Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE ENVASES BIODEGRADABLES A BASE DE ESTOPA DE COCO (Cocos nucifera)

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Milena Valeria Morales Chuquiviguel
Código 20162301
Manuel Roberto Ruiz Segovia
Código 20163550

Asesor
Jorge Antonio Corzo Chávez

Lima – Perú
Junio de 2025

UNIVERSIDAD DE LIMA
MCMLXV
SCIENTIA ET PRAXIS

PRE-FEASIBILITY STUDY FOR THE INSTALLATION OF A PLANT TO PRODUCE BIODEGRADABLE PACKAGING BASED ON COCONUT TOW

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN xviii

ABSTRACT xix

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES 1

1.1. Problemática 1

1.2. Objetivos de la investigación 2

1.3. Alcance de la investigación 3

1.4. Justificación de la investigación 3

1.4.1. Tecnológica 3

1.4.2. Económica 4

1.4.3. Socioambiental 5

1.5. Hipótesis del trabajo 6

1.6. Marco referencial 6

1.7. Marco conceptual 8

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO 9

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado 9

2.1.1 Definición comercial del producto 9

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios 10

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio 10

2.1.4 Análisis del sector industrial 11

2.1.5 Modelo de Negocios 14

2.2 Metodología de la investigación 15

2.3 Demanda potencial 15

2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales 15

2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares 16

2.4 Determinación de la demanda de mercado 18

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica 18

2.5 Análisis de la oferta.....26

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras 26

2.5.2 Participación del mercado de los competidores actuales 27

2.5.3 Competidores potenciales 27

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización 28

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución.....28

2.6.2 Publicidad y promoción 28

2.6.3 Análisis de precios. 29

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA 31

3.1 Macro localización.....31

3.1.1 Identificación y análisis detallado de los factores de macro localización.....31

3.1.2 Identificación y descripción de las alternativas de macro localización 32

3.1.3 Evaluación y selección de la macro localización (tabla de enfrentamiento y tabla de ranking de factores) 34

3.2 Micro localización.....35

3.2.1 Identificación y análisis detallado de los factores de micro localización 35

3.2.2 Identificación y descripción de las alternativas de micro localización.....36

3.2.3 Evaluación y selección de la micro localización (tabla de enfrentamiento y tabla de ranking de factores) 37

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA 38

4.1 Relación tamaño-mercado 38
4.2 Relación tamaño-recursos productivos 39
4.3 Relación tamaño-tecnología 41
4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio 42
4.5 Selección del tamaño de planta 43
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO 44
5.1 Definición técnica del producto 44
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto 44
5.1.2 Marco regulatorio para el producto 45
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción 46
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida 46
5.2.2 Proceso de producción 49
5.3 Características de las instalaciones y equipos 58
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos 58
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria 59
5.4 Capacidad instalada 71
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos 71
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada 74
5.5 Resguardo de la calidad 76
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto 76
5.6 Estudio de Impacto Ambiental 82
5.7 Seguridad y Salud ocupacional 86
5.8 Sistema de mantenimiento 89
5.9 Diseño de la cadena de suministro 91
5.10 Programa de producción 92

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto. 93
5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales 93
5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc....94
5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos....96
5.11.4 Servicios de terceros 97
5.12 Disposición de planta 98
5.12.1 Características físicas del proyecto 98
5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas....99
5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona....100
5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización....105
5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva....106
5.12.6 Disposición general....107
5.13 Cronograma de implementación del proyecto 112
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN....113
6.1 Formación de la organización empresarial 113
6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y....114
6.3 Esquema de la estructura organizacional 117
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO 118
7.1 Inversiones 118
7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles) 118
7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)....120
7.2. Costos de producción....122
7.2.1. Costos de las materias primas 122
7.2.2. Costo de la mano de obra directa 122

7.2.3. Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta) 123
7.3. Presupuesto Operativos 125
7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas 125
7.3.2. Presupuesto operativo de costos 126
7.3.3. Presupuesto operativo de gastos 129
7.4. Presupuesto financiero 129
7.4.1. Presupuesto Servicio de Deuda 129
7.4.2. Presupuesto Estado de Resultados 130
7.4.3. Presupuesto Estado de Situación Financiera 131
7.5 Flujo de Fondos Netos 132
7.5.1 Flujo de Fondos Económicos 132
7.5.2 Flujo de Fondos Financieros 133
7.6. Evaluación Económica y Financiera 134
7.6.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR 134
7.6.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR 135
7.6.3. Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto 135
7.6.4. Análisis de sensibilidad del proyecto 137
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO 140
8.1. Indicadores sociales 140
8.2. Interpretación de indicadores sociales 141
CONCLUSIONES 144
RECOMENDACIONES 146
BIBLIOGRAFÍA 151

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Demanda Interna Aparente de envases de plástico en Latinoamérica para el año 2022 17

Tabla 2.2 Consumo per cápita de envases de plástico en Latinoamérica en el año 2022.... 17

Tabla 2.3 Número de restaurantes en Lima Metropolitana (2017 – 2022)..... 18

Tabla 2.4 Coeficientes de correlación para análisis de regresión 19

Tabla 2.5 Proyección de la cantidad de restaurantes en Lima Metropolitana (2023 – 2028) 20

Tabla 2.6 Participación de mercado de empresas peruanas con venta de envases biodegradables (%) 22

Tabla 2.7 Demanda de envases biodegradables a base de estopa de coco (2024 – 2026).. 25

Tabla 2.8 Principales empresas peruanas exportadoras en el año 2019 27

Tabla 3. 1 Tabla comparativa de las alternativas de macro localización..... 33

Tabla 3.2 Tabla de enfrentamiento de los factores de macro localización 34

Tabla 3.3 Tabla de escala de calificación. 34

Tabla 3.4 Tabla de ranking de factores de macro localización..... 34

Tabla 3.5 Tabla comparativa de alternativas de micro localización..... 36

Tabla 3.6 Tabla de enfrentamiento de factores de micro localización 37

Tabla 3.7 Tabla de ranking de factores de micro localización 37

Tabla 4.1 Tamaño - Mercado..... 38

Tabla 4.2 Producción de coco en el Perú (2016 – 2021) 39

Tabla 4.3 Proyección de coco en el Perú (2022 – 2028) 40

Tabla 4.4 Tamaño de planta – Recursos productivos (2022 – 2028) 40
Tabla 4.5 Capacidades de procesamiento de las máquinas 41
Tabla 4.6 Producción máxima anual..... 41
Tabla 4.7 Proporción de la Inversión total del proyecto..... 42
Tabla 4.8 Resumen tamaño de planta 43
Tabla 5.1 Especificaciones técnicas de los envases biodegradables de estopa de coco 44
Tabla 5.2 Composición química de la estopa de coco..... 45
Tabla 5.3 Tabla de enfrentamiento 48
Tabla 5.4 Ranking de factores proceso remojado..... 49
Tabla 5.5 Ranking de factores proceso moldeado 49
Tabla 5.6 Eficiencia de energía por proceso..... 56
Tabla 5. 7 Maquinaria y equipos requeridos..... 58
Tabla 5.8 Cálculo de horas al año..... 72
Tabla 5.9 Capacidad maquinaria y eficiencia..... 72
Tabla 5.10 Número de máquinas por operación..... 73
Tabla 5.11 Capacidad instalada 75
Tabla 5.12 Control de calidad del coco 76
Tabla 5.13 Plan de muestreo del coco 77
Tabla 5.14 Control de calidad de la harina de trigo..... 77
Tabla 5.15 Plan de muestreo de la harina de trigo..... 78
Tabla 5.16 Control de calidad de sacos 78
Tabla 5.17 Control de calidad de las cajas de cartón..... 79
Tabla 5.18 Matriz puntos críticos de control (PCC)..... 80
Tabla 5.19 Características del producto terminado 81

Tabla 5.20 Plan de muestreo del producto terminado 81
Tabla 5.21 Matriz de impacto ambiental 83
Tabla 5.22 Importancia de los impactos 85
Tabla 5.23 Magnitud de los impactos 85
Tabla 5.24 Matriz de Leopold 86
Tabla 5.25 Matriz IPERC 87
Tabla 5.26 Plan de mantenimiento 89
Tabla 5.27 Modelo Proveedor – Cliente de la Cadena de Suministro de la Planta Productora de los envases biodegradables 91
Tabla 5.28 Programa de producción anual de envases biodegradables agrupados en cajas de 500 unidades 92
Tabla 5.29 Requerimiento de materia prima (kg) 93
Tabla 5.30 Requerimiento de aglomerante (kg) 94
Tabla 5.31 Requerimiento anual de cajas (unidades) 94
Tabla 5.32 Potencia consumida anual por máquina 94
Tabla 5.33 Consumo anual de energía eléctrica área de producción 95
Tabla 5 34 Consumo anual de energía eléctrica de área de almacén 95
Tabla 5.35 Consumo anual de energía eléctrica de área administrativa 95
Tabla 5.36 Consumo anual de energía eléctrica de las áreas comunes 95
Tabla 5.37 Consumo de energía eléctrica total por año 96
Tabla 5.38 Consumo de agua por año 96
Tabla 5.39 Personal administrativo 97
Tabla 5.40 Personal indirecto de producción 97
Tabla 5.41 Áreas por cada zona de la empresa en m2 101
Tabla 5.42 Coeficiente de Evolución 102

Tabla 5.43 Cálculo de Superficies de Elementos Estáticos 103
Tabla 5.44 Cálculo de Superficies de Elementos Móviles 104
Tabla 5.45 Señales Generales en las Instalaciones 105
Tabla 5.46 Tabla de Símbolos de Actividades 107
Tabla 5.47 Tabla de Valor Proximidad e Intensidad 107
Tabla 5.48 Motivos de decisión relacional 108
Tabla 5.49 Tabla relacional 109
Tabla 5.50 Cronograma de implementación del proyecto 112
Tabla 7.1 Activo fijo tangible productivo 118
Tabla 7.2 Activo fijo tangible administrativo y de servicios 119
Tabla 7.3 Activos fijos intangibles 119
Tabla 7.4 Inversión edificio 120
Tabla 7.5 Ciclo de caja 120
Tabla 7.6 Requerimiento materiales directos e indirectos 120
Tabla 7.7 Requerimiento Mano de Obra directa e indirecta anual 121
Tabla 7.8 Pago de servicios anual 121
Tabla 7.9 Capital de trabajo total 122
Tabla 7.10 Inversión total 122
Tabla 7.11 Costo de las materias primas 122
Tabla 7.12 Costo de la Mano de Obra directa 123
Tabla 7.13 Costo de la mano de obra indirecta 123
Tabla 7.14 Costo del servicio de energía eléctrica 124
Tabla 7.15 Costo del servicio de agua 124
Tabla 7.16 Costo de materiales indirectos 124

Tabla 7.17 Costo de servicios tercerizados 125
Tabla 7.18 Presupuesto de ingreso por venta de cajas con envases 125
Tabla 7.19 Presupuesto de ingreso por venta de copra de coco 126
Tabla 7.20 Depreciación de los activos tangibles 127
Tabla 7. 21 Depreciación de los activos intangibles 128
Tabla 7.22 Presupuesto operativo de costos 129
Tabla 7.23 Presupuesto operativo de gastos 129
Tabla 7.24 Financiamiento del proyecto 130
Tabla 7. 25 Presupuesto del servicio de la deuda 130
Tabla 7.26 Presupuesto de Estado de Resultados 130
Tabla 7.27 Presupuesto de Estado de Situación Financiera 131
Tabla 7.28 Flujo de Fondos Económicos 132
Tabla 7.29 Flujo de Fondos Financieros 133
Tabla 7.30 Estimación del COK con la fórmula del CAPM 134
Tabla 7.31 Evaluación económica del proyecto 134
Tabla 7.32 Evaluación financiera del proyecto 135
Tabla 7.33 Ratios de Liquidez 135
Tabla 7.34 Ratios de Solvencia 136
Tabla 7.35 Ratios de Rentabilidad 136
Tabla 7.36 Evaluación económica escenario pesimista 137
Tabla 7.37 Evaluación financiera escenario pesimista 137
Tabla 7.38 Evaluación económica escenario optimista 137
Tabla 7. 39 Evaluación financiera escenario optimista 137

Tabla 8.1 Valor agregado 141
Tabla 8.2 Intensidad de capital 142
Tabla 8.3 Densidad de capital 142
Tabla 8.4 Relación Producto Capital 142
Tabla 8.5 Productividad de la mano de obra 143

UNIVERSIDAD DE LIMA
MCMLXVI
SCIENTIA ET PRAXIS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Progresión de la población ocupada, según trimestres móviles 2016 - 2023 (Miles de personas y variación porcentual) 6

Figura 2.1 Modelo Canvas 14

Figura 2.2 Ecuación de la demanda 19

Figura 2.3 Restaurantes en Lima Metropolitana (2014) 21

Figura 2.4 Productos biodegradables de empresa Pamolsa 26

Figura 2.5 Precios actuales de venta de envases de la empresa Pamolsa 30

Figura 4. 1 Tendencia de relación tamaño-recursos productivos 39

Figura 5.1 Diseño del producto 45

Figura 5. 2 Diagrama de operaciones del proceso de producción de envases descartables de estopa de coco 53

Figura 5.3 Balance de materia del proceso de producción de envases descartables de estopa de coco 55

Figura 5.4 Balance de energía para del proceso de producción de envases descartables de estopa de coco 57

Figura 5.5 Máquina peladora de cocos 59

Figura 5.6 Tanque de reposo 60

Figura 5.7 Desfibradora plástica 61

Figura 5.8 Estufa al vacío 62

Figura 5.9 Máquina moledora 63

Figura 5.10 Zaranda industrial 64
Figura 5.11 Extrusora mezcladora 65
Figura 5.12 Laminadora 66
Figura 5.13 Balanza 67
Figura 5.14 Máquina prensadora 68
Figura 5.15 Mesa 69
Figura 5.16 Faja transportadora 70
Figura 5.17 Carretilla hidráulica 71
Figura 5.18 Cadena de Suministro de Envases Biodegradables 91
Figura 5.19 Diagrama de Gozinto 93
Figura 5. 20 Disposición de detalle de la zona productiva 106
Figura 5.21 Diagrama relacional de actividades 110
Figura 5.22 Disposición general de planta 111
Figura 6. 1 Estructura organizacional 117
Figura 7.1 Resultados de simulación del VAN económico 138
Figura 7.2 Resultados de simulación del TIR económico 138
Figura 7.3 Resultados de simulación del VAN financiero 139
Figura 7.4 Resultados de simulación del TIR económico 139

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. 152

Anexo 2. 154

RESUMEN

Este estudio de prefactibilidad presenta a la estopa de coco como una materia prima alternativa para la fabricación de envases para el reparto de comida. En ocho capítulos se busca diagnosticar su viabilidad de mercado, tecnológica, socioambiental, económica y financiera.

En el capítulo inicial, es descrita la situación problemática, se presentan las justificaciones tecnológica, económica y socioambiental, y se definen los objetivos tanto generales como específicos. Posteriormente, en el segundo capítulo, se logra identificar un mercado que asciende a 4280 cajas con envases para el año 2028.

En el tercer capítulo, se realizó un estudio utilizando el ranking de factores como técnica para determinar que la mejor localización para la planta es en el distrito de Chilca en el departamento de Lima Metropolitana.

En el cuarto capítulo, se seleccionó el tamaño de planta que fue definido por el tamaño de mercado, que tiene una demanda de 4280 cajas con envases para el año 2028.

En el quinto capítulo, se define los detalles técnicos del producto, las actividades del proceso productivo, la maquinaria y equipo requerido, la capacidad instalada, la cual es de 5841 cajas con envases/año, en un área propuesta de 1122 m^2.

En el sexto capítulo, se visualiza que la empresa se funda como Sociedad Anónima Cerrada, se detalla el perfil de cada puesto de trabajo y se determina que se requerirán de 21 trabajadores para la operación.

En el séptimo capítulo, se determina una inversión de S/741 960,64 el cual será cubierto en un 60% con capital propio y 40% con financiamiento externo pagado en cuotas constantes por un plazo de 5 años. Asimismo, se señalan el VAN y TIR económico de S/750 128 y 51.83% respectivamente, y el VAN y TIR financiero de S/790 123 y 68.18% respectivamente.

En el octavo y último capítulo, se determinó el impacto social del proyecto en el distrito de Chilca y la comunidad en la que se desarrolla.

Palabras clave: Envase, Delivery, Estopa de coco, Perú, Biodegradable.

ABSTRACT

This pre-feasibility study presents coconut tow as an alternative raw material for the production of food delivery containers. In eight chapters, it seeks to determine its market, technological, socio-environmental, economic and financial feasibility.

In the first chapter, the current problem is described, the technological, economic and socio-environmental justifications are presented, and the general and specific objectives are defined. Subsequently, in the second chapter, a market of 4,280 boxes with containers is identified for the year 2028.

In the third chapter, a study was conducted using the factor ranking technique in which it was determined that the best location for the plant is in the district of Chilca in the department of Metropolitan Lima.

In the fourth chapter, the plant size was selected, which was determined by the market size, whose demand is 4280 cases with containers for the year 2028.

The fifth chapter defines the technical details of the product, the activities of the production process, the machinery and equipment required, and the installed capacity, which is 5841 cases with containers/year, in a proposed area of 1122 m2.

In the sixth chapter, it is determined that the company will be founded as a closed corporation, the profile of each job position is detailed and it is determined that 21 workers will be required for the operation.

In the seventh chapter, it was determined that an investment of S/741 960,64 will be required, 60% of which will be covered with equity and 40% with external financing paid in constant installments over 5 years.

In the eighth and last chapter, the social impact of the project on the district of Chilca and the community in which it is developed was determined.

Key words: Packaging, Delivery, Coconut tow, Peru, Biodegradable.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

Este capítulo se basa en la presentación de la problemática que es la contaminación de residuos en la sociedad peruana y que, a causa de la situación de la pandemia, muchas personas se vieron obligadas a quedarse más tiempo en sus casas, por lo que se notó un mayor incremento en el consumo de envases mediante el servicio del *delivery*. Asimismo, se definen los objetivos a alcanzar y los alcances de la investigación que se determinarán por una minuciosa investigación, el cual será complementado con información obtenida por parte de restaurantes y emprendimientos de Lima Metropolitana que cuenten con servicio de reparto de alimentos perecibles a domicilio para las zonas de Lima Centro y Lima Este. El producto es biodegradable, ya que demuestra una mayor rapidez en la descomposición del producto, generando así un impacto reducido en el medio ambiente, de acuerdo con su composición física y química.

1.1. Problemática

Durante muchos años, el tema de la contaminación ha sido muy significativo y predominante a nivel mundial, debido a que está afectando cada vez más tanto los ecosistemas naturales como los seres vivos que la habitan. Muchos países se han visto obligados a tomar medidas inmediatas, sin embargo, en el Perú todavía se puede observar el aumento de contaminación a medida que transcurren los años, a pesar de que algunas empresas ya realizan acciones eco-amigables al respecto.

Son muchos los motivos de este gran problema, pero uno de los principales es debido al uso de plásticos, los cuales, están siendo mayor utilizados por un aumento de demanda respecto al *delivery*. Muchas personas, por la coyuntura de la pandemia vivida en el 2020, se vieron obligados a permanecer más tiempo en casa, y esto ha ocasionado hasta el día de hoy, un gran aumento en el porcentaje de la población que realiza órdenes de comida por medios *online* o a través de llamadas, incrementando así la contaminación de envases plásticos al momento de ser desechados.

Como señala Cueva (2020), en el Perú hubo un incremento del 250% en el servicio de *delivery express* durante la pandemia y un crecimiento del 200% respecto al año 2019. Asimismo, el autor señala que cada pedido tiene un promedio de 80 soles en las categorías de alimentos perecibles y bebidas como las más solicitadas. Lifshitz (2022) menciona que con respecto al año 2022, los pedidos de comida a domicilio se han elevado a un 67% desