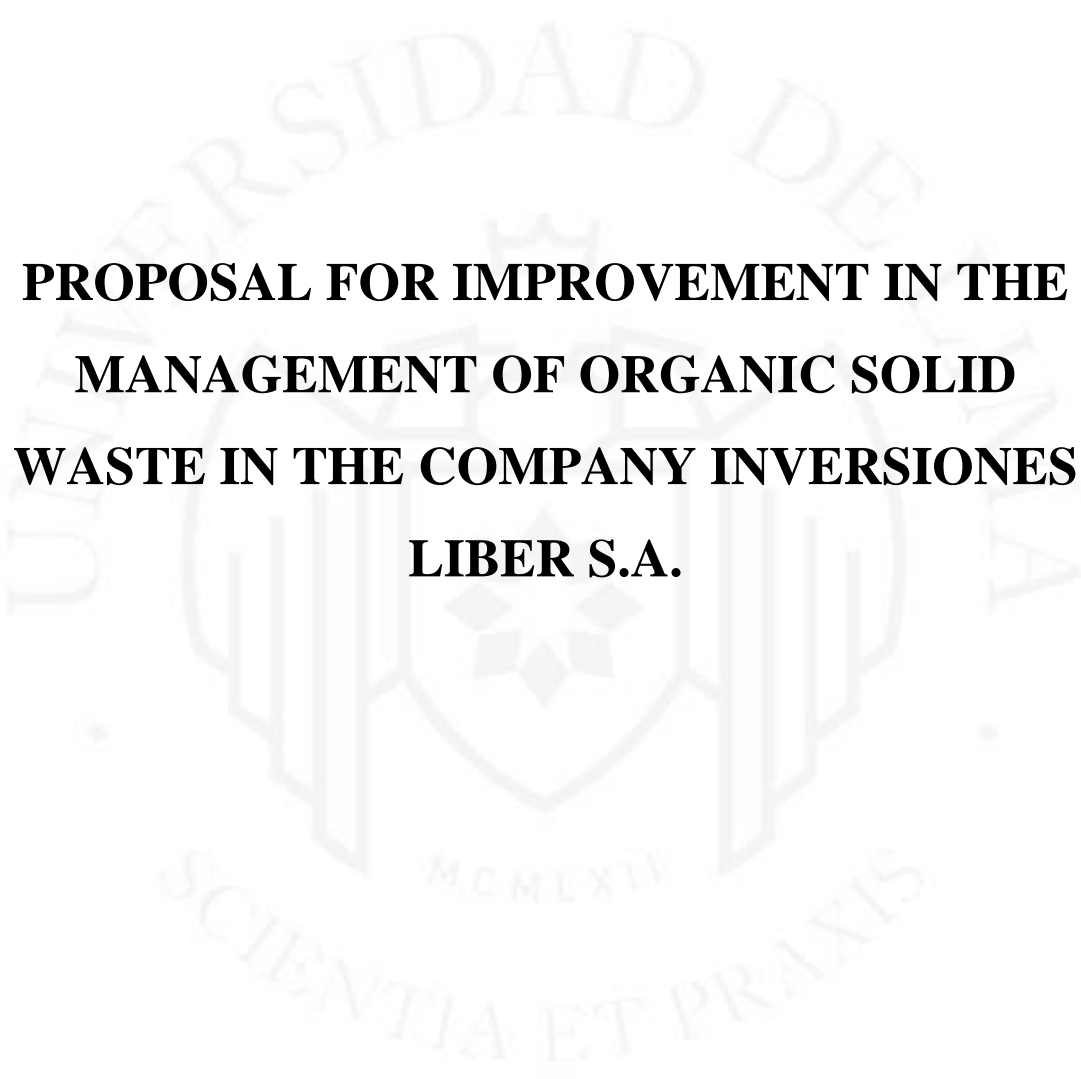
Código 20122090

Asesor

Jorge Carlos Sanabria Villanueva

Lima – Perú

Octubre de 2024



**PROPOSAL FOR IMPROVEMENT IN THE
MANAGEMENT OF ORGANIC SOLID
WASTE IN THE COMPANY INVERSIONES
LIBER S.A.**

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 Antecedentes de la Empresa	1
1.1.1 Breve Descripción de la Empresa y Reseña Histórica	1
1.1.2 Descripción de los Productos o Servicios Ofrecidos	1
1.1.3 Descripción del Mercado Objetivo de la Empresa	1
1.1.4 Estrategia General de la Empresa	2
1.2 Objetivos de la Investigación	2
1.3 Alcance y Limitaciones de la Investigación	2
1.4 Justificación de la Investigación	3
1.5 Hipótesis de la Investigación	5
1.6 Marco Referencial de la Investigación	5
1.7 Marco Conceptual	7
CAPÍTULO II: ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA Y SELECCIÓN DEL PROCESO A SER MEJORADO	9
2.1 Análisis Externo de la Empresa	9
2.1.1 Análisis del Entorno Global	9
2.1.2 Análisis del Entorno Competitivo	9
2.1.3 Benchmarking del sector en la gestión de residuos sólidos	10
2.1.4 Identificación y Evaluación de las Oportunidades y Amenazas del Entorno	15
2.2 Análisis Interno de la Empresa	17
2.2.1 Análisis del direccionamiento estratégico: visión, misión y objetivos organizacionales	17
2.2.2 Análisis de la Estructura Organizacional	18
2.2.3 Identificación y Descripción General de los Procesos Claves	19
2.2.4 Análisis de los Indicadores Generales de Desempeño de los Procesos Claves – Línea Base (Meta, Resultados Actuales, Tendencias, Brechas, Comparativos)	22
2.2.5 Determinación de Posibles Oportunidades de Mejora (Hallazgo de Problemas)	24
2.2.6 Selección del Sistema o Proceso a Mejorar	26

CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA O PROCESO OBJETO DE ESTUDIO	27
3.1 Análisis del Sistema o Proceso Objeto de Estudio	27
3.1.1 Caracterización Detallada del Sistema o Proceso Objeto de Estudio	27
3.1.2 Análisis de los Indicadores Específicos de Desempeño del Sistema o Proceso (Metas, Resultados Actuales, Tendencias, Brechas, Comparativos)	28
3.2 Determinación de las Causas Raíz de los Problemas Hallados	28
3.2.1 Análisis de los Factores que Influyen Favoreciendo o Limitando los Resultados Actuales	28
3.2.2 Identificación y Evaluación de las Fortalezas y Debilidades de la Empresa	33
3.3 Determinación del Problema (Árbol de Problema)	34
CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN	39
4.1 Planteamiento de Alternativas de Solución a la Problemática Encontrada	39
4.2 Despliegue de Solución	42
4.2.1 Selección de alternativa de solución a implementar	42
4.2.2 Evaluación Cualitativa y Cuantitativa de las Alternativas de Solución	43
CAPÍTULO V: DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES	45
5.1 Ingeniería de la Solución	45
5.2 Planificación de la Implementación de la Solución	49
5.2.1 Determinación de Metas y Objetivos	49
5.2.2 Elaboración del Presupuesto General Requerido para la Ejecución de la Solución	50
5.2.3 Cronograma de implementación de la solución	51
CAPÍTULO VI: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO	53
6.1 Evaluación Económica Financiera de la Solución válida.	53
6.1.1 Demanda, Duración y Precios Actuales y Proyectados	53
6.1.2 Costos de Producción	55
6.1.3 Presupuesto Operativo	57
6.1.4 Presupuestos Financieras	59
6.1.5 Evaluación Económica y Financiera	62
CONCLUSIONES	64

RECOMENDACIONES	67
REFERENCIAS	69
BIBLIOGRAFÍA	71



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Participación de mercado de las empresas del rubro de alimento	9
Tabla 2.2 Buenas prácticas en la gestión de residuos sólidos.....	15
Tabla 2.3 Matriz EFE.....	16
Tabla 2.4 Objetivos Organizacionales	17
Tabla 2.5 Balance Score Card.....	23
Tabla 2.6 Residuos Producidos, Área de Salsas	24
Tabla 2.7 Residuos Producidos, Área de Vegetales	24
Tabla 2.8 Residuos Producidos, Área de Chicha.....	25
Tabla 2.9 Compras de Bolsas	25
Tabla 3.1 Residuos Generados.....	27
Tabla 3.2 Indicadores Específicos de la Empresa para el Primer Año de Implementación de Mejoras.....	28
Tabla 3.3 Criterios para Evaluar	30
Tabla 3.4 Tabla de Enfrentamiento para la Determinación de Pesos de los Criterios a Evaluar	30
Tabla 3.5 Escalas de Calificación	30
Tabla 3.6 Matriz de selección de causas principales	30
Tabla 3.7 Sustento de calificación	31
Tabla 3.8 Criterios para Evaluar	36
Tabla 3.9 Tabla de Enfrentamiento para la Determinación de Pesos de los Criterios a Evaluar	36
Tabla 3.10 Escalas de Calificación	36
Tabla 3.11 Matriz de selección de causas principales	37
Tabla 3.7 Sustento de calificación	38
Tabla 4.1 Escalas de Calificación	42
Tabla 4.2 Pesos de los Criterios.....	43
Tabla 4.3 Evaluación de Alternativas de Solución Cuantitativa	43
Tabla 4.4 Sustento de Calificación de la Causa Principal	44

Tabla 5.1 Costos del Proyecto	49
Tabla 5.2 Metas y Objetivos de la Mejora.....	50
Tabla 5.3 Presupuesto General para la Ejecución de la Mejora de la Solución	50
Tabla 5.4 Cronograma de Implementación de la Solución.....	52
Tabla 6.1 Producción de antocianina del maíz morado en el Perú	53
Tabla 6.2 Producción de Antocianina en el Perú Proyectado.....	54
Tabla 6.3 Proyección de Maíz Morado Seco Utilizado para la Antocianina.....	54
Tabla 6.4 Proyección de la Demanda	54
Tabla 6.5 Costos de Materia Prima y Demanda Anual.....	55
Tabla 6.6 Proyección de Demanda y Costos Anuales	55
Tabla 6.7 Planilla Inversiones Liber SA	56
Tabla 6.8 Beneficios Sociales de Inversiones Liber SA.....	56
Tabla 6.9 Costo de MOD de Inversiones Liber SA.....	56
Tabla 6.10 Consumo de Luz	57
Tabla 6.11 Planilla de Inversiones Liber SA	57
Tabla 6.12 Beneficios Sociales de la Empresa Administrativos	57
Tabla 6.13 Costo Total de Planilla Administrativa.....	57
Tabla 6.14 Otros Gastos Administrativos.....	58
Tabla 6.15 Presupuesto de Gastos Operativos.....	58
Tabla 6.16 Presupuesto de Gastos Generales	58
Tabla 6.17 Tasas Activas por Tipo de Crédito al 01/05/2023	59
Tabla 6.18 Determinación de CPCC.....	59
Tabla 6.19 Presupuesto de Servicio de Deuda.....	60
Tabla 6.20 Utilidad Disponible.....	60
Tabla 6.21 Flujo de Fondos Económicos.....	61
Tabla 6.22 Flujo de Fondos Financieros.....	61
Tabla 6.23 Evaluación Económica	62
Tabla 6.24 Evaluación Financiera	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Estructura Organizacional	18
Figura 2.2 Diagrama de Operaciones para el Proceso de Chicha	20
Figura 2.3 Diagrama de Operaciones para el Proceso de Proceso de Papaya en cubos .	21
Figura 2.4 Diagrama de Operaciones para el Proceso de Proceso de Mayonesa	22
Figura 2.5 Evolución mensual del gasto vs. Volumen de residuos sólidos generados ...	26
Figura 3.1 Balance de Masa.....	27
Figura 3.2 Diagrama de Causa – Efecto	28
Figura 3.3 Matriz de Evaluación de Factores Internos EFI	33
Figura 3.4 Árbol de Problema.....	35
Figura 5.1 Consecuencia de la Operación del Proceso Actual del Área de Chicha	46
Figura 5.2 Diagrama de Operaciones del Proceso de Mejora de Manejo de Residuos, Área Chica	48
Figura 5.3 Consecuencia de la operación del proceso nuevo de los residuos del área de chicha.....	49
Figura 6.1 Cantidad de antocianina en Tn vs Año.....	53

CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes de la Empresa

1.1.1 Breve Descripción de la Empresa y Reseña Histórica

Inversiones Liber S.A. fue fundada el 20 de septiembre de 1997 como empresa de alimentos. Desde sus inicios, su labor se ha centrado principalmente en la comercialización, logística y control de calidad de salsas de salón, frutas y verduras congeladas y refrigeradas. Sus operaciones comenzaron en Lima vendiendo salsas de salón a restaurantes conocidos (Taco Bell, Pardos Chicken, La Leña, Domino's Pizza, Mamma Tomato) logrando una posición de liderazgo, rápidamente, en el mercado.

El constante crecimiento de la empresa a lo largo de los años se debe a alianzas estratégicas que le dan sostenibilidad en el tiempo. Las salsas y la chicha de maíz morado son los principales productos de la empresa. El principal cliente es Pardos Chicken, que ofrece a Inversiones Liber SA la posibilidad de crecimiento y desarrollo de la empresa.

- **Razón Social:** Inversiones Liber SA.
- **RUC:** 20375020905
- **Teléfono:** (00511) 719 395
- **Dirección:** Av. Nicolas Arriola 3080 San Luis
- **Nombre de la Persona de Contacto:** Ing. Jaime Castillo

1.1.2 Descripción de los Productos o Servicios Ofrecidos

Inversiones Liber ofrece una gama de productos que están divididos en 3 categorías:

- **Salsas:** ají, mayonesa y vinagreta.
- **Vegetales:** frutas y verduras en cubos congeladas y envasadas al vacío.
- **Zumos:** zumo de chicha (maíz morado), zumo de limón y zumo de naranja.

1.1.3 Descripción del Mercado Objetivo de la Empresa

Inversiones Liber es una empresa dedicada al procesamiento de alimentos instantáneos y precocidos, alimentos y bebidas, salsas y aderezos, por ende, las transacciones son B2B.

El mercado objetivo son las cadenas de restaurantes(franquicias), concesionarias de alimentos y supermercados.

1.1.4 Estrategia General de la Empresa

Un elemento fundamental de la estrategia general de la empresa es la atención personalizada, debido a que la producción está muy sujeta a las exigencias del cliente y por ello la prioridad de cubrir la satisfacción de él. Por ejemplo, unos de los clientes principales es la empresa es Pardos Chicken S.A., que adquiere el producto chicha morada, 4510 lt mensuales. Ofreciendo un trato personalizado, estrategia que se basa en comprender al cliente para ofrecer una experiencia única, elaboración de productos acorde a la necesidad, generando una relación cercana y fidelización del cliente.

1.2 Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Identificar propuestas para Mejorar la Gestión de los RRSS orgánicos de la empresa Inversiones Liber bajo un enfoque de Economía Circular.

Objetivos Específicos

- Implementar, con base a la Ley de gestión de residuos sólidos DS N° 014 - 2017 – MINAN, un plan de segregación, aprovechamiento, manejo de residuos sólidos y revalorización en la empresa INVERSIONES LIBER SA.
- Tomar la determinación de las causas raíz para evaluar y disponer las propuestas de solución en el problema actual.
- Analizar el costo-beneficio de cada mejora planteada.
- Estimar financieramente y económica la propuesta de mejora a implementar.

1.3 Alcance y Limitaciones de la Investigación

Unidad de Análisis

La unidad de análisis del proyecto de investigación es el impacto de la propuesta de mejora en la rentabilidad de la empresa Inversiones Liber, evaluando el costo – beneficio y la revalorización de los RRSS en la compañía.

Población

La propuesta identificada puede ser aplicada a una población mayor, en el rubro de alimentos procesados, salsas y bebidas, tanto internacionales como nacionales.

Espacio

Respecto al área geográfica, la empresa está ubicada en Lima Metropolitana y viene realizando operaciones desde el 2015.

Tiempo

La presente investigación abarcará un análisis de datos del 2022.

1.4 Justificación de la Investigación

Técnica

Uno de los grandes problemas con la mitigación de residuos es la eliminación, si bien DS-1013 (Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente) que nos habla sobre las políticas ambientales trata de generar una cultura ambiental no hace referencia a la eliminación.

En base a esta observación se ha considerado aprovechar los residuos sólidos generados por la línea de producción de chicha morada. Según estimaciones realizadas, los RRSS generados en esta línea asciende a 32 400 kg al mes, siendo en un 90% la mazorca y el grano procesado.

En la actualidad existen diferentes técnicas para extracción de antocianina de diferentes frutos, el que se explicara ahora es sobre el maíz morado; para la obtención de antocianina se necesita tener la coronta del maíz morado la cual contiene un 85% de pureza, también, se debe tomar en cuenta factores como el pH, temperatura, la cantidad de oxígeno, ácido ascórbico y la co-pigmentación; así como la solubilidad en agua. Estos factores mencionados son importantes para el diseño de la producción de antocianina. El proceso consta de la recepción de la materia prima (maíz morado seco), el desgranado del maíz, la molienda, la extracción, el filtrado, la evaporación, el secado, el envasado, el etiquetado y el empaquetado. Lo cual permite aprovechar las corontas de maíz morado.

Económica

La actividad comercial de Inversiones Liber es la producción, desarrollo y comercialización de alimentos, entre sus objetivos tiene la creación de nuevas líneas de producción; la generación de nuevos puestos de trabajo, esto favorece al desarrollo de las regiones del Perú debido a que las verduras, frutas utilizadas en la producción se encuentran alrededor de las diferentes zonas en Perú pudiendo incrementar la PEA a nivel nacional.

Los medios de comunicación, las redes sociales abren oportunidades al consumo de verduras y frutas frescas, orgánicas o con mínimo tratamiento industrial; este cambio conductual es propicia para las inversiones y favorecen al desarrollo regional; implementando nueva infraestructura en las zonas donde se desarrolla la agricultura.

Actualmente, en Inversiones Liber se gasta en la eliminación de desechos orgánicos aproximadamente S/ 57 000, lo que se propone es una inversión S/ 125 820 para la implementación de un nuevo proceso, el cual se explica en el Cap. VI, donde la inversión se recupera en el 1 año y 02 meses, generando a partir del segundo año ganancias de aproximadamente S/ 28 000,

Por otro lado, un dato importante es el dado por el Ministerio del Ambiente de Perú (MINAM), quien señala que solo el 0,98% del total de residuos sólidos se valorizan. Los beneficios de la revalorización es la reducción de disposiciones en los rellenos sanitarios, acercamiento a la economía circular, elaboración de nuevos productos (nuevas industrias) y aprovechamiento de los residuos como fuentes de energía renovables. (Alvarez, 2022)

Social

Tomando como base el dato del MINAM, el aumentar el porcentaje de los RRSS que se revalorizan abre la posibilidad de generar nuevos productos y ampliar la demanda laboral con nuevos puestos de trabajo; la mayor inversión en esta propuesta puede traer un impacto económico positivo en la empresa. Con esto se espera encontrar un ingreso adicional a la empresa generando un VAN positivo y un TIR mayor que el costo de oportunidad; al tener mayores ingresos se mejora las condiciones laborales de los

empleados; Además, el impacto positivo al medio ambiente está representado por la disminución de los RRSS que van a disposición final.

1.5 Hipótesis de la Investigación

La implementación de prácticas y actividades que mejoren la gestión de RRSS orientadas a la revalorización de residuos en el marco de la economía circular en la empresa Inversiones Liber, es económica, técnica y socialmente viable.

1.6 Marco Referencial de la Investigación

Palaco López, W. J. (2018). *Proyecto para la instalación de una planta de procesamiento de maíz morado de la variedad Morado Canteño para la obtención y exportación de antocianinas 2018*. [Trabajo de Investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad Católica San Pablo]. Universidad Católica San Pablo

Esta tesis nos brinda un informe sobre la instalación de una planta de procesamiento de antocianinas de maíz morado, se analiza las tecnologías, mercados y proyecciones de consumo. Las antocianinas presentes en el maíz morado son altamente demandadas en diversas industrias, como la alimentaria, textil, cosmética y farmacéutica, debido a su vibrante color, su seguridad para el consumo humano y sus beneficios funcionales, que la destacan como un producto de la categoría de "Superfood".

Club de Embajadores HTG. (2022). (A. Ccalahuilli Melgarejo, S. Mejía Salas, & R. Valdez Almeyda, Edits.) *Boletín N°07: Economía circular*. Universidad San Ignacio de Loyola

Este boletín brinda información sobre la economía circular, la cual es un modelo económico sostenible basado en el consumo y en la producción el cual propone un rendimiento y eficiencia del sistema teniendo en cuenta cerrar el ciclo de la vida del producto y reducir el impacto negativo en cada uno de los procesos de producción.

Florez-Jalixto, M., Roldán-Acero, D., Omote-Sibina, J. R., & Molleda-Ordoñez, A. (2021). *Biofertilizantes y bioestimulantes para uso agrícola y acuícola: Bioprocesos*

aplicados a subproductos orgánicos de la industria pesquera. *Scientia Agropecuaria*, 12(4), 635-651

Este artículo comenta sobre diferentes soluciones eco-amigables como la biodegradación aeróbica, fermentación e hidrólisis de los residuos hidrobiológicos provenientes de la industria pesquera. Los productos obtenidos, según su composición y compuestos bioactivos podrían ser considerados como fertilizantes orgánicos y/o bioestimulantes.

Albornoz Lecaros, P. C., Cárdenas Vásquez, K. F., & Guillermo Guerra, V. Y. (2019). *Análisis de una organización del rubro de gestión de residuos sólidos que basa sus operaciones en el modelo de la economía circular e identificación del valor que esta genera durante el año 2018. Caso de estudio: Sinba Sura SAC.* [Tesis Para optar el título de Licenciado en Gestión con mención en Gestión Empresarial, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio institucional de Pontificia Universidad Católica del Perú.

Esta tesis informa sobre las operaciones y soluciones que brinda una empresa que gestiona residuos orgánicos y en base a ellos procesa alimento balanceado para ganado porcino. En esta tesis se da a conocer las diferentes operaciones, stakeholders, análisis de producción donde se identifica el valor y sus tipos que generan en cada uno de los ciclos operativos, añadiendo el valor a la cadena operativa y generando economía circular.

Huatuco Céspedes, E. D., Huincho Damián, L. C., Larrea Miñope, L. M., Manrique Laurent, F. L., & Sánchez Toro, C. H. (2018). *Proyecto pulpa de frutas.* [Trabajo de Investigación para optar el Grado Académico de Bachiller, Universidad San Ignacio de Loyola]. Universidad San Ignacio de Loyola

La siguiente tesis detalla el procesamiento de diferentes frutas para la obtención del néctar, concentrado de pulpa. En donde se analiza el proceso de producción, presentación y el mercado al que va dirigido; por ello, se puede realizar un análisis objetivo de la situación del rubro en el mercado, las dificultades más recurrentes y las oportunidades de mejora que se detallan en la operación.

1.7 Marco Conceptual

- **Residuos Sólidos:** Residuo sólido es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final. (Ley N° 1278, 2000)
- **Generador:** Persona natural o jurídica que debido a sus actividades genera residuos, sea como fabricante, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considera generador al poseedor de residuos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección. (Ley N° 1278, 2000)
- **Gestión Integral de Residuos:** Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos. (Ley N° 1278, 2000)
- **Disposición Final:** Procesos u operaciones para tratar y disponer en un lugar los residuos como último proceso de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. (Ley N° 1278, 2000)
- **Minimización:** Acción de reducir al mínimo posible la generación de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora. (Ley N° 1278, 2000)
- **Plan de Minimización y Manejo de Residuos:** “Documento de planificación de los generadores de residuos no municipales, que describe las acciones de minimización y gestión de los residuos sólidos que el generador deberá seguir, con la finalidad de garantizar un manejo ambiental y sanitariamente adecuado”. (Ley N° 1278, 2000)
- **Tratamiento:** Cualquier proceso, método o técnica que permita 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, con el objetivo de prepararlo para su posterior valorización o disposición final. (Ley N° 1278, 2000)
- **Valorización:** Cualquier operación cuyo objetivo sea que el residuo, uno o varios de los materiales que lo componen, sea reaprovechado y sirva a una

finalidad útil al sustituir a otros materiales o recursos en los procesos productivos. La valorización puede ser material o energética. (Ley N° 1278, 2000)

- **Residuos Orgánicos:** “Restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente, que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica. Ejemplo: vegetales, residuos alimenticios no infectados, papel higiénico, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos” (Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, s.f.)
- **Residuos Reciclables:** Residuos que “no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre estos residuos se encuentran: algunos papeles y plásticos, chatarra, vidrio, telas, radiografías, partes y equipos obsoletos o en desuso, entre otros”. (Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, s.f.)
- **Residuos Inertes:** “Son aquellos que carecen de la capacidad de descomponerse por sí mismos. Estos son los más dañinos para el medio ambiente y entre ellos se encuentran: latas, bombillas, pilas, tintas, ácidos, aceite de motor, látex, metales y otros”. (Nestlé, s.f.)
- **Residuos Ordinarios y Comunes:** “Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos residuos se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, salas de espera, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador” (Universidad Católica de Oriente, 2009)
- La Ley N° 1278. aplica a las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos, en los sectores económicos, sociales y de la población. (CONGRESO DE LA REPUBLICA)
- La Norma Técnica Peruana 900.058:2019 GESTIÓN DE RESIDUOS. Se promueve la correcta segregación y almacenamiento de residuos. (Instituto Nacional de Calidad [INACAL], 2020)

CAPÍTULO II: ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA Y SELECCIÓN DEL PROCESO A SER MEJORADO

2.1 Análisis Externo de la Empresa

2.1.1 Análisis del Entorno Global

La empresa Inversiones Liber S.A. se encuentra en el sector alimenticio, cuenta con una planta de procesamiento ubicada en el distrito de San Luis, Lima Metropolitana.

En el 2021, el sector de industria alimentaria logró consolidarse como uno de los sectores más dinámicos en la economía del Perú; cuenta con una participación de 5% del PIB teniendo un crecimiento del 2 % en el tercer trimestre.

En los últimos 3 años se ha tenido dos crisis internacionales que afectaron negativamente a este sector, la primera producida por la emergencia sanitaria por el SARS COVII o COVID-19, reduciendo la demanda de productos alimenticios procesados en restaurantes. En segundo lugar, la guerra entre Ucrania y Rusia que limitaron fuertemente la producción y abastecimiento de urea a nivel mundial, impactando en las campañas agrícolas.

2.1.2 Análisis del Entorno Competitivo

Inversiones Liber S.A. se dedica al procesamiento de alimentos instantáneos y precocidos, alimentos y bebidas, salsas y aderezos, insumos para la industria gastronómica, para analizar el entorno competitivo se presentan las principales empresas de la industria:

Tabla 2.1

Participación de mercado de las empresas del rubro de alimento

Competidores	%
Alicorp SAA	34,40%
Ajinomoto del Perú SA	14,60%
Nestlé Perú SA	9,30%
Manufactura de Alimentos	5,30%
Molitalia SA	4,60%

A (continua)

(continuación)

Competidores	%
Productos Pit SCRL	3,20%
Unilever Andina Perú SA	3,10%
Kikko Corp SA	2,40%
Sucar SCR Ltda	2,40%
P y M importaciones SAC	1,50%
Import & Export Tay SA	1,10%
Industria Nacional de conservas alimenticias S.AC	0,80%
Transformadora Rita SA	0,50%
Kraft Foods Perú SA	0,40%
GW Yichang Cia SA	0,40%
E Wong SA	0,40%
Multifoods SAC	0,30%
Mondelez Perú SA	0,30%
Other Private Label	2%
Other	13%

Nota. De Euromonitor, 2021

Los principales proveedores que cuentan con mayor participación: Alicorp SAA 34,40%, Ajinomoto del Perú SA 14,60% y Nestlé Perú SA 9,30%, competidores directos en el mercado nacional.

2.1.3 Benchmarking del sector en la gestión de residuos sólidos

Hemos analizado las prácticas en materia de gestión de residuos sólidos de cinco empresas reconocidas en la industria alimenticia a nivel nacional e internacional. A continuación, presentamos los hallazgos:

Machu Picchu Foods

En el Reporte de Sostenibilidad de Machu Picchu Foods (2022), se destacan una serie de acciones que reflejan su compromiso con la gestión ambiental y la responsabilidad corporativa. Estas incluyen la capacitación y sensibilización del personal, la segregación y almacenamiento adecuado de residuos, la disposición final apropiada, el cumplimiento normativo y la participación en iniciativas de responsabilidad social.

La capacitación y sensibilización del personal es un pilar fundamental en la estrategia de la empresa. Se llevan a cabo capacitaciones anuales sobre el manejo de

residuos sólidos, lo que evidencia un compromiso con la concienciación y la formación del equipo en prácticas ambientales adecuadas.

En cuanto a la segregación y almacenamiento de residuos, Machu Picchu Foods sigue estrictamente los estándares establecidos en la normativa peruana (NTP 900.058-2019). Los residuos generados en los procesos productivos y áreas auxiliares se segregan y almacenan de manera adecuada antes de ser transportados hacia los almacenes centrales de residuos sólidos para su disposición final.

Para garantizar una disposición final adecuada, la empresa cuenta con una empresa tercera autorizada para el transporte y disposición final de residuos sólidos. Además, se realizan auditorías anuales internas y externas del Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001:2015 para evaluar el desempeño ambiental, incluyendo la cantidad de residuos generados y los índices de reciclaje.

Todo el personal de Machu Picchu Foods asume la responsabilidad de reducir al mínimo el volumen y la peligrosidad de los residuos sólidos generados, cumpliendo con la normativa vigente en materia de gestión integral de residuos sólidos en Perú. Esta responsabilidad compartida demuestra el compromiso de la empresa con la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente.

Camposol

Camposol ha destacado en su Reporte de Sostenibilidad del año 2022 una serie de iniciativas para un manejo eficiente de los residuos sólidos, con un enfoque particular en la economía circular y la reducción del impacto ambiental.

Para abordar esta gestión de manera integral, Camposol comienza por identificar y evaluar los residuos desde su origen. Esta medida permite no solo determinar la naturaleza de los residuos generados en sus procesos, sino también evaluar su potencial para ser reutilizados dentro de un ciclo continuo de economía circular.

Asimismo, la empresa lleva a cabo proyectos concretos para reducir el gramaje de los empaques utilizados en sus operaciones. Esta reducción del material de empaque

no solo contribuye a la disminución de los residuos generados, sino que también resulta en una optimización de costos de producción y una mejora en la eficiencia de los procesos.

Para garantizar la adecuada gestión de los residuos en todas las etapas de sus operaciones, Camposol realiza inspecciones y auditorías internas en sus procesos agrícolas. Estas acciones no solo aseguran el cumplimiento de los estándares y normativas ambientales, sino que también promueven una cultura organizacional enfocada en la responsabilidad ambiental y la mejora continua.

Además, la empresa establece alianzas estratégicas con empresas autorizadas para el transporte, la eliminación adecuada o el aprovechamiento de residuos. Esta colaboración refuerza el compromiso de Camposol con las mejores prácticas ambientales y su papel activo en la promoción de una economía circular en su sector industrial.

Por último, Camposol mantiene un registro detallado de los residuos generados en sus operaciones. Este seguimiento minucioso permite una identificación precisa de las áreas con potencial para el reaprovechamiento de residuos, así como un monitoreo efectivo de las prácticas de gestión de residuos en toda la organización.

Nestlé

Nestlé ha establecido una serie de prácticas innovadoras en su gestión de residuos sólidos, en consonancia con su compromiso con la sostenibilidad y la economía circular, tal como se detalla en su Informe de Creación de Valor Compartido y Sostenibilidad.

Una de las estrategias clave es la iniciativa "Diseñado para Reciclar", que busca migrar todos los empaques hacia formatos reciclables y elaborados con material reciclado. Esta iniciativa ha logrado que el 93% de los empaques de Nestlé cumplan con esta especificación, como el nuevo empaque de Sin Parar de D'Onofrio, que incluye un 40% de material PET reciclado, con miras a alcanzar el 100% para el 2025.

Además, Nestlé se compromete con la visión de un futuro sin desperdicios a través de programas como "Recicla Cerca de Ti" y "Con Gusto Reciclemos", que fomentan el

reciclaje y la reutilización de materiales. Con más de 1200 estaciones de reciclaje en Lima y el reciclaje de cápsulas de café NESCAFÉ® Dolce Gusto, Nestlé tiene un impacto directo en la conciencia ambiental y la reducción de residuos. Asimismo, el programa "Fit for Purpose" busca rediseñar empaques para ajustar su tamaño y reducir residuos post consumo, logrando una reducción significativa en el uso de plástico virgen.

Tecnológica de Alimentos SA (TASA)

En su Reporte de Sostenibilidad de 2022, TASA destaca por su firme compromiso con la gestión responsable de los residuos sólidos, los cuales representan una pieza fundamental en su estrategia de sostenibilidad ambiental.

Una de las mejores prácticas es la implementación de una Política de Residuos Sólidos, que proporciona una guía clara para potenciar la valorización, reciclaje y compostaje de los residuos generados en todas sus operaciones. Esta política no solo establece metas ambiciosas, como la minimización de la generación de residuos, sino que también se compromete a proporcionar la capacitación necesaria a los colaboradores para garantizar una correcta segregación de estos.

Además de su enfoque en la minimización de la generación de residuos, TASA ha priorizado la valorización de los mismos, antes de considerar la disposición final. Esto se refleja en sus acciones concretas durante el año 2022, donde lograron valorizar el 26% de los residuos peligrosos y el 38% de los residuos no peligrosos, a través de estrategias como la reutilización de materiales dentro de sus operaciones, el reciclaje, el compostaje, la comercialización de materiales re-provechables y el tratamiento adecuado de residuos peligrosos.

Otra práctica destacada es la alianza estratégica que TASA ha establecido con diversas organizaciones y entidades para potenciar sus acciones de valorización de residuos. Estas colaboraciones no solo han permitido el desarrollo de proyectos innovadores, sino que también han contribuido al desarrollo de comunidades locales y a la promoción de la sostenibilidad ambiental en las regiones donde operan.

Carozzi Corp.

Carozzi Corp. se destaca como un líder en la gestión sostenible de residuos sólidos dentro de la industria. Una de las principales acciones que evidencian este compromiso es su certificación bajo el Acuerdo de Producción Limpia (APL) Cero Residuos a Eliminación, la cual, no solo refleja su compromiso con la reducción de residuos enviados a vertedero, sino también su participación activa en iniciativas público-privada.

Asimismo, Carozzi Corp. ha establecido una meta ambiciosa: convertirse en una empresa cero residuos a vertedero para el año 2025. Para alcanzar este objetivo, la empresa se ha comprometido a implementar estrategias integrales de reducción, reutilización y reciclaje en todas sus plantas.

El enfoque de Carozzi Corp. en la economía circular y la valorización de residuos ha sido fundamental en su camino hacia la sostenibilidad. Durante el año 2022, la empresa logró una valorización del 89% de los residuos en sus plantas, lo que demuestra su capacidad para gestionar de manera efectiva los recursos y minimizar su impacto ambiental.

Después de revisar las mejores prácticas en la gestión de residuos sólidos de empresas en la industria alimentaria, hemos identificado que se centran en el compromiso con la sostenibilidad, la adopción de modelos de economía circular, la implementación de sistemas efectivos de segregación y clasificación, el establecimiento de alianzas estratégicas y el monitoreo transparente del desempeño. Las estrategias y acciones se detallan en la tabla 2.2.

Tabla 2.2

Buenas prácticas en la gestión de residuos sólidos

Estrategia	Acciones
Compromiso con la sostenibilidad	Las empresas líderes en la industria alimentaria demuestran un firme compromiso con la gestión responsable de los residuos sólidos como parte integral de su estrategia de sostenibilidad. Esto se refleja en la implementación de políticas y programas específicos orientados a la reducción, reutilización, reciclaje y valorización de los residuos generados en sus operaciones.
Economía circular	Existe una clara tendencia hacia la adopción de modelos de economía circular, donde los residuos se ven como recursos potenciales en lugar de desechos. Las empresas están identificando oportunidades para reutilizar, reciclar y valorizar los residuos sólidos, contribuyendo así a la minimización del impacto ambiental y a la creación de valor económico y social.
Segregación y clasificación	Las empresas implementan sistemas efectivos de segregación y clasificación de residuos sólidos en todas las etapas de sus procesos operativos. Esto incluye la capacitación del personal, la instalación de infraestructuras adecuadas y la promoción de una cultura organizacional orientada hacia la correcta gestión de los residuos.
Alianzas estratégicas	Muchas empresas establecen alianzas con organizaciones externas, proveedores de servicios y otras partes interesadas para fortalecer sus iniciativas de gestión de residuos sólidos. Estas alianzas permiten el desarrollo de proyectos colaborativos, la implementación de tecnologías innovadoras y el intercambio de mejores prácticas.
Monitoreo y divulgación	Las empresas están cada vez más comprometidas con el monitoreo y la divulgación transparente de sus prácticas de gestión de residuos sólidos. Utilizan indicadores de desempeño específicos para evaluar su progreso, informando regularmente a las partes interesadas sobre los resultados obtenidos y las metas alcanzadas.

2.1.4 Identificación y Evaluación de las Oportunidades y Amenazas del Entorno

Se determinó las oportunidades y amenazas del entorno aplicando la matriz de evaluación de factores externos (EFE), los resultados fueron los siguientes:

Oportunidades

- Nuevas tendencias de consumo
- Alianzas o tratados internacionales.
- Nuevos canales de venta
- Crecimiento de la demanda y consumo interno
- Desarrollo de nuevas tecnologías en la Industria Alimentaria.

Amenazas

- Fenómeno del niño
- Inflación
- Incremento de costos en maquinaria y herramientas.
- Cambios ambientales
- Conflictos sociales

Se procederá a realizar la matriz EFE, para ello se designará un valor entre el 100-0, donde 100 es más importante y 0 es menos importante para poder determinar el peso por factor, posteriormente se realizará una calificación entre el 1-4, donde 4: excelente, 3: por arriba del promedio, 2: el promedio y 1: por debajo del promedio.

Tabla 2.3

Matriz EFE

FACTORES	Valor	Peso	Calificación	Total
OPORTUNIDADES				
Nuevas tendencias de consumo	100	0,14	4	0,55
Alianzas o tratados internacionales.	60	0,08	2	0,16
Nuevos canales de venta	100	0,14	4	0,55
Crecimiento de la demanda y consumo interno	70	0,10	2	0,19
Desarrollo de nuevas tecnologías en la Industria Alimentaria.	80	0,11	2	0,22
AMENAZAS				
Fenómeno del niño	100	0,14	4	0,55
Inflación	80	0,11	4	0,44
Incremento de costos en maquinaria y herramientas.	40	0,05	3	0,16
Cambios ambientales	60	0,08	1	0,08
Conflictos sociales	40	0,05	3	0,16
TOTAL	730	1		3,07

Según la evaluación, la matriz EFE da un resultado de 3,07, lo que significa que se están aprovechando las oportunidades tomando en cuenta que 2,5 es la media estándar y el diagnóstico indica un valor superior demostrando una respuesta asertiva ante las oportunidades y amenazas.

2.2 Análisis Interno de la Empresa

2.2.1 Análisis del direccionamiento estratégico: visión, misión y objetivos organizacionales

Visión

Ser la primera alternativa de soluciones alimenticias en el Perú, con presencia global.

Misión

Dar soluciones alimenticias a nuestros clientes con productos y servicios de calidad, que sean innovadores, confiables y a precios competitivos; buscando la mejora continua y generando valor para nuestra organización.

Objetivos Organizacionales

Tabla 2.4

Objetivos Organizacionales

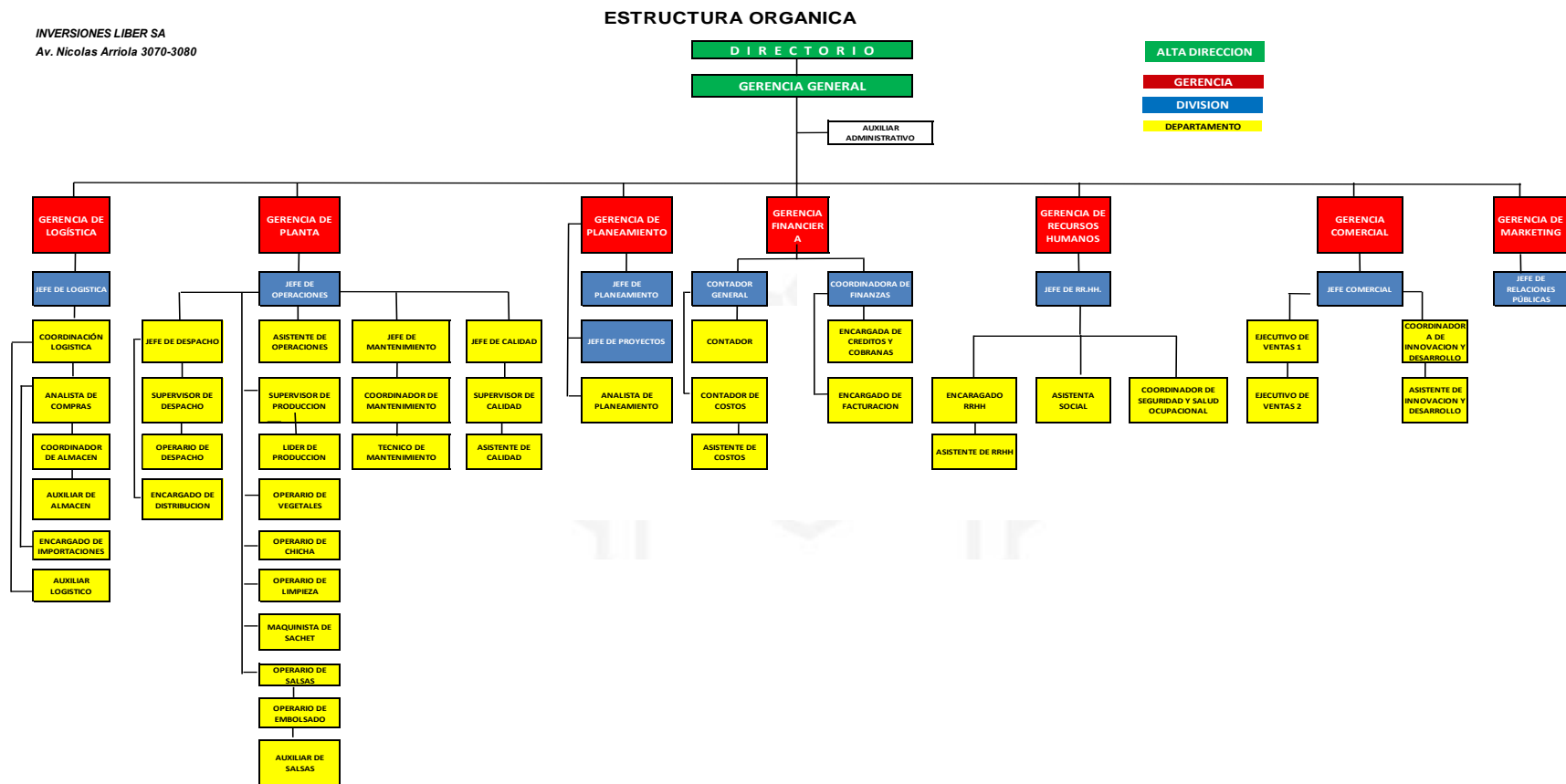
Resultados	R1. Incrementar sostenidamente el valor del negocio R2. Reducir Costos	Generar mayor rentabilidad y ventas en la compañía para asegurar la viabilidad del negocio. Realizar una selección de proveedores
Clientes	C1. Desarrollar combinación óptima de productos y mercados C2. Fidelizar clientes rentables	Crear líneas y productos nuevos, asegurando se dirijan a los segmentos de mercado, actuales o nuevos, donde se tenga mayor rentabilidad y volumen de negocio Realizar una adecuada segmentación de clientes generado una retención en función al nicho del mercado.
Interna	I1. Ampliar capacidades de la operación para el crecimiento I2. Desarrollar la capacidad de abastecimiento desde los proveedores iniciales para frutas y verduras	Ampliar las áreas de la empresa en función del crecimiento comercial de la CIA. Acercarse al campo. Importación de algunos insumos (PEJ), aceite de soya
Persona	P1. Desarrollar y potenciar el equipo necesario para el crecimiento	Fortalecer las capacidades del con el fin de que ejecuten sus labores de manera eficaz para la CIA.

2.2.2 Análisis de la Estructura Organizacional

La estructura organizacional cuenta con gerentes, jefes, coordinadores, asistentes y supervisores a continuación se muestra el organigrama

Figura 2.1

Estructura Organizacional



2.2.3 Identificación y Descripción General de los Procesos Claves

La empresa Inversiones Liber es una empresa dedicada al rubro alimenticio, ya que abastece diferentes tipos de productos como salsas, frutas y verduras congeladas y refrigeradas; además de la chicha morada abastecida a distintas pollerías.

Descripción del Proceso

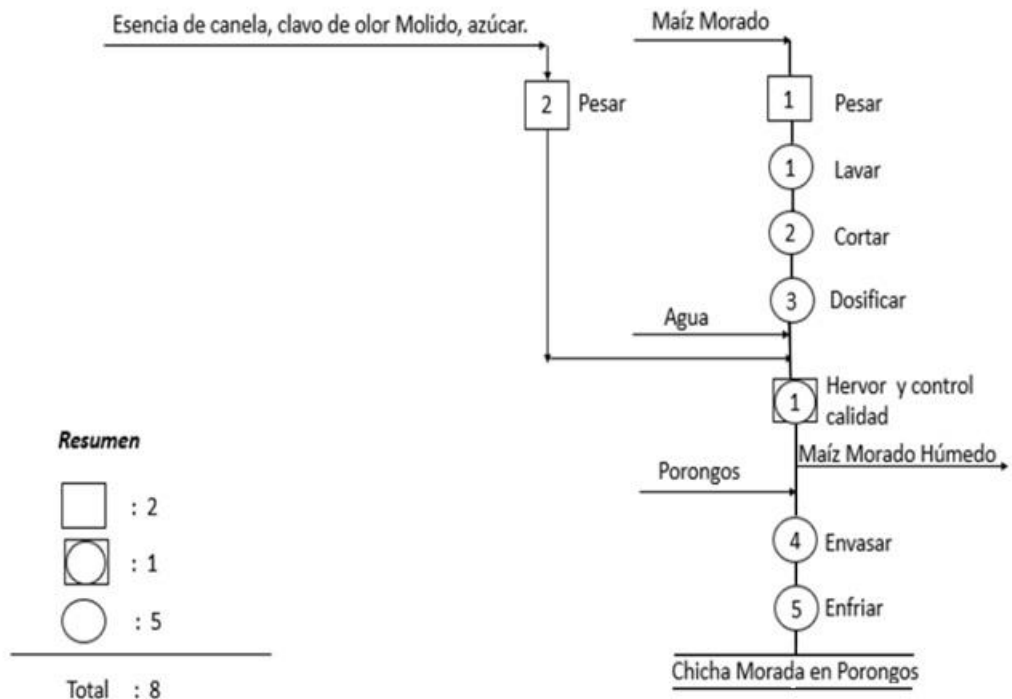
- **Proceso de Chicha Morada:** Para la elaboración de la chicha morada, se inicia con la recepción de materia prima (maíz morado), el cual es pesado y almacenado para su posterior procesamiento.

Con la Orden de Producción, se dosifica la cantidad de maíz morado y demás insumos (ver **Figura 2.2**); el maíz es lavado y colocado en una marmita de cocción con agua

Terminada la cocción, se descarga el contenido de la marmita al tanque de enfriamiento y se realiza otra dosificación agregando agua y azúcar, después pasa por un segundo proceso de hervor, para reducir los grados brix, donde se agrega esencia de canela y clavo de olor en la marmita, luego de empezado el hervor, se agrega esencia de piña y membrillo, a una temperatura de ebullición de 100°C, aproximadamente en un tiempo de 45 minutos, terminado el tiempo, se traslada al tanque de enfriamiento obteniéndose la chicha morada con 12 – 14 grados brix, se almacena en recipientes de 30 litros, luego es etiquetado con la fecha de producción y enfriado a una temperatura de 0 a 4°C y finalmente despachado al cliente.

Figura 2.2

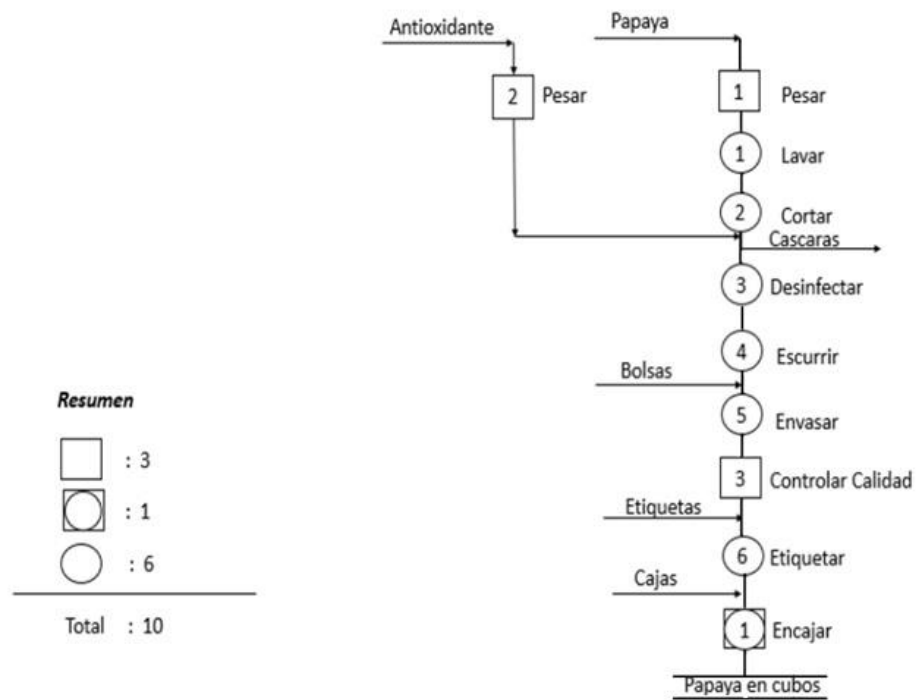
Diagrama de Operaciones para el Proceso de Chicha



- **Proceso de Papaya:** Primero se inicia con la recepción de la papaya, luego está es pesada para luego ser almacenada; después se selecciona y pasa al área de habilitado, luego pasa por el lavado para ser cortado y pelado. Se agrega un antioxidante que previamente ha sido pesado durante 1 minuto. Después pasa por el área de desinfección durante 1 minuto luego por un escurrido durante 5 a 10 minutos sea el caso. Luego pasa al área de embolsado, es sellada y etiquetado para finalmente ser pasado por el detector de metales. Finalmente; es encajado obteniéndose papaya en cubos.

Figura 2.3

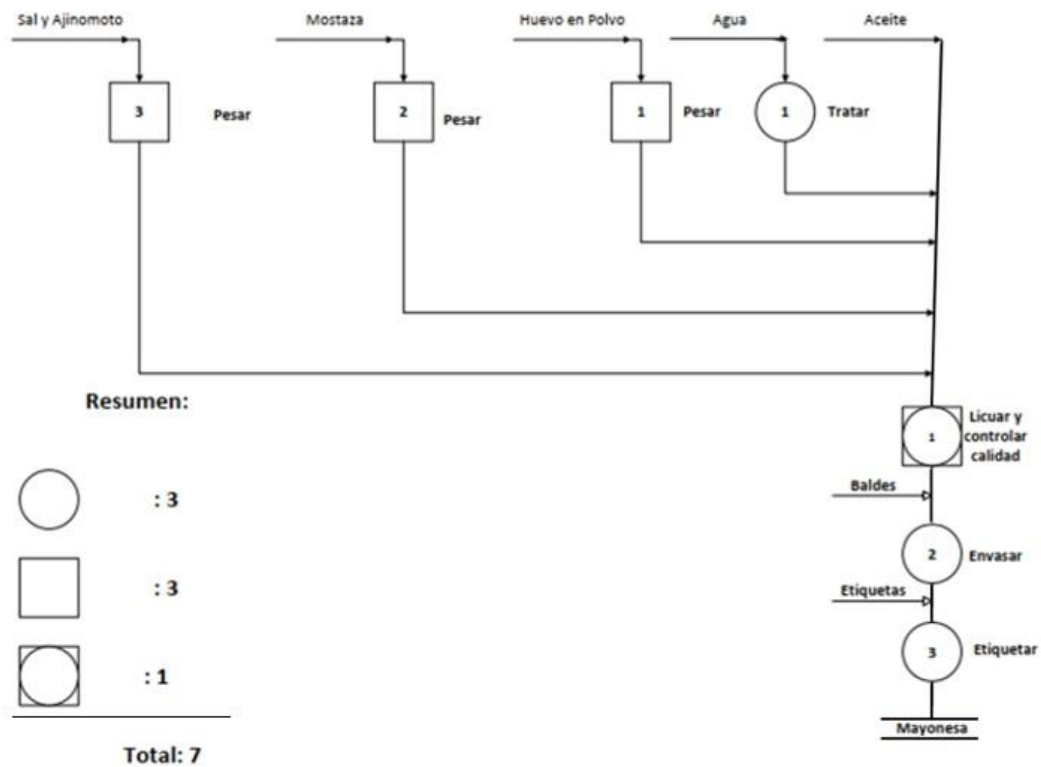
Diagrama de Operaciones para el Proceso de Proceso de Papaya en cubos



- **Proceso de Salsas (Mayonesa):** Primero verter aceite en la licuadora, luego mezclarlo con agua que ha sido previamente tratada, después verter los insumos como huevo en polvo, mostaza, sal y ajinomoto que ha sido previamente pesado según la receta. Estos insumos se licuan y a la vez se verifica el espesor de la crema, luego es envasado en baldes de 20 litros y finalmente son etiquetado y enviados a almacén.

Figura 2.4

Diagrama de Operaciones para el Proceso de Proceso de Mayonesa



2.2.4 Análisis de los Indicadores Generales de Desempeño de los Procesos Claves – Línea Base (Meta, Resultados Actuales, Tendencias, Brechas, Comparativos)

Para el análisis de los indicadores generales, se utilizó la herramienta de análisis Balance Score Card, estos están subdivididos en 4 perspectivas: Financiera, Clientes, Procesos Internos y, Formación y Crecimiento.

Tabla 2.5*Balance Score Card*

PERSPECTIVA	OBJETIVO	KPI	ACTUAL	META	ESTRATEGIA
Financiera	Reducir Costos	S/ costos reducidos/ Costos actuales	40%	45%	Realizar una revalorización de proveedores actuales sin perder la calidad del producto o servicio.
Clientes	Fidelizar Clientes rentables	Frecuencia de llegada de nuevos clientes	2,00	5,00	Realizar una adecuada segmentación de clientes generando una retención en función al nicho del mercado.
	Mejorar el rendimiento de MP	Cantidad de MP ingresada a proceso / Cantidad de Producto final	80%	85%	Para mejorar el rendimiento se debe contar con maquinaria adecuada y de calidad, aprovechamiento único de los recursos.
	Mejorar la productividad	Ratios de producción * Horas laborables día	85%	90%	Aumentando la planificación, estableciendo metas y objetivos.
Procesos internos	Mejorar ratios de producción	Kg de Producto terminado / Horas hombres empleadas	85%	90%	Aumentando la producción de kg finales y balanceando la línea de producción eliminando los cuellos de botellas.
	Mejorar la producción de PF	Cantidad de PF conforme / Cantidad de PF producido *100%	90%	93%	Aumentar la capacidad productiva, priorizando tareas y evitando flujo de trabajos ineficientes.
	Incrementar nuevos productos	Nº de nuevos productos elaborados	3	5	Investigación de mercados dentro del nicho, programa de diseños de nuevos productos.
	Aumentar las capacitaciones de los colaboradores	Nº de capacitaciones	7.00	10.00	Replanteamiento de la política de capacitaciones y modificar el plan anual de capacitaciones.
Formación y Crecimiento	Retener a colaboradores competentes	Nº personas competentes / Total de personal *100%	70%	80%	Programa de colaborador feliz, sistema de incentivos y reconocimientos mensuales.

2.2.5 Determinación de Posibles Oportunidades de Mejora (Hallazgo de Problemas)

En la empresa hay 04 áreas de producción, en la cual se produce distintos productos que generan residuos. Dichas áreas son: salsas, sachet, zumos y verduras.

Históricamente se identifica que los picos de producción ocurren en los meses de diciembre hasta abril en los cuales se ha detectado un aumento de gastos debido a la cantidad de residuos generados en distintas áreas, esto dificulta su gestión, ya que solo se tiene un centro de acopio común, donde ingresan todos los residuos tanto aprovechables como no aprovechables.

En el área de salsas los residuos que se generan corresponden a cajas de cartón, bolsas de plásticos y latas de leche, adicionalmente según el empaque, se tiene las bolsas de bi-laminado (sachets) que expulsa la máquina al momento de realizar pruebas.

A continuación, se detallarán las cantidades de residuos generados por esta línea de producción.

Tabla 2.6

Residuos Producidos, Área de Salsas

	KG de Desperdicio Diario	KG de Desperdicio Semanal	KG de Desperdicio Mensual
Cartón	8 kg/diario	50 kg/semanal	200 kg/mensual
Bolsas	0,83 kg/diario	5 kg / semanal	20 kg/mensual
Bilaminado	2 kg/diario	12 kg/semanal	48 kg/mensual
Latas de Leche	11 kg/diario	62,5 kg/semanal	250 kg/semanal

En el área de vegetales aproximadamente se genera 900 kg de residuos diarios, ocupando un espacio de 7 m³. A continuación se detallará las cantidades en kg que se genera en dicha línea de producción.

Tabla 2.7

Residuos Producidos, Área de Vegetales

	KG de Desperdicio Diario	KG de Desperdicio Semanal	KG de Desperdicio Mensual
Residuos orgánicos	900 kg/diario	5400 kg/semanal	21 600 kg/mensual

Finalmente, en el área de chicha aproximadamente se genera un promedio de 1700 kg diario ocupando un espacio de 10 m³.

Tabla 2.8

Residuos Producidos, Área de Chicha

	KG de desperdicio diario	KG de desperdicio semanal	KG de desperdicio mensual
Residuos orgánicos	1700 kg/ diario	10200 kg/ semanal	40800 kg/ mensual

La cantidad de residuos sólidos generados por cada área lleva consigo un gasto en la compra de bolsas plásticas de 140 lt, lo cual se detalla a continuación:

Tabla 2.9

Compras de Bolsas

	Bolsas Utilizadas Diarias	Bolsas Utilizadas Semanal	Bolsas Utilizadas Mensual	Costo*Paquete (100 unidades)	Costo Total Mes	Costo Total Anual
Vegetales	1 paquete	6 paquetes	24 paquetes	S/ 35	S/ 840	S/ 10 080
Salsas y Sachet	1 paquete	6 paquetes	24 paquetes	S/ 35	S/ 840	S/ 1 0080
Chicha	2,5 paquete	15 paquetes	60 paquetes	S/ 35	S/ 2 100	S/ 25 200

A continuación, se detallará el pago que se realiza al proveedor estos últimos años por el aumento en la frecuencia de recojo, lo cual el proveedor tiene que venir 2 veces al día ocasionando un gasto extraordinario

Tabla 2.9

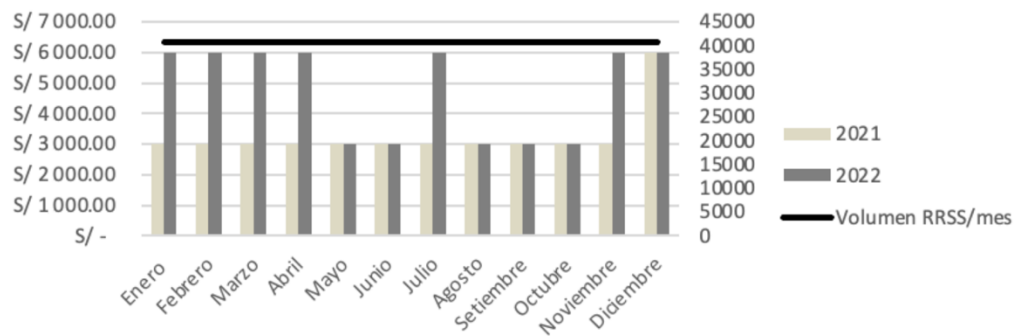
Recojo de Residuos

		Recojo de residuos			
Año 2021		Año 2022		Año 2023	
Enero	S/3 000,00	Enero	S/6 000,00	Enero	S/6 000,00
Febrero	S/3 000,00	Febrero	S/6 000,00	Febrero	S/6 000,00
Marzo	S/3 000,00	Marzo	S/6 000,00	Marzo	S/6 000,00
Abril	S/3 000,00	Abril	S/6 000,00	Abril	-
Mayo	S/3 000,00	Mayo	S/3 000,00	Mayo	-
Junio	S/3 000,00	Junio	S/3 000,00	Junio	-
Julio	S/3 000,00	Julio	S/6 000,00	Julio	-
Agosto	S/3 000,00	Agosto	S/3 000,00	Agosto	-
Setiembre	S/3 000,00	Setiembre	S/3 000,00	Setiembre	-
Octubre	S/3 000,00	Octubre	S/3 000,00	Octubre	-
Noviembre	S/3 000,00	Noviembre	S/6 000,00	Noviembre	-
Diciembre	S/6 000,00	Diciembre	S/6 000,00	Diciembre	-
S/39 000,00		S/57 000,00		S/18 000,00	

Actualmente, el mayor gasto de residuos se encuentra en el área de producción de zumo (chicha morada) debido al volumen de estos residuos.

Figura 2.5

Evolución mensual del gasto vs. Volumen de residuos sólidos generados



Ahora, la evolución mensual del volumen de residuos sólidos generados, en relación con la variabilidad del gasto, resalta la influencia de otros elementos en los costos de gestión, como los asociados a la frecuencia de recojo, compra de bolsas y espacio en el área de acopio, dejando en evidencia la importancia de una gestión eficiente y estratégica de los residuos en la empresa.

2.2.6 Selección del Sistema o Proceso a Mejorar

El proceso para mejorar es la gestión de residuos del área de producción de chicha morada, como se puede observar en el punto 2.2.5 el área de chicha es la línea de producción que más gasto genera debido al aumento de la frecuencia de recojo, compra de bolsas y ocupando mucho espacio en el área de acopio.

CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA O PROCESO OBJETO DE ESTUDIO

3.1 Análisis del Sistema o Proceso Objeto de Estudio

3.1.1 Caracterización Detallada del Sistema o Proceso Objeto de Estudio

Se ha identificado como problema en el área de chicha el aumento en el gasto de insumos asociados a la gestión de los residuos, ello debido al incremento en la cantidad de residuos que el área.

A continuación, se presenta el flujo de los materiales en el proceso de producción de chicha para estimar la cantidad de residuo que genera el área:

Figura 3.1

Balance de Masa

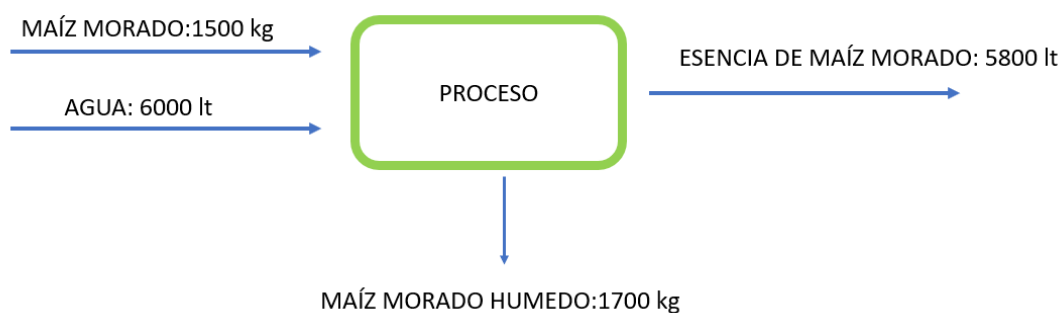


Tabla 3.1

Residuos Generados

Ingredientes	Cantidad	Unidad	%
Agua	6 000	L	80%
Maíz Morado	1 500	kg	20%
Total	7 500	L	

3.1.2 Análisis de los Indicadores Específicos de Desempeño del Sistema o Proceso (Metas, Resultados Actuales, Tendencias, Brechas, Comparativos)

A continuación, se detallan los indicadores específicos del desempeño del proceso de la empresa que permitirán comparar el estado inicial de la empresa antes y después de la mejora.

Tabla 3.2

Indicadores Específicos de la Empresa para el Primer Año de Implementación de Mejoras

Perspectiva	Objetivo	KPI	Actual	Meta	Estrategia
Procesos	Incrementar nuevos productos	N° de nuevos productos elaborados	3%	5%	Investigación de mercados dentro del nicho, programa de diseños de nuevos productos en base a los residuos.
Internos	Frecuencia de recojo de residuos	Número de veces que se recoge los residuos al día	2	1	Promover la reutilización, el reciclaje y la recuperación de recursos
Financiera	Aumentar ventas por residuos (rentabilidad)	Ingreso – Costo	1%	5%	Exploración de desarrollos de nuevos productos a partir de los residuos.

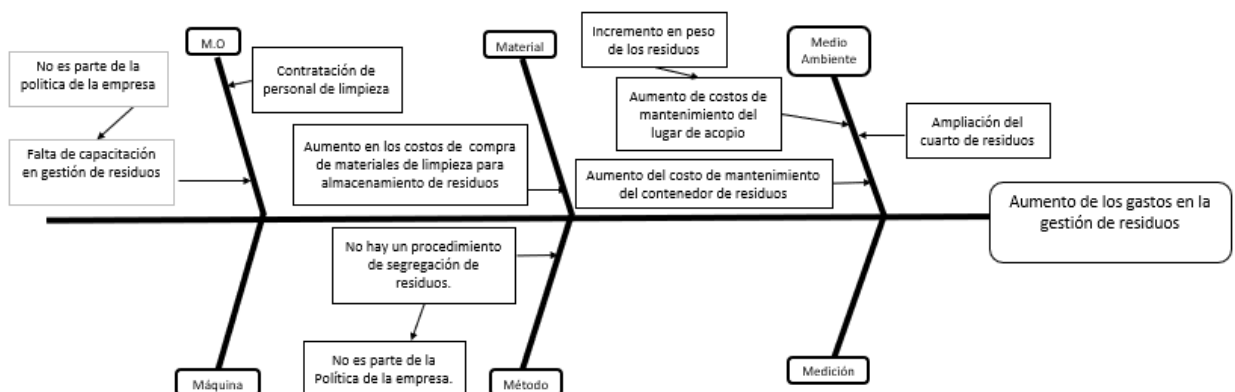
3.2 Determinación de las Causas Raíz de los Problemas Hallados

3.2.1 Análisis de los Factores que Influyen Favoreciendo o Limitando los Resultados Actuales

Se utilizará la herramienta de ingeniería llamada diagrama Ishikawa (Causa – Efecto) para poder determinar la causa raíz del aumento de los gastos en la gestión de residuos generados por la elaboración de chicha morada.

Figura 3.2

Diagrama de Causa – Efecto



Causa 1: Falta de Política de Gestión de Residuos

La falta de una política de gestión de residuos en la elaboración de chicha morada no permite; primero, adoptar diferentes medidas en la minimización de residuos, revalorización de residuos ni en la prevención de ello; segundo, no permite un aprovechamiento en la fuente de residuos, no se realiza una correcta segregación; por último, no se puede desarrollar un control, reportes ni encontrar oportunidades de mejoras, ya que falta un seguimiento en la información.

Causa 2: Aumento de Costo en el Mantenimiento de Contenedores de Residuos

Debido al aumento de producción de chicha morada directamente se incrementan los residuos de coronta de maíz, los cuales son almacenados en contenedores debido al uso y a la constante rotación de desperdicios se realizan los mantenimientos, limpieza, pintado, refacciones y en otros casos la renovación de contenedores; todos lo mencionado representa un aumento en los costos.

Causa 3: Aumento del gasto por la Compra de Materiales de Limpieza

El aumento de desperdicios sólidos generados en la elaboración de chicha morada ocasiona un aumento en costos de materiales de almacenamiento como bolsas de basura, detergentes, utensilios de limpieza.

Causa 4: Aumento de Personal de Limpieza por el incremento de residuos

Los desperdicios sólidos orgánicos generados en la línea de producción de elaboración de chicha morada son eliminados por una empresa externa, no son eliminados como desperdicio municipal, por el aumento de producción se duplicó la frecuencia del servicio ocasionando el aumento del presupuesto dispuesto; por ende, generando una elevación en los gastos.

Análisis de la causa raíz

Se llevo a cabo un análisis; primero, mediante una tabla de enfrentamiento para determinar los pesos de criterio a evaluar; segundo, una matriz de selección de causas que permitió encontrar la causa raíz que impacta al problema.

Tabla 3.3

Crterios para Evaluar

A. Alta posibilidad de resultados rápidos
B. Implementación simple
C. Inversión de la implementación
D. Uso máximo de equipos existentes

Tabla 3.4

Tabla de Enfrentamiento para la Determinación de Pesos de los Criterios a Evaluar

	A.	B.	C.	D.	Puntaje	Peso (%)
A.	1	1	1	1	3	43%
B.	0	1	1	1	2	29%
C.	0	0	1	1	1	14%
D.	0	0	1	1	1	14%

Tabla 3.5

Escalas de Calificación

Escala	Impacto
0	Muy poco
10	Poco
30	Regular
90	Mucho

Tabla 3.6

Matriz de selección de causas principales

Causas	Criterios para evaluar				Puntaje Total
	A. 43%	B. 29%	C. 14%	D. 14%	
C1. Falta de política de gestión de residuos.	90	90	90	10	79
C2. Aumento de costo en el mantenimiento de contenedores.	10	30	10	10	16
C3. Aumento de costo en la compra de materiales de limpieza.	10	30	10	10	16
C4. Contratación de personal de limpieza.	10	30	30	10	19

Según la matriz de selección la C1. Falta de política de gestión de residuos.

Tabla 3.7*Sustento de calificación*

Causas	A: Resultados rápidos 43%	B: Implementación 29%	C: Inversión 14%	D: Equipo existente 14%
C1. Falta de política de gestión de residuos.	El impacto de una falta de política en gestión residuos, es alto, debido a que cuando se logre tener consensado como proceder con los residuos, genera una rápida respuesta, ya que se podrá medir, evaluar y tomar decisiones efectivas para la empresa.	La implementación de una política es alta, porque se debe realizar estudios, análisis, capacitaciones y tableros de control con el fin de poder medir los resultados.	La política de gestión de residuos es una alta inversión debido a que se necesita realizar estudios, evaluación de procesos, capacitaciones e implementaciones.	El impacto es poco debido a que ya se utiliza el máximo de equipos.
C2. Aumento de costo en el mantenimiento de contenedores de residuos.	El impacto para esta causa es bajo, ya que el control de costos no determinará resultados rápidos debido a que el aumento de producción seguirá generando más costos.	La regularización de costos representa un impacto regular para la implantación debido a que se debe realizar un presupuesto donde se provisione los costos por mantenimiento. La regularización de costos representa un impacto regular para la implementación debido a que se debe realizar un presupuesto donde se provisione las compras de materiales de limpieza.	El control de costos de mantenimiento representa una poca inversión ya que está ligada al aumento de producción.	El impacto es poco ya que para el aumento de costos de mantenimiento ya se utilizan los equipos existentes
C3. Aumento de costo en la compra de materiales de limpieza.	El aumento de compra de materiales representa un impacto bajo a los resultados rápidos, ya que la producción determina el aumento a los costos de compra.	La regularización de costos representa un impacto regular para la implementación debido a que se debe realizar un presupuesto donde se provisione las compras de materiales de limpieza.	El control de costos de compras de materiales de limpieza representa una poca inversión ya que está ligada al aumento de producción.	El impacto es poco ya que para el aumento de costos de mantenimiento ya se utilizan los equipos existentes

(continua)

(continuación)

Causas	A: Resultados rápidos 43%	B: Implementación 29%	C: Inversión 14%	D: Equipo existente 14%
C4. Contratación de personal de limpieza	El impacto es bajo para los resultados rápidos, debido a que la contratación de personal de limpieza aumenta los gastos.	La contratación de personal de limpieza es un impacto regular para la implementación debido a que se debe realizar homologación y capacitación.	La contratación de personal de limpieza representa una inversión regular, ya que representa un gasto significativo.	El impacto es poco ya que para la contratación de personal de limpieza ya se utilizan los equipos existentes



3.2.2 Identificación y Evaluación de las Fortalezas y Debilidades de la Empresa

Se procederá con la identificación de las fortalezas y debilidades de la empresa Inversiones Liber SA, luego se procederá a estimar la matriz EFI donde se medirá la fortaleza interna de Inversiones Liber SA para superar sus debilidades.

Fortalezas

- La empresa cuenta con una variedad de productos únicos y diferenciador
- Trabajo en equipo a diario.
- Fidelización del cliente.
- Se tiene una política de seguridad y salud en el trabajo definida y aplicada constantemente en los trabajadores.
- Constante capacitación al personal mediante la aplicación de un programa de capacitación.
- Disponibilidad de maquinarias y equipos para evitar paros durante la producción.
- Ubicación estratégica cerca al mercado de frutas.
- Instalaciones adecuadas para el procesamiento de alimentos.

Debilidades

- Alta rotación del personal.
- Poca presencia de redes sociales, publicidad escasa.
- Productos de salsas perecederos.
- Cultura organizacional débil.
- Costos de materias primas variables.

Figura 3.3

Matriz de Evaluación de Factores Internos EFI

Factores claves internos	Matriz EFI Peso Fortalezas	Calificación	Valor Ponderado
La empresa cuenta con una variedad de producto únicos y diferenciador.	0,15	4	0,6
Trabajo en equipo a diario.	0,1	3	0,3
Fidelización del cliente.	0,15	4	0,6

(continua)

(continuación)

Factores claves internos	Matriz EFI Peso Fortalezas	Calificación	Valor Ponderado
Se tiene una política de seguridad y salud en el trabajo definida y aplicada constantemente en los trabajadores.	0,1	3	0,3
	Debilidades		
Alta rotación del personal	0,1	1	0,1
Poca presencia en redes sociales, publicidad escasa.	0,1	2	0,2
Productos de salsas perecederos.	0,1	2	0,2
Costos de materias primas variables	0,1	1	0,1
Cultura organizacional débil	0,1	2	0,2
Total	1		2,6

Se obtuvo un resultado de 2.6 en la matriz EFI. Se concluye que al ser mayor al promedio 2.5 significa que la empresa Inversiones Liber tiene una posición estable y solida ya que sus fortalezas superan a sus debilidades.

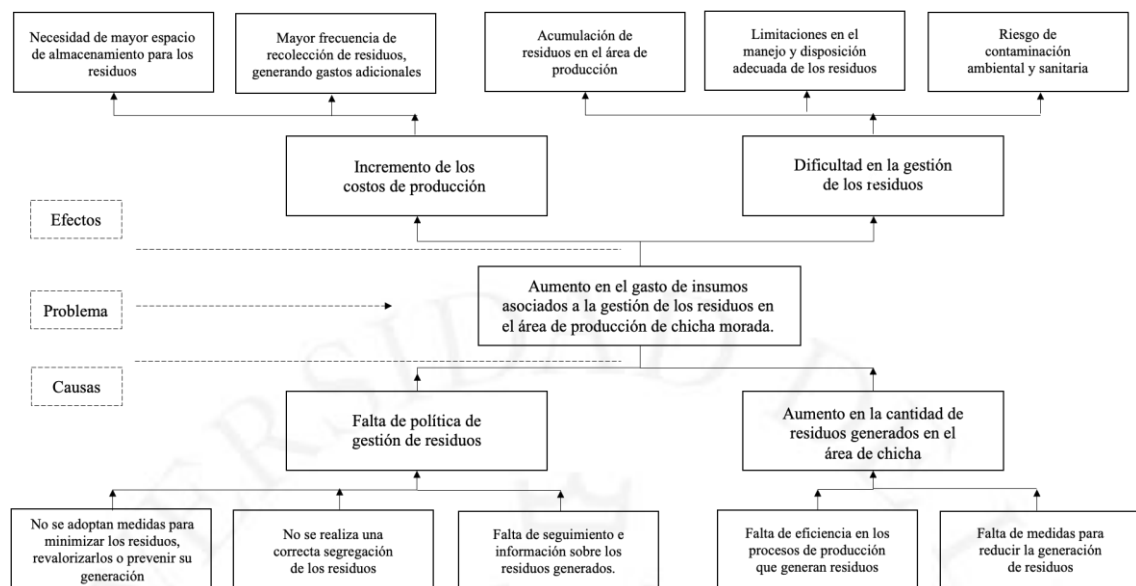
3.3 Determinación del Problema (Árbol de Problema)

En la figura 3.4 se presenta una representación visual de la problemática relacionada con el aumento en el gasto de insumos asociados a la gestión de residuos en el área de producción de chicha morada. Este análisis se centra en identificar las causas directas e indirectas que contribuyen a este problema, así como los efectos directos que se derivan de él. De esta manera, se busca comprender de manera clara y concisa los elementos clave que influyen en el incremento de los costos de producción y la dificultad en la gestión de los residuos en esta área específica.

El análisis de la problemática identifica dos causas directas principales: la falta de una política de gestión de residuos y el aumento en la cantidad de residuos generados en el área de chicha. Estas causas directas están asociadas con diversas causas indirectas que amplifican el problema: La falta de una política de gestión de residuos se relaciona con la ausencia de medidas para minimizar, revalorizar o prevenir la generación de residuos, así como con la incorrecta segregación de éstos y la carencia de seguimiento e información sobre los residuos generados.

Figura 3.4

Árbol de Problema



Por otro lado, el aumento en la cantidad de residuos generados en el área de chicha está vinculado a la falta de eficiencia en los procesos de producción que generan residuos y la ausencia de medidas para reducir su generación. Estas causas tienen efectos directos significativos, como el incremento de los costos de producción debido a la necesidad de mayor espacio de almacenamiento para los residuos y la mayor frecuencia de recolección de éstos, generando gastos adicionales.

Además, la dificultad en la gestión de los residuos se traduce en efectos como la acumulación de residuos en el área de producción, limitaciones en el manejo y disposición adecuada de los residuos, y el riesgo de contaminación ambiental y sanitaria.

Para abordar esta problemática de manera efectiva, es crucial implementar una política de gestión de residuos integral que incluya medidas para minimizar la generación de residuos, mejorar la eficiencia en los procesos de producción, establecer procesos de segregación adecuados y mejorar la gestión y disposición de los residuos. Estas acciones contribuirán a reducir los costos asociados a la gestión de residuos y mitigar los riesgos ambientales y sanitarios en el área de producción de chicha morada.

Análisis del árbol de causas

Para cuantificar la incidencia de las causas en el problema, y al igual que en la matriz de causa raíz, se siguieron cuatro etapas: primero, se establecieron los criterios a evaluar; segundo, se utilizó una tabla de enfrentamiento para determinar los pesos de los criterios a evaluar; tercero, se desarrolló una matriz de selección de causas que permitió identificar las causas que explican el problema principal.

Tabla 3.8

Criterios para Evaluar

A. Alta posibilidad de resultados rápidos
B. Implementación simple
C. Inversión de la implementación
D. Uso máximo de equipos existentes

Tabla 3.9

Tabla de Enfrentamiento para la Determinación de Pesos de los Criterios a Evaluar

	A.	B.	C.	D.	Puntaje	Peso (%)
A.	█	1	1	1	3	43%
B.	0	█	1	1	2	29%
C.	0	0	█	1	1	14%
D.	0	0	1	█	1	14%

Tabla 3.10

Escalas de Calificación

Escala	Impacto
0	Muy poco
10	Poco
30	Regular
90	Mucho

Tabla 3.11*Matriz de selección de causas principales*

Causas	Criterios para evaluar				Puntaje Total
	A. 43%	B. 29%	C. 14%	D. 14%	
C1. Falta de política de gestión de residuos.	90	90	30	10	70
C2. Aumento en la cantidad de residuos generados en el área de chicha	90	90	30	10	70
C3. Inadecuada capacitación del personal.	30	30	30	10	27
C4. Falta de infraestructura adecuada para la gestión de residuos	30	10	30	30	24

Según la matriz de selección, las causas principales que destacan son la Falta de política de gestión de residuos (C1) y el Aumento en la cantidad de residuos generados en el área de chicha (C2).

Tabla 3.12*Sustento de calificación*

Causas	A: Resultados rápidos 43%	B: Implementación 29%	C: Inversión 14%	D: Equipo existente 14%
C1. Falta de política de gestión de residuos.	El impacto de una falta de política en la gestión de residuos es alto, ya que la implementación de una política estructurada permitiría medidas rápidas y efectivas para gestionar los residuos.	La implementación de una política de gestión de residuos puede ser compleja y requerir tiempo, pero su efectividad es crucial para abordar el problema de manera integral.	La implementación de una política de gestión de residuos requiere una inversión significativa en estudios, evaluaciones y capacitaciones, así como en la implementación de medidas correctivas.	El impacto en los equipos existentes es poco, ya que la implementación de una política no implica un cambio directo en los equipos utilizados en la producción de chicha.
C2. Aumento en la cantidad de residuos generados en el área de chicha	El impacto en resultados rápidos es regular, ya que la reducción de la generación de residuos podría requerir cambios en los procesos de gestión de residuos, lo que llevaría tiempo.	La implementación de medidas para reducir la generación de residuos puede ser menos compleja que establecer una política, pero aún requeriría cambios y adaptaciones en la gestión de residuos.	La inversión para reducir la generación de residuos puede ser menor que la necesaria para implementar una política, pero aún requeriría recursos financieros significativos.	El impacto en los equipos existentes es poco, ya que la reducción de la generación de residuos no implica un cambio directo en los equipos utilizados en la producción de chicha.
C3. Inadecuada capacitación del personal	El impacto de la capacitación del personal en resultados rápidos es alto, ya que una vez que el personal esté capacitado, podrán implementarse cambios inmediatos en la gestión de residuos.	La capacitación del personal puede requerir una implementación relativamente rápida, pero la elaboración de un programa de capacitación y su ejecución pueden llevar tiempo y recursos.	La inversión en capacitación del personal puede ser moderada, pero aún se necesitarán recursos para desarrollar y llevar a cabo programas de capacitación efectivos.	El impacto en los equipos existentes es poco, ya que la capacitación del personal no implica necesariamente cambios en los equipos utilizados en la gestión de residuos de chicha morada.
C4. Falta de infraestructura adecuada para la gestión de residuos.	El impacto de la infraestructura adecuada en resultados rápidos es alto, ya que una vez que se implementen las mejoras en la infraestructura, la gestión de residuos puede mejorar de inmediato.	La implementación de infraestructura adecuada puede ser compleja y llevar tiempo, ya que podría implicar la adquisición e instalación de contenedores de residuos y otros equipos necesarios.	La inversión en infraestructura adecuada puede ser significativa, ya que podría requerir la adquisición e instalación de equipos nuevos y la realización de obras de infraestructura.	El impacto en los equipos existentes es moderado, ya que la implementación de nueva infraestructura podría requerir cambios o actualizaciones en los equipos utilizados en la producción de chicha.

CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

En el presente capítulo se proponen las alternativas para solucionar el problema de los gastos en la gestión de residuo en el proceso de chicha morada, en la cual, se seleccionará la más adecuada para la implementar en el proceso.

4.1 Planteamiento de Alternativas de Solución a la Problemática Encontrada

Según el resultado de la matriz de enfrentamiento la principal causa es la falta de política de gestión de residuos en la empresa Inversiones Liber en la producción de chicha morada, es por ello por lo que el planteamiento de solución es la propuesta de una Política (normas) apropiada para la gestión de residuos, la cual incluye los siguientes aspectos:

Aprovechamiento de los residuos en el marco de la economía circular

El aprovechamiento de los residuos en el marco de la economía circular se presenta como una alternativa significativa para Inversiones Liber. Esta estrategia propone reutilizar los residuos como recursos, lo que no solo podría generar nuevas oportunidades de negocio, sino también contribuir a la sostenibilidad de la empresa. La implementación de un nuevo proceso que permita el aprovechamiento de los residuos abriría la puerta a la diversificación de productos y al acceso a nuevos mercados. Según estudios realizados, tanto la coronta de maíz como el grano de maíz morado pueden ser reutilizados para la elaboración de antocianina, un compuesto utilizado en diversas industrias como la textil, farmacéutica y cosmética. Por lo tanto, proponer la venta del residuo de maíz morado seco a diferentes tipos de industrias podría representar una oportunidad lucrativa para Inversiones Liber.

La aplicación de este proceso no solo permitiría a Inversiones Liber dirigir productos hacia nuevos mercados, sino que también contribuiría a la sostenibilidad, como lo demuestra el caso de Cirkula en el artículo sobre la economía circular en la industria alimentaria en Lima Metropolitana (Flores y Montes, 2023). En este caso, se destaca

cómo la empresa rescata productos que de otra manera serían descartados, reduciendo así los impactos ambientales negativos asociados con el desperdicio de alimentos. Además, al ofrecer estos productos a precios más bajos, se fomenta una mayor conciencia sobre el valor de los alimentos y se promueve un consumo más responsable.

Esto sugiere que la implementación de esta alternativa en Inversiones Liber podría tener resultados positivos similares, generando un impacto tanto ambiental como económico. Al reutilizar los residuos y convertirlos en recursos útiles para otras industrias, la empresa no solo reduciría su huella ambiental, sino que también podría diversificar sus fuentes de ingresos y fortalecer su posición en el mercado.

Contratar a Personal Calificado en Gestión de Residuos y economía circular

Hay que destacar la importancia de contar con personal especializado en esta área implica reconocer la necesidad de desarrollar un conjunto de funciones específicas que aborden la vigilancia, el control, la distribución y la información de los residuos. Este equipo tendría la capacidad de realizar un estudio detallado sobre los desperdicios de producción de chicha morada y otros residuos, con el fin de identificar soluciones técnicas para su aprovechamiento.

Según Gestanconteco (2020), contar con una empresa gestora de residuos autorizada es fundamental para realizar operaciones relacionadas con la gestión de residuos de manera profesional. Esta alternativa sería una extensión de ese concepto, permitiendo una gestión más interna y específica de los residuos dentro de la empresa. Esto podría traducirse en la optimización de procesos y la reducción de desperdicios, lo que sería beneficioso tanto desde una perspectiva ambiental como económica para Inversiones Liber.

La contratación de personal calificado en gestión de residuos y economía circular ofrecería a la empresa, la capacidad de implementar estrategias más efectivas para la gestión de residuos en sus operaciones diarias. Al tener un equipo interno dedicado a esta tarea, la empresa podría identificar áreas de mejora y desarrollar soluciones específicas adaptadas a sus necesidades y procesos.

Reducción de residuos en la fuente

Esta alternativa de solución emerge como una estrategia fundamental para una gestión efectiva de los residuos. Esta sección de la política de gestión de residuos orienta sus esfuerzos hacia la búsqueda de alternativas que permitan optimizar los procesos con el objetivo de disminuir la generación de residuos en las líneas de producción. Este enfoque implica una revisión exhaustiva de los procesos de producción para identificar áreas donde se generan grandes cantidades de residuos, lo que a su vez posibilita la implementación de medidas para reducirlos y mejorar la sostenibilidad de la empresa.

La adopción de esta alternativa se alinea estrechamente con la estrategia de optimización de procesos para reducir la generación de residuos en las líneas de producción de Inversiones Liber. Según Flores y Montes (2023), en el sector de la pastelería es común buscar la reducción de desperdicios y pérdidas económicas mediante la venta de productos a precios de oferta o porción, lo que contribuye significativamente a disminuir el desperdicio de productos cercanos a su fecha máxima de consumo. Implementar esta alternativa en la empresa, podría conducir a resultados similares, optimizando la producción y reduciendo la cantidad de productos desperdiciados.

La reducción de residuos en la fuente ofrece una oportunidad estratégica para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad de las operaciones de Inversiones Liber. Al identificar y abordar las áreas de producción que generan la mayor cantidad de residuos, la empresa puede no solo reducir sus costos asociados al manejo de residuos, sino también mejorar su imagen como empresa responsable y comprometida con la preservación del medio ambiente.

Segregación en origen

La implementación de la segregación en origen en Inversiones Liber facilitaría considerablemente la gestión de los residuos al permitir su separación por tipo, material o características desde el mismo momento de su generación. Salazar (2018) propone repensar la cadena de producción agroalimentaria con el objetivo de reducir, reutilizar y reciclar los residuos, lo cual requiere una segregación efectiva de los mismos desde su

origen. Integrar esta alternativa podría mejorar significativamente la eficiencia de la gestión de residuos y facilitar su posterior tratamiento y aprovechamiento.

La segregación en origen no solo simplifica la gestión de residuos, sino que también promueve una mentalidad proactiva hacia la reducción y el manejo responsable de los mismos. Al involucrar a los empleados en este proceso desde el principio, se crea un sentido de responsabilidad compartida y se fomenta una cultura organizacional más consciente del impacto ambiental de sus actividades.

4.2 Despliegue de Solución

4.2.1 Selección de alternativa de solución a implementar

Se utilizará como referencia el libro *Mejora continua de los procesos* (Bonilla et al., 2020) para determinar los criterios de evaluación de cada alternativa de solución propuesta y así poder implementar las mejores soluciones. En la tablas se observan las escalas de calificación y peso de los criterios respectivamente.

Tabla 4.1

Escalas de Calificación

Escala de complejidad	Puntaje
Alta	10
Media	30
Baja	50
Tiempo de implementación	Puntaje
1 - 15 días	50
16 - 30 días	30
30 a más	10
Inversión	Puntaje
Baja	50
Media	30
Alta	10
Impacto en el problema	Puntaje
6 – 15 semanas	10
4 - 6 semanas	20
2 - 3 semanas	30
1 semana	40

Tabla 4.2*Pesos de los Criterios*

Criterios	Peso
Escala de complejidad	15%
Tiempo de implementación	20%
Inversión	30%
Impacto en el problema	35%
	100%

4.2.2 Evaluación Cualitativa y Cuantitativa de las Alternativas de Solución

Se detallará en la siguiente tabla la evaluación de la mejor alternativa.

Causa 1: Desconocimiento de Tratamiento o Valorización de Residuo**Tabla 4.3***Evaluación de Alternativas de Solución Cuantitativa*

Alternativas de solución	15%	20%	30%	35%	Total
	Escala de complejidad	Tiempo de implementación	Inversión	Impacto en el problema	
1. Implementar nuevo proceso de valorización de maíz morado seco	50	30	50	60	50
2. Contratar a personal calificado en gestión de residuos	50	30	30	30	33
3. Invertir un plan de minimización y recojo de residuos	30	30	30	50	37
4. Implementar el proceso de segregación	50	30	40	30	36

Luego de la evaluación, se obtuvo que la alternativa de solución cualitativa más favorable es la de implementar nuevo proceso de valorización de maíz morado seco.

Tabla 4.4*Sustento de Calificación de la Causa Principal*

Solución	A: Escala de complejidad 15%	B: Tiempo de Implementación 20%	C: Inversión 30%	D: Impacto al problema 35%
S1. Implementar nuevo proceso de valorización de maíz morado seco	Todo proceso nuevo implica un tiempo determinado y un dinero destinado, por lo que el impacto es alto ya que implica un control de presupuesto y compra de maquinaria.	La implementación de un nuevo proceso es un impacto regular debido a que se debe realizar con las proyecciones de la demanda para obtener buenos resultados.	El control de proceso impacta alto con respecto a la inversión, debido a que se implementa un nuevo proceso, pero con retorno de capital, que genera dinero y disminuye gastos.	El impacto al problema en Liber representa un impacto alto, ya que servirá para la solución del problema generado en el área de chicha.
S2. Contratar a personal calificado en gestión de residuos	La dificultad de encontrar personal calificado con un sueldo relativamente igual al mercado es alta ya que dicho personal exige un sueldo por encima del mercado debido a sus estudios y conocimientos realizados.	La implementación de contratación de personal calificado es medio ya que es tedioso encontrar personal con estas características las cuales se realizará una previa evaluación.	La inversión de contratar un personal calificado en gestión de residuos es media, ya que los sueldos no son muy elevados, pero si son más del promedio del mercado.	El impacto al problema es medio ya que fomentas una cultura en base a tus trabajadores en sistema de gestión ambiental.
S3. Invertir un plan de minimización y recojo de residuos	La escala de complejidad de invertir en un plan de minimización de residuos tiene un impacto Regular con respecto a la posibilidad de resultados rápidos ya que se necesita cambiar la cultura del personal y un aumento de costos, por ello es necesario una aprobación para realizar el cambio.	La implementación de invertir en un plan de minimización de residuos tiene un impacto regular, ya que se debe realizar un layout nuevo, aprobación y modificación del área.	Invertir en un plan de minimización y recojo de residuos tiene un impacto regular, ya que representa una inversión media en capacitaciones constantes y auditorías de terceros, además de personal capacitado.	El impacto al problema en la empresa Liber es alto con respecto a la falta de capacidad de almacén, debido a que hay maquinarias que se necesitaran para el aumento de la capacidad del almacén.
S4. Implementar proceso de segregación de residuos	La falta de directrices claras y detalladas sobre los procesos de segregación de residuos, pueden generar confusión entre los colaboradores en el momento de realizar la segregación, el impacto es alto.	Implementar los procesos de segregación de residuos son de impacto medio, debido a que son procesos establecidos y regulados por la normativa peruana.	Implementar nuevos procesos de segregación y realizar un estudio se ha considerado como un impacto alto ya que habrá que comprar varios depósitos y crear cultura nueva al personal.	El impacto al problema en la empresa Liber representan un impacto regular con respecto a la falta de procedimientos de segregación, ya que se utilizarán depósitos existentes para aplicar el método de las 3R.

CAPÍTULO V: DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES

5.1 Ingeniería de la Solución

Seguidamente, se muestra el detalle por cada fase a implementar y la lista de las herramientas utilizadas para la solución propuesta:

Iniciación del Proyecto

Se toma en consideración los siguientes pasos necesarios para iniciar la implementación del proceso de valorización:

- **Responsabilidad de la Gerencia:** Luego del estudio planteado, la gerencia brinda la autorización para comenzar con la implementación del trabajo investigado porque generaría ingresos en base a los residuos generados en el área, además de reducir gastos de recojo de basura y costos como las bolsas e insumos. En esta primera fase, la gerencia cumple con un rol de suma importancia, debido a que cuentan con la responsabilidad de decidir si se realizará el proceso nuevo y el nivel de inversión a considerar.
- **Objetivos:** El objetivo principal de la propuesta de mejora es el diseño e implementación de un proceso de revalorización de residuos.

Planificación del Proyecto

En esta fase se estimará la implementación del proceso de valorización en el área seleccionada, las cuales se especificarán en las siguientes actividades:

- **Estudio de Línea Base:** Para iniciar el proyecto se realizará el estudio de línea base para poder planificar el desarrollo del proyecto. Donde se evaluarán los responsables del proyecto, la maquina a instalar, la capacidad de la máquina, definir el proceso y el costo del proyecto.

En la implementación del proyecto se necesitará un jefe de proyecto con especialización en economía circular, ingeniero ambiental, para poder capacitar al personal en gestión de residuos y lidere la implementación del proceso.

En planificación del presupuesto se analizarán los costos de la modificación de la planta, los costos del personal, los costos de los insumos, el costo de la maquinaria y costos de distribución.

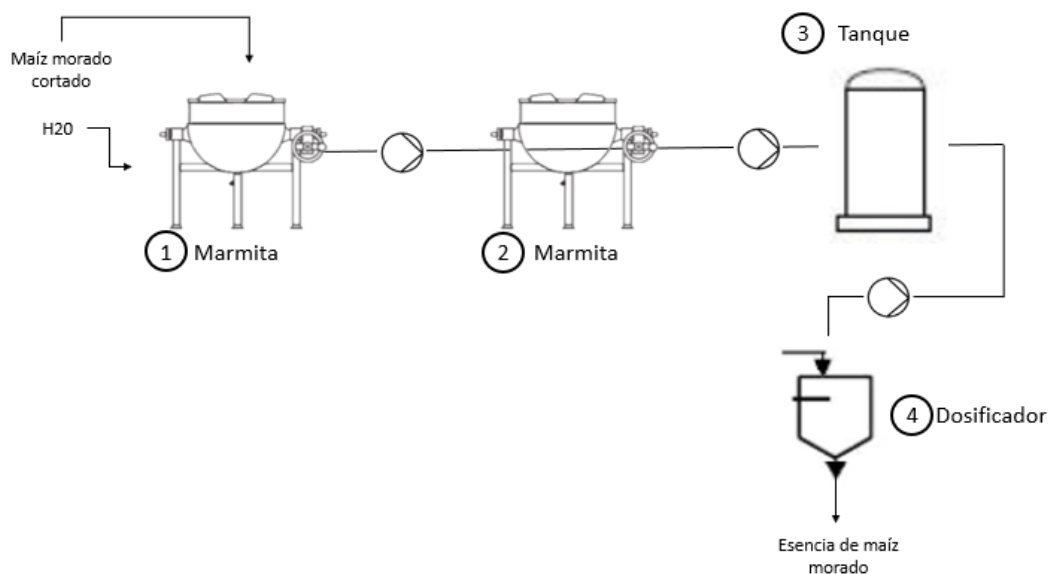
La maquinaria para utilizar será un túnel de secado con capacidad de 300 – 400 kg/h, un horno multicapa con alta temperatura ajustable entre 100 °C a 1500 °C y el método de calentamiento será de electricidad/ gas/ vapor. Con el cual se obtendrá el maíz morado seco listo para empacar.

Planificación de Procesos

- **Diseño de las Herramientas:** Define las capacidades de las maquinarias en relación con la capacidad instalada total del equipo. En esta etapa se utilizará el túnel de secado por aire que llega a 100°C para poder reducir la humedad relativa con una capacidad de 400 Kg por hora, donde la capacidad máxima es de 1700 kg de maíz morado.

Figura 5.1

Consecuencia de la Operación del Proceso Actual del Área de Chicha



Ejecución del Proyecto:

En esta etapa, se desarrollará la Operación del Proceso Proyectado para la determinar el procedimiento necesario para su funcionamiento.

- **Objetivo:** Detallar el procedimiento y alcance de la investigación para la activación e implementación del nuevo proceso.

Procedimientos

Se revisó el proceso de chicha, se determinó utilizar los residuos generados por el área de chicha como el maíz morado, por ende, se procedió a implementar un nuevo proceso de valorización de maíz morado para la venta a empresas que se dediquen a la compra de materia prima para la obtención de colorantes, antocianinas, etc.

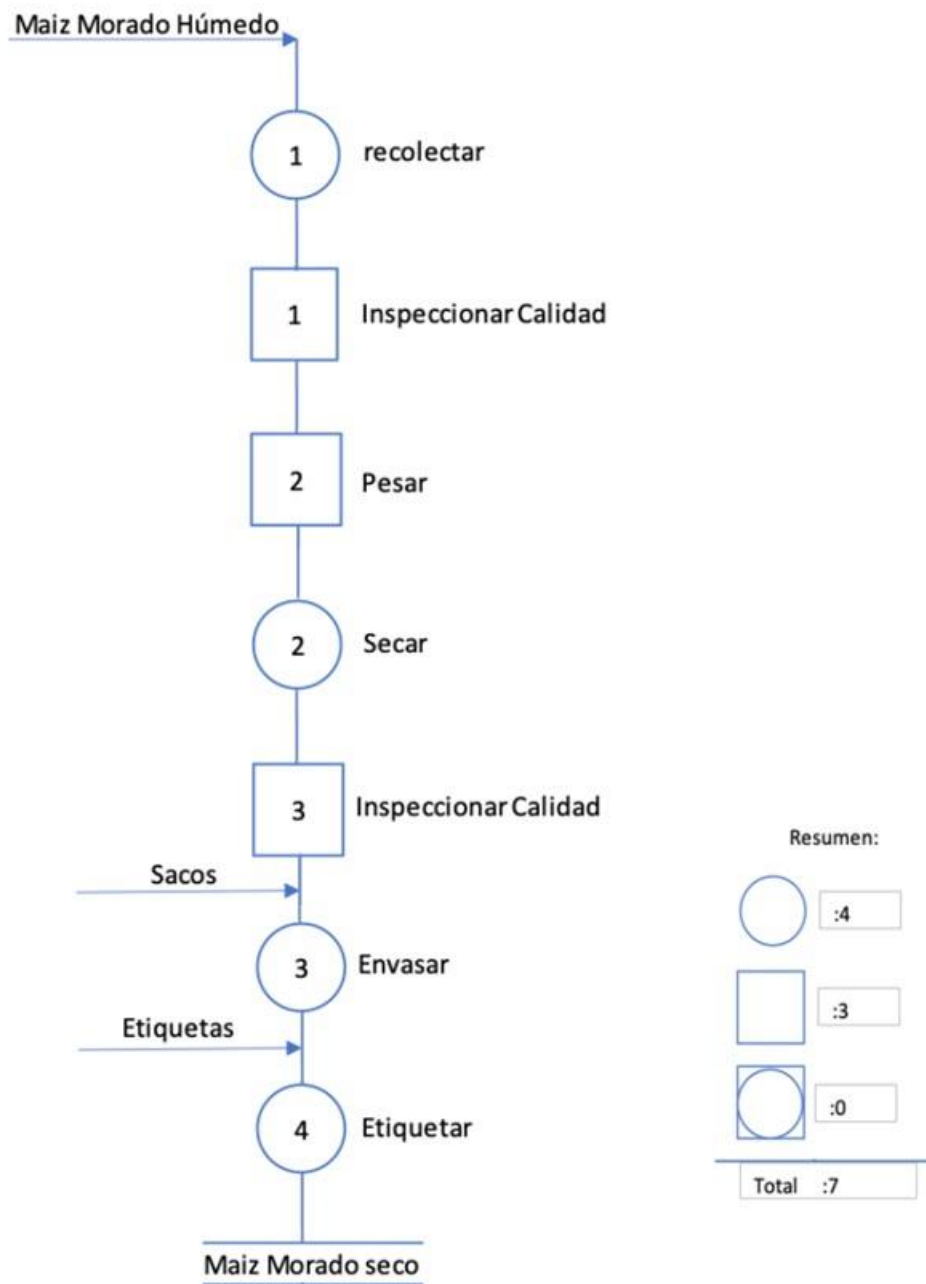
A continuación, se detallará el proceso para la obtención del maíz morado seco (8 a 12% de humedad). Para eso se va a implementar un túnel de secado para llegar a estos porcentajes:

- Primero, recolectar el maíz morado obtenido en el área de chicha, pesando e inspeccionando, luego ponerlo en jabas actuando rápidamente sino el maíz con contacto con el agua genera bacterias.
- Luego, llevarlo al túnel de secado y calentarlo a una temperatura de 100° a 120°C y mantenerlo por 3 horas, obteniendo un secado del maíz de 8 a 12% de humedad. Después, dejarlo enfriar en las jabas.
- Finalmente, habilitarlo en jabas y llevarlo al almacén de materia prima seca y almacenarlo en costales de 50 kg. Listo para la venta.

Esta propuesta ofrece una estrategia de aprovechamiento de residuos en la industria, dado que en la actualidad varias empresas desechan los residuos cuando se puede generar dinero extra en ello.

Figura 5.2

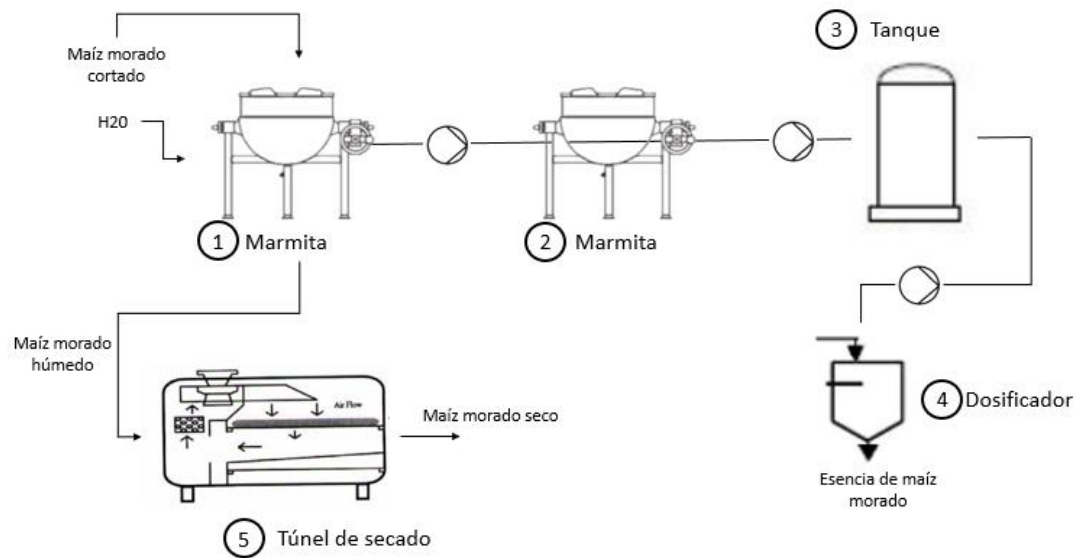
Diagrama de Operaciones del Proceso de Mejora de Manejo de Residuos, Área Chica



- Elaboración de la Entrega Final: comprende los costos de la propuesta y la proyección del nuevo Plan de Producción.
- Entrega del Informe Final y aprobación: explicación final del trabajo de investigación a la empresa para su posterior aprobación y/o corrección.

Figura 5.3

Consecuencia de la operación del proceso nuevo de los residuos del área de chicha



Análisis de Costos

Se detallan los costos que se realizarán en la implementación, en el capítulo 6 se analizará a detalle cada costo.

Tabla 5.1

Costos del Proyecto

RUBRO	AÑO				
	1	2	3	4	5
Costo de producción	S/14 721,14	S/15 574,97	S/16 478,31	S/17 434,06	S/18 311,04
Gastos Adm. Y Ventas	S/58 983,24	S/58 983,24	S/58 983,24	S/58 983,24	S/58 983,24
Gastos Operativos	S/201 600,00	S/201 600,00	S/201 600,00	S/201 600,00	S/201 600,00
TOTAL	S/275 304,38	S/276 158,21	S/277 061,55	S/278 017,30	S/278 894,28

5.2 Planificación de la Implementación de la Solución

5.2.1 Determinación de Metas y Objetivos

En la tabla 5.2, se presenta el cuadro de metas, objetivos de mejora e indicadores diseñados para abordar los desafíos identificados en la gestión de residuos en el área de producción de chicha morada.

Tabla 5.2*Metas y Objetivos de la Mejora*

METAS	OBJETIVOS	INDICADORES
Reducción de los gastos	Reducir la frecuencia de recolección de residuos sólidos generados en las áreas en un 50% en comparación con el periodo anterior a la implementación del sistema de gestión de residuos.	Frecuencia de recolección de residuos sólidos
Reducción de residuos sólidos generados en el área de chicha	Desarrollar un plan de producción eficiente considerando la cantidad de 1700 kg de desperdicio generado en el área, para obtener un nuevo producto que pueda ser vendido.	% de reducción del desperdicio generado en el área de producción de chicha morada.
	Reducir la cantidad de residuos sólidos generados en el área de chicha morada en un 30% durante el primer año de implementación del plan de gestión de residuos.	Cantidad de residuos sólidos generados
Revalorización de los residuos en el área de producción de chicha morada.	Generar ingresos adicionales a partir de la valorización de residuos equivalentes al 20% de los costos asociados a la gestión de residuos.	Ingresos generados por la nueva línea de producto
		Ratio de rentabilidad neta del área
Optimización del uso del espacio	Reducir el espacio utilizado para el almacenamiento de residuos en un 20% para el próximo semestre, mediante la implementación de prácticas de compactación y almacenamiento eficiente.	% de reducción del espacio utilizado para el almacenamiento de residuos.

5.2.2 Elaboración del Presupuesto General Requerido para la Ejecución de la Solución

Se presenta el presupuesto general para la ejecución del nuevo proceso sobre la valorización de los residuos sólidos generados en el área de chicha

Tabla 5.3*Presupuesto General para la Ejecución de la Mejora de la Solución*

PRESUPUESTO (Soles)	
Ing. Ambiental/ jefe de proyecto	S/ 20 000
Reestructuración del área	S/ 30 000
Túnel de secado	S/ 71 820
Capacitaciones en gestión de residuos	S/ 4 000
Presupuesto Final (S/)	S/ 125 820

5.2.3 Cronograma de implementación de la solución

Los tiempos del cronograma para el nuevo proceso indicado anteriormente, están basados en la utilización de 1 persona para desarrollar e implementar toda la mejora. Se realizó la separación de la solución en 3 fases de iniciación, planificación y ejecución, dado que las etapas son independientes se deberán desarrollar de forma simultánea.



Tabla 5.4

Cronograma de Implementación de la Solución

Propuesta de Mejora	Fases de Implementación	Actividades	Tiempo (Semanas)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Implementación de valorización de los residuos sólidos generados en el proceso de chicha de maíz morado	Iniciación	Estudio de línea base	3	■	■	■															
		Contratación e Inducción del Ingeniero	2				■	■													
		Capacitación del personal	1							■											
	Planificación	Análisis de la Demanda	1								■										
		Análisis de la Oferta	1									■									
		Análisis del mercado	1										■								
		Análisis del procedimiento	2										■	■							
		Análisis de especificaciones de la maquinaria	1												■						
		Análisis de costos de implementación	2													■	■				
		Elaboración de la Entrega Final	1																■		
	Ejecución	Elaboración del procedimiento	2																	■	■
		Entrega del Informe Final y Aprobación	1																		■
		Total	17																		

CAPÍTULO VI: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

6.1 Evaluación Económica Financiera de la Solución válida.

6.1.1 Demanda, Duración y Precios Actuales y Proyectados

Tabla 6.1

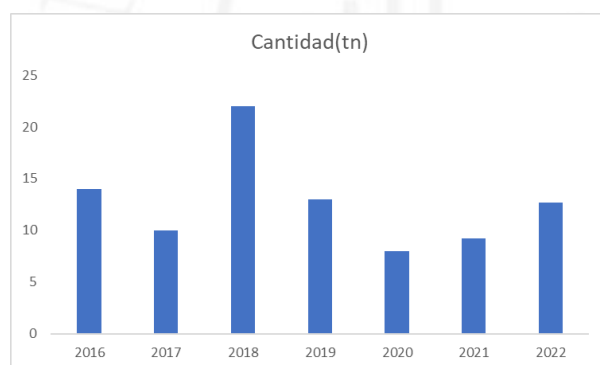
Producción de antocianina del maíz morado en el Perú

Año	Cantidad(tn)
2016	14
2017	10
2018	22
2019	13
2020	80
2021	9
2022	12

Fuente: Análisis de mercado del maíz morado-Ministerio del Desarrollo Agrario y Riesgo

Figura 6.1

Cantidad de antocianina en Tn vs Año



Según el ministerio de desarrollo agrario en el documento de Análisis de mercado del maíz morado, se estima un crecimiento promedio del 5.8% anual hasta el 2027, con la cual se proyectarán los años posteriores. (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2021)

Tabla 6.2*Producción de Antocianina en el Perú Proyectado*

Año	Cantidad(tn)
2023	13,44
2024	14,22
2025	15,04
2026	15,91
2027	16,84

Para la producción de 1kg de antocianinas en polvo se requiere de aproximadamente 83 kg de maíz morado seco. (López, Proyecto para la instalación de una planta de procesamiento de maíz morado de la variedad Morado Canteño para la obtención y exportación de antocianinas 2018, 2018)

Tabla 6.3*Proyección de Maíz Morado Seco Utilizado para la Antocianina*

Año	Cantidad(tn)
2023	1 115
2024	1 180
2025	1 248
2026	1 321
2027	1 397

Para el proyecto abarcaremos un 30% de la demanda proyectada, pudiendo cubrir con la producción actual:

Tabla 6.4*Proyección de la Demanda*

Proyectado	
Capacidad (tn)	416 160
Tiempo (h/mes)	188
Saco (50 kg)	8 352
PV (S/ /saco)	S/0,50

6.1.2 Costos de Producción

Costos de MP

El manejo de los residuos derivados del maíz morado húmedo supone un gasto considerable debido a la necesidad de eliminar estos desechos.

El costo por kilogramo de maíz morado húmedo se estima en S/ 0.23, lo que representa aproximadamente el 30% del costo total de la materia prima para este componente. Este cálculo se fundamenta en una producción anual de 7500 kg de chicha morada, con una generación de 1700 kg de residuos. Además de estos, se contemplan los costos asociados con los sacos y los hilos empleados durante el proceso de producción.

Tabla 6.5

Costos de Materia Prima y Demanda Anual

Materia prima	Costo (S/ / kg)	Demanda (kg)	Anual
Maíz húmedo	0,23	41 6160,00	S/ 95 716,80
Sacos	0,04	41 6160,00	S/ 16 646,40
Hilos	0,00	41 6160,00	S/ 1 664,64
Total	0,27	41 6160,00	S/ 114 027,84

Al analizar la proyección de la demanda y los costos en los próximos años, se observa un incremento gradual en la demanda de maíz húmedo y, en consecuencia, en los costos relacionados. Para el año 2027, se estima que la demanda llegará a los 416 160 kg, generando un costo total proyectado de S/ 114 027,84. Esta tendencia destaca la necesidad de implementar estrategias efectivas para optimizar la gestión de residuos y reducir los costos asociados, garantizando la sostenibilidad económica de la producción de chicha morada a largo plazo.

Tabla 6.6

Proyección de Demanda y Costos Anuales

Año	Demanda (Kg)	Cst. MP(S// Kg)	Total
2023	334 571	S/ 0,27	S/ 91 672,55
2024	353 976	S/ 0,27	S/ 96 989,55
2025	374 507	S/ 0,27	S/ 102 614,95
2026	396 229	S/ 0,27	S/ 108 566,62
2027	416 160	S/ 0,27	S/ 114 027,84

Costos de la Mano de Obra Directa

Tabla 6.7

Planilla Inversiones Liber SA

N°	Cargo	Área	Remun.	Dcto.	Total Descuentos	Neto A Pagar	Essalud 9%	S.C.T.R. 1,83%	Seguro De Vida Ley 0,3%	Total Aportaciones	Total Planilla Mensual	Total Planilla Anual
1	Operador producción	Producción	S/ 1 300	ONP 13%	S/ 169	S/ 1 131	S/ 117	S/ 23,79	S/ 43,70	S/ 184,49	S/ +	S/ 17 813,88

Tabla 6.8

Beneficios Sociales de Inversiones Liber SA

N°	Cargo	Área	Remuneración	Vacaciones	Gratificaciones	Bonificación Essalud 9%	Cts	Total Beneficios Sociales Mensual	Total Beneficios Sociales Anual
1	Operador Producción	Producción	S/ 1 300	S/ 130	S/ 210	S/ 21	S/ 160	S/ 521	S/ 6 252

Se utilizarán dos operadores de producción

Tabla 6.9

Costo de MOD de Inversiones Liber SA

N°	Cargo	Área	Total Planilla Mensual	Total Beneficios Sociales Mensual	Total de costo M.O mensual	Cantidad	Total de costo M.O anual
1	Operador producción	Producción	S/ 1 484,49	S/ 522	S/ 2 006,49	2	S/48 131,76

Costo Indirecto de Fabricación

Tabla 6.10

Consumo de Luz

N°	Maquina	Tiempo (h/mes)	Demanda (KW/h)	Costo (S/ / KwH)	Mensual	Anual
1	Túnel de secado	72	6,5	S/ 0,18	S/ 83,05	S/ 993,68

6.1.3 Presupuesto Operativo

Presupuesto de Gastos Administrativos

Tabla 6.11

Planilla de Inversiones Liber SA

N°	Cargo	Remun.	Descuentos	Total Descuentos	Neto A Pagar	Essalud 9%	S.C.T.R. 1,83%	Seguro De Vida Ley 0,3%	Total Aportaciones	Total Planilla Mensual	Total Planilla Anual
1	KAM	S/ 3 000	AFP 12,82%	S/ 384,60	S/ 2 615,40	S/ 270	S/ 54,90	S/ 43,70	S/ 368,60	S/ 3368,60	S/ 40 423,20

Tabla 6.12

Beneficios Sociales de la Empresa Administrativos

Cargo	Remuneración	Vacaciones	Gratificaciones	Bonificación Essalud 9%	CTS	Total Beneficios Sociales Mensual	Total Beneficios Sociales Anual
KAM	S/ 3 000	S/ 250	S/ 500	S/ 45	S/ 291,67	S/ 1 086,67	S/ 13 040,01

Tabla 6.13

Costo Total de Planilla Administrativa

N°	Cargo	Área	Total Planilla Mensual	Total Beneficios Sociales Mensual	Total de G.A mensual	Total de G.A anual
1	KAM	Ventas	S/ 3 368,60	S/ 1 086,67	S/ 4 455,27	S/ 53 463,24

Tabla 6.14*Otros Gastos Administrativos*

N°	ITEM	Mensual	Anual
1	Agua	S/ 50	S/ 600
2	Luz	S/ 50	S/ 600
3	Teléfono	S/ 120	S/ 1 440
4	Laptop	S/ 240	S/ 2 880
	Total		S/ 5 520

Tabla 6.15*Presupuesto de Gastos Operativos*

ITEM	Mensual	Anual
Transporte	S/ 16 800	S/ 201 600

Nota. La unidad de despacho se terceriza

Tabla 6.16*Presupuesto de Gastos Generales*

RUBRO	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Gastos Adm. Y Ventas		S/ 58 983,24	S/ 58 983,24	S/ 58 983,24	S/ 58 983,24	S/ 58 983,24
Gastos Operativos		S/ 201 600	S/ 201 600	S/ 201 600	S/ 201 600	S/ 201 600
Depreciación Fabril		S/ 14 364	S/ 14 364	S/ 14 364	S/ 14 364	S/ 14 364
Depreciación No Fabril						
Amortización Intangibles		S/ 2 400	S/ 2 400	S/ 2 400	S/ 2 400	S/ 2 400
Total Gastos Generales		S/ 277 347,24	S/ 277 347,24	S/ 277 347,24	S/ 277 347,24	S/ 277 347,24

6.1.4 Presupuestos Financieras

Tabla 6.17

Tasas Activas por Tipo de Crédito al 01/05/2023

Tasa Anual (%)	BBVA	Comercio	Crédito	Pichincha	BIF	Scotiabank	Citibank	Interbank	Mibanco	Promedio
Medianas Empresas (Sector de Producción Alimentaria)	16,09	13,75	15,15	12,20	13,03	13,48	10,55	14,62	18,74	14,95
Descuentos	15,25	16,18	14,48	13,38	12,46	12,58	-	12,33	-	13,87
Préstamos hasta 30 días	14,47	-	15,08	11,21	10,63	13,22	-	13,64	-	14,17
Préstamos de 31 a 90 días	15,46	12,81	13,53	11,73	13,18	12,70	10,55	13,25	18,22	13,46
Préstamos de 91 a 180 días	14,73	13,14	13,54	13,74	13,61	12,91	-	12,80	21,84	13,80
Préstamos de 181 a 360 días	14,32	13,10	12,13	12,69	13,90	13,55	-	23,51	20,33	13,93
Préstamos a más de 360 días	17,67	-	17,04	8,50	11,97	14,36	-	20,67	18,07	16,82

Nota. De Tasas Activas Anuales de las Operaciones en Moneda Nacional Realizadas en los Últimos 30 Días Útiles Por Tipo de Crédito, por Superintendencia de Bancas, Seguros y AFP, 2023 (<https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>)

Tabla 6.18

Determinación de CPCC

Rubro	Importe	% Particp.	Interés	"Tasa De Dcto."
Accionistas	S/ 7 746	30%	15%	4,5%
Préstamo	S/ 88 074	70%	20%	9,8%
TOTAL	S/ 125 820	100%	35%	14,3%

Presupuesto de Servicio de Deuda

- **Cuotas:** constantes
- **Deuda:** S/ 88 074
- **TEA:** 20%

Presupuesto de Estado de Resultados

Tabla 6.19

Presupuesto de Servicio de Deuda

Año	Deuda	Amortización	Interés	Cuota
0	S/88 074			
1	S/88 074	S/11 835,36	S/17 614,80	S/29 450,16
2	S/76 238,64	S/14 202,43	S/15 247,73	S/29 450,16
3	S/62 036,21	S/17 042,92	S/12 407,24	S/29 450,16
4	S/44 993,30	S/20 451,50	S/8 998,66	S/29 450,16
5	S/24 541,80	S/24 541,80	S/4 908,36	S/29 450,16
		S/88 074	S/59 176,79	

Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Tabla 6.20

Utilidad Disponible

RUBRO	0	1	2	3	4	5
INGRESO POR VENTAS	S/	468 399,88	S/ 495 567,07	S/ 524 309,96	S/ 554 719,94	S/ 582 624,00
(-) COSTO DE PRODUCCION	S/	140 797,99	S/ 146 114,99	S/ 151 740,39	S/ 157 692,06	S/ 163 153,28
(=) UTILIDAD BRUTA	-	S/ 327 601,89	S/ 349 452,07	S/ 372 569,57	S/ 397 027,88	S/ 419 470,72
(-) GASTOS ADMINISTRATIVOS	S/	58 983,24	S/ 58 983,24	S/ 58 983,24	S/ 58 983,24	S/ 58 983,24
(-) GASTOS OPERATIVOS	S/	201 600,00	S/ 201 600,00	S/ 201 600,00	S/ 201 600,00	S/ 201 600,00
(-) GASTOS FINANCIEROS (interés)	-	S/ 17 614,80	S/ 15 247,73	S/ 12 407,24	S/ 8 998,66	S/ 4 908,36
(-) GASTOS OTROS	S/	16 764,00	S/ 16 764,00	S/ 16 764,00	S/ 16 764,00	S/ 16 764,00
(+) VENTA DE A TANGIBLE MERCADO		0				S/ 30 000,00
(-) VALOR RESIDUAL LIBRO A TANGIBLE						
(=) UTILIDAD ANTES DE PART. IMP.	-	S/ 32 639,85	S/ 56 857,11	S/ 82 815,09	S/ 110 681,98	S/ 137 215,12
(-) PARTICIPACIONES (8%)	S/	2 611,19	S/ 4 548,57	S/ 6 625,21	S/ 8 854,56	S/ 10 977,21
(-) IMPUESTO A LA RENTA (29.5%)	-	S/ 9 628,76	S/ 16 772,85	S/ 24 430,45	S/ 32 651,18	S/ 40 478,46
(=) UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL	S/	20399,91	S/ 35535,69	S/ 51759,43	S/ 69176,24	S/ 85759,45
(-) RESERVA LEGAL (HASTA 10%)	S/	2039,99	S/ 3553,57	S/ 5175,94	S/ 6917,92	S/ 8575,95
(=) UTILIDAD DISPONIBLE	S/	18 359,91	S/ 31 982,12	S/ 46 583,49	S/ 62 258,61	S/ 77183,51

Flujo de Fondos Netas

Tabla 6.21

Flujo de Fondos Económicos

Rubro	0	1	2	3	4	5
Inversión Total	S/125 820,00					
Utilidad Antes De Reserva Legal		S/ 20 399,91	S/ 35535,69	S/ 51759,43	S/ 69176,24	S/ 85759,45
(+) Amortización De Intangibles S/ Int. Pre Ope.		S/ 2 400,00	S/ 2 400,00	S/ 2 400,00	S/ 2 400,00	S/ 2 400,00
(+) Depreciación Fabril		S/ 14 364,00	S/ 14 364,00	S/ 14 364,00	S/ 14 364,00	S/ 14 364,00
(+) Depreciación No Fabril						
(+) Participaciones (8%)		S/ 2 611,19	S/ 4 548,57	S/ 6 625,21	S/ 8 854,56	S/ 10 977,21
(+) Gastos Financieros * (1 - T)		S/ 12 330,36	S/ 10 673,41	S/ 8 685,07	S/ 6 299,06	S/ 3 435,85
(+) Valor Residual (Recupero)						S/ 30 000,00
Flujo Neto De Fondos Económico	-S/125 820,00	S/ 52105,45	S/ 67521,67	S/83883,71	S/ 101 093,86	S/ 146 936,51

Tabla 6.22

Flujo de Fondos Financieros

Rubro	Importe	% Particip.
Accionistas	S/ 37 746	30%
Préstamo	S/ 88 074	70%
TOTAL	S/ 125 820	100%

Rubro	0	1	2	3	4	5
Inversión Total	-S/ 125 820,00					
Préstamo	S/ 88 074,00					
Utilidad Antes De Reserva Legal		S/ 20399.91	S/ 35535,69	S/ 51759,43	S/ 69176,24	S/ 85759,45
(+) Amortización De Intangibles		S/ 2 400,00	S/ 2 400,00	S/ 2 400,00	S/ 2 400,00	S/ 2 400,00
(+) Depreciación Fabril		S/ 14 364,00	S/ 14 364,00	S/ 14 364,00	S/ 14 364,00	S/ 14 364,00
(+) Depreciación No Fabril						
(+) Participaciones (8%)		S/ 737,59	S/ 2 566,30	S/ 4 527,97	S/ 6 635,68	S/ 8 646,71
(-) Amortización Del Préstamo		S/ 11 835,36	S/ 14 202,43	S/ 17 042,92	S/ 20 451,50	S/ 24 541,80
(+) Valor Residual						S/ 30 000,00
Flujo Neto De Fondos Financiero	-S/ 37 746,00	S/ 26 066,14	S/ 40663,56	S/ 56008,48	S/ 72124,42	S/ 116 628,37

6.1.5 Evaluación Económica y Financiera

Evaluación Económica: VAN, TIR, B/C, PR

El flujo de fondos económico nos permite poder evaluar si la empresa Inversiones Liber SA obtendrá resultados beneficiosos al final del proyecto.

- La inversión total considerada fue de S/125 820,00 debido a que es el precio de la implementación
- El VAN calculado de 156 521 lo cual asegura la viabilidad del proyecto al ser un resultado positivo.
- La relación B/C es igual a 2,224, por lo que se interpreta que la empresa obtendrá mayor cantidad de ingresos sobre la inversión.
- La TIR es del 51.36% y es mayor al COK (15%), por ello que también se puede afirmar la rentabilidad de la propuesta.
- El período de recupero se dará en 02 años 08 meses aproximadamente.

Tabla 6.23

Evaluación Económica

FACTOR DE ACTUALIZACION	1	0,87	0,76	0,66	0,57	0,50
VAN AL Kc (15%)	-	45 309	51 056	55 122	57 801	73 053
FNEF descontado ACUMULADA		45 309	96 365	151 487	209 288	282 341
VALOR ACTUAL NETO		-80 511	148 471	219 009	293 122	383 435
VAN ECONOMICO		156 521				
RELACION B / C		2,224				
TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICO		51,36%				
PERIODO DE RECUPERACION (AÑOS)		2,81				

Evaluación Financiera: VAN, TIR, B/C, PR

En esta segunda alternativa, se analizará el flujo de fondos financiero el cual permite identificar el nivel de solvencia sobre la responsabilidad financiera que tendrá la empresa Inversiones Liber SA bajo la modalidad de endeudamiento parcial para la compra del equipo.

- Se necesitará una inversión total de S/ 125 820, en la cual el 30% (S/ 37 746) será obtenido del capital propio por parte de los accionistas y el 70% (S/ 88 074) será financiado mediante un préstamo bancario.
- Se optó por un préstamo de Interbank, que ofrece una tasa efectiva de 20% a cuota fija a más de 360 días.

- El VAN es de S/ 132,437.45; lo cual, indica que la inversión para la compra produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida.
- La relación B/C confirma que el escenario es una propuesta aceptable al ser positivo y tener un valor de 4,509.
- La TIR es del 105,64% y es mayor al COK (20%), por ello que también se puede afirmar la viabilidad del proyecto. En este caso la tasa es alta debido a que se trata un proyecto de mejora que tiene una inversión baja frente a la utilidad año a año.
- El recupero de lo invertido será aproximadamente de 01 año 02 meses, considerando que el endeudamiento frente al total de la inversión es parcial.

Tabla 6.24

Evaluación Financiera

FACTOR DE ACTUALIZACION	1.00	0.83	0.69	0.58	0.48	0.40
VAN AL Kc (20%)	-37,746	23 283	29 615	33 626	35 852	47 807
FNFF descontado ACUMULADA		23 283	52 898	86 524	122 377	170 183
VALOR ACTUAL NETO		-14463	80838	129 170	180 482	244 527
VAN FINANCIERO		132 437,45				
RELACION B / C		4,509				
TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERA		105,64%				
PERIODO DE RECUPERACION (AÑOS)		1,20				

Análisis de Ratios (Rentabilidad) e Indicadores Económicos Financieros del Proyecto

Se detalla el indicador de rentabilidad, el cual permitirá determinar hasta qué punto la empresa Inversiones Liber SA será rentable. (Mayor ratio, representa una mejor visualización para la empresa).

$$\text{Rentabilidad sobre Ventas (\%)} = (\text{Ingresos por Ventas/Utilidad Neta}) \times 100$$

$$\frac{\text{S/ } 582,624.00}{\text{S/ } 123,493.61} \times 100\% = 471\%$$

CONCLUSIONES

Generales

- La implementación de prácticas y actividades para revalorizar los residuos sólidos generados en el área de chicha de Inversiones Liber SA es económica, técnica y socialmente viable. En consecuencia, se cumple con la hipótesis de investigación establecida, demostrando que esta iniciativa es una estrategia efectiva en el marco de la economía circular.
- La implementación de prácticas para revalorizar los residuos sólidos generados en el área de chicha de Inversiones Liber SA cuenta con una sólida viabilidad económica. El análisis de los presupuestos y proyecciones financieras revela que el proyecto generará ingresos adicionales significativos, como los estimados S/ 368,028.47 por ventas en el primer año. Además, el Valor Actual Neto (VAN) positivo de S/ 156,521 y la Tasa Interna de Retorno (TIR) del 51.36% confirman su rentabilidad a largo plazo.
- La viabilidad técnica del proyecto se fundamenta en la identificación de una oportunidad estratégica para aprovechar los residuos generados en el proceso de producción. Se estima que los residuos ascienden a 32,400 kg al mes, principalmente la mazorca y el grano procesado, lo que respalda la viabilidad técnica del proyecto. Además, la existencia de técnicas establecidas para la extracción de antocianina del maíz morado, junto con el diseño meticuloso del proceso de producción, garantiza la eficiencia y calidad del resultado.
- La viabilidad social del proyecto se sustenta en la reducción de la contaminación ambiental y el impacto positivo en la calidad de vida de la comunidad local. La implementación de prácticas para aprovechar los residuos genera empleo y promueve la inclusión social y el desarrollo comunitario. Esto, combinado con la generación de ingresos adicionales para la empresa y la comunidad, respalda su contribución al bienestar general.

Específicas

- El análisis inicial del problema reveló desafíos significativos en la gestión de residuos sólidos en Inversiones Liber SA, especialmente en el área de producción de chicha. La acumulación y disposición inadecuada de residuos representan un riesgo para el medio ambiente y un costo operativo considerable para la empresa. Este contexto motivó la necesidad de investigar y proponer soluciones innovadoras para abordar estos desafíos de manera integral.
- El marco teórico se exploraron conceptos clave relacionados con la gestión de residuos sólidos y la economía circular. Se destacó la importancia de adoptar enfoques sostenibles que promuevan la reutilización y el reciclaje de materiales para minimizar el impacto ambiental y maximizar el valor económico. Además, se resaltó la relevancia de considerar aspectos técnicos y sociales en la implementación de soluciones en este ámbito.
- La metodología de investigación proporcionó un marco sólido para llevar a cabo un análisis detallado de la situación actual de gestión de residuos en Inversiones Liber SA. A través de métodos cualitativos y cuantitativos, se recopilaron datos relevantes que permitieron evaluar la viabilidad económica, técnica y social de las propuestas de mejora. Esta metodología rigurosa garantizó la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.
- El análisis detallado reveló que los residuos generados en el área de chicha ascienden a 40,800 kg al mes, lo que destaca la magnitud del problema. Esta acumulación no solo representa un riesgo ambiental, sino también un impacto negativo en la eficiencia operativa de la empresa. La optimización del manejo de residuos se presenta como una solución clave para abordar estos desafíos.
- El desarrollo y planificación de las soluciones se centraron en la identificación de oportunidades estratégicas para aprovechar los residuos generados en el proceso de producción de chicha. El diseño meticuloso del proceso de producción de antocianina, que abarca desde la recepción de la materia prima hasta el envasado del producto final, garantiza la eficiencia y calidad del resultado. Esta integración de conocimientos técnicos y análisis prácticos garantiza la eficiencia y calidad del resultado.

- La evaluación financiera del proyecto confirmó su viabilidad económica, con un Valor Actual Neto (VAN) y una Tasa Interna de Retorno (TIR) positivos. Los presupuestos detallados y las proyecciones de ingresos y costos respaldaron la solidez de la propuesta, destacando el potencial de generar retornos significativos a lo largo del tiempo. Esta evaluación integral proporcionó una base sólida para tomar decisiones sobre la implementación de las medidas propuestas.



RECOMENDACIONES

- Implementar un sistema de separación de residuos: Establecer contenedores específicos para diferentes tipos de residuos en todas las áreas de la empresa, facilitando así su clasificación y posterior reutilización o reciclaje. Además, se propone capacitar al personal sobre prácticas adecuadas de gestión de residuos para garantizar su participación en este proceso.
- Fomentar la innovación en los procesos: Se sugiere investigar y adoptar nuevas tecnologías que reduzcan la generación de residuos o que permitan aprovechar los ya existentes para la creación de productos o subproductos de valor. Para ello, es esencial establecer colaboraciones con proveedores y recicladores para asegurar una gestión adecuada de los residuos y fomentar así la economía circular. Es importante resaltar que estas mejoras no interferirán con el proceso de producción actual de la chicha morada, el cual se considera eficiente y no ha sido objeto de estudio en esta investigación.
- Establecer un sistema de monitoreo y evaluación continuo: Con el fin de garantizar una gestión efectiva de los residuos, se propone la implementación de un sistema de monitoreo y evaluación constante. Esto implica definir métricas para medir el progreso en la gestión de residuos y realizar evaluaciones regulares. Asimismo, se sugiere llevar a cabo auditorías de primera parte para evaluar la correcta implementación de las mejoras propuestas, asegurando que los resultados estén alineados con los objetivos de Inversiones Liber SA y garantizando la efectividad de las medidas implementadas en la gestión de residuos sólidos.
- Promover la sensibilización ambiental: Organizar campañas educativas y actividades de sensibilización para empleados y comunidades locales, destacando la importancia de reducir, reutilizar y reciclar los residuos para proteger el medio ambiente y promover la sostenibilidad.

- Buscar certificaciones y reconocimientos: Entre las opciones a considerar se encuentran la certificación ISO 14001 para sistemas de gestión ambiental, la certificación LEED para evaluación de edificaciones verdes, la participación en programas de reconocimiento local o regional, y certificaciones específicas de la industria, como la Norma ISO 22000, que incluye requisitos para la gestión de residuos y subproductos.



Referencias

- Albornoz Lecaros, P. C., Cárdenas Vásquez, K. F., & Guillermo Guerra, V. Y. (2019). *Análisis de una organización del rubro de gestión de residuos sólidos que basa sus operaciones en el modelo de la economía circular e identificación del valor que esta genera durante el año 2018. Caso de estudio: Siba Sura SAC*. [Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Gestión con mención en Gestión Empresarial, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional Universidad Católica del Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/14497>
- Álvarez, J. (2022, 21 de septiembre). *4 beneficios de la valorización de residuos sólidos en el Perú*. Ogreen.com. <https://www.ogreen.com.pe/gestion-ambiental/beneficios-valorizacion-residuos-solidos/>
- Bonilla, E., Diaz, B., Kleeberg, F. & Noriega, M. (2020). *Mejora continua de los procesos. Herramientas y técnicas*. Universidad de Lima.
- Club de Embajadores HTG. (2022). *Economía Circular* (Boletín N°07). <https://hdl.handle.net/20.500.14005/12518>
- Florez-Jalixto, M., Roldán-Acero, D., Omote-Sibina, J. R., & Molleda-Ordoñez, A. (2021). Biofertilizantes y bioestimulantes para uso agrícola y acuícola: Bioprocesos aplicados a subproductos orgánicos de la industria pesquera. *Scientia Agropecuaria*, 12(4), 635-651. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2021.067>
- Huatuco Céspedes, E. D., Huincho Damián, L. C., Larrea Miño, L. M., Manrique Laurent, F. L., & Sánchez Toro, C. H. (2018). *Proyecto pulpa de frutas*. [Trabajo de investigación de Bachiller, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional Universidad San Ignacio de Loyola. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/3268>
- Instituto Nacional de Calidad. (20 de junio de 2020). *INACAL promueve la correcta segregación y almacenamiento de los residuos sólidos para el cuidado del medio ambiente*. <https://www.gob.pe/institucion/inacal/noticias/214732-inacal->

promueve-la-correcta-segregacion-y-almacenamiento-de-los-residuos-solidos-para-el-cuidado-del-medio-ambiente

Ley 27314 de 2000. Ley de General Integral de Residuos Sólidos. 21 de julio de 2000. Diario Oficial El Peruano No. 1278.

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2021). Análisis de Mercado del Maíz Morado 2015 - 2021. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2690525/Analisis%20de%20Mercado%20-%20Maiz%20Morado%202015-2021.pdf.pdf>

Nestlé. (s.f.). *Productos biodegradables ¿Cuáles son y para qué sirven?* <https://www.nestleagustoconlavida.com/re/productos-biodegradables>

Palaco López, W. J. (2018). *Proyecto para la instalación de una planta de procesamiento de maíz morado de la variedad Morado Canteño para la obtención y exportación de antocianinas 2018*. [Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Ingeniería Industrial, Universidad Católica de San Pablo]. Repositorio Institucional Universidad Católica de San Pablo . <https://hdl.handle.net/20.500.12590/15934>

Salazar, M. (2018). La economía circular como respuesta alternativa a los desafíos de la alimentación: análisis de caso para la situación de Chile. *Revista Chilena de Relaciones Internacionales*, 2(2), 94-104. <https://sciencespo.hal.science/hal-03614821>

Secretaría Distrital de Salud de Bogotá. (s.f.) *Gestión integral de residuos hospitalarios y similares*. <https://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Paginas/ResiduosHospitalarios.aspx>

Universidad Católica de Oriente. (2009). *Manejo Integral de Residuos*. <https://www.uco.edu.co/lideresprogresas/Respuesta%20pregunta%207%20Procedimientos%20Ambientales/GARE.003%20Manejo%20integral%20de%20residuos%20y%20Uso%20y%20Ahorro%20de%20los%20Recursos%20Naturales.pdf>

Bibliografía

- Allauca Morales, M. Y. , & Inca Tomayquispe, Y. (2020). *Modelo de Estandarización del Trabajo aplicando herramientas de Lean Manufacturing para disminuir mermas en el proceso de producción en Mypes del sector de alimentos*. [Trabajo de investigación de Bachiller, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Institucional Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. <http://hdl.handle.net/10757/655430>
- Betancourt, L. , & Pichs, L. (s.f.). *Plan de manejo de desechos sólidos en la gestión ambiental empresarial*. <https://www.monografias.com/trabajos19/manejo-desechos-solidos/manejo-desechos-solidos>
- Camposol. (2022). *Reporte de sostenibilidad 2022*. https://www.camposol.com/wp-content/uploads/2023/09/CAMP_ISCAMP2022ESP.pdf
- Carozzi. (2022). *Reporte integrado 2022*. Obtenido de <https://www.carozzicorp.com/wp-content/uploads/2024/01/Reporte-Integrado-ECSA-2022.pdf>
- Construcciones Ecológicas (s.f.). *Servicios*. <https://www.construccionesecologicas.com/servicios>
- Decreto Supremo 002 de 2009 [Ministerio del Ambiente]. Por el que aprueba el Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales. 25 de junio de 2008.
- Flores Ávila, K. G., & Montes Flores, S. S. (2023). *La economía circular y su impacto en la industria alimenticia en Lima Metropolitana en el 2023. Caso: Cirkula*. [Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Administración y Gerencia del Emprendimiento, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Institucional Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. <http://hdl.handle.net/10757/670947>

- Food and Agriculture Organization. (2011). *Manual de biogás*.
<https://www.fao.org/3/as400s/as400s.pdf>
- Gestanconteco (2020, 1 de septiembre). *¿Por qué tu empresa debería confiar en un gestor de residuos?* Gestanconteco.com.
<https://gestanconteco.com/2020/09/01/por-que-empresa-deberia-confiar-gestor-residuos>
- Gómez, R., & Flores, F. (2014). *Ciudades Sostenibles y Gestión de Residuos Sólidos*. Universidad del Pacífico (Centro de Investigación).
<https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/2301/5-policy-brief-residuos-solidos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021). *Producto Bruto Interno Trimestral*. <https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/02-informe-tecnico-pbi-i-trim-2021.pdf>
- Larissa, M. (s.f.). *Manejo de Residuos Sólidos*. <https://vsip.info/qdownload/manejo-de-residuos-solidos-5-pdf-free.html>
- Law Insider. (s.f.). *Residuos sólidos cláusulas de ejemplo*.
<https://www.lawinsider.com/es/clause/residuos-s%C3%B3lidos>
- Ley 27314 de 2000. Ley General de Residuos Sólidos. 20 de julio de 2000. Diario El Peruano No. 295.
- Liber, I. (s.f.). *Nosotros*. <https://inversionesliber.com/>
- López Ponce, A. A. (2021). *Gestión de residuos sólidos y cultura ambiental en proveedores del Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma de Lima Norte*. [Tesis para obtener el grado académico de Maestro en Gestión Pública, Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital Institucional Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/70706>
- Machu Picchu Foods. (2022). *Reporte de sostenibilidad 2022*.
<https://www.mpf.com.pe/wp-content/uploads/2023/07/GRI2022.pdf>
- Nestlé. (s.f.). *Envases reciclables*. <https://www.nestle.com.pe/nestle-en-sociedad/para-el-planeta/contaminacion>

- Nestlé. (2022). *Informe de Creación de Valor Compartido & Sostenibilidad*.
<https://www.nestle.com.co/sites/g/files/pydnoa531/files/2023-05/Informe%20de%20Creaci%C3%B3n%20de%20Valor%20Compartido%20y%20Sostenibilidad%202022%20-%20Nestl%C3%A9%20de%20Colombia.pdf>
- Ordenanza 2362 de 2021 [Municipalidad de Lima]. Que promueve la disminución progresiva del plástico de un solo uso y otros envases descartables en la provincia de Lima. 17 de junio de 2021.
- Recytrans. (2014, 12 febrero). *Desperdicio de comida*.
<https://www.recytrans.com/blog/desperdicio-de-comida/>
- Resolución 128 de 2017 [Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento]. Aprueban Condiciones Mínimas de Manejo de Lodos y las Instalaciones para su Disposición Final. 5 de abril de 2017.
- Rios Orihuela, W. E., & Velásquez Vilca, M. (2016). *Obtención de carbonato de calcio a partir de valvas residuales de caracol (Thais Chocolata)*. [Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Ingeniería Química, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio Institucional Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/1907>
- Taboada-González, P., Aguilar-Virgen, Q., & Armijo-de Vega, C. (2009). *La tecnología de plasma y residuos sólidos*. *Ingeniería, Revista Académica de la FI-UADY*, 13(2), 51-56,
https://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen13/tecnologia_plasma.pdf
- TASA (2022). *Reporte de sostenibilidad 2022*.
https://www.tasa.com.pe/userfiles/cms/galeria/documento/Reporte_2022_TASA_2.pdf
- Wikipedia (s.f.). *Residuo sólido urbano*.
https://es.wikipedia.org/wiki/Residuo_s%C3%B3lido_urbano

Revisión final julio 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

12%	13%	5%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
2	Submitted to Universidad de Lima Trabajo del estudiante	2%
3	repositorio.ulima.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	www.cal.org.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ucsp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	www.mpf.com.pe Fuente de Internet	<1%
9	Submitted to Universidad Autónoma de Bucaramanga, UNAB	<1%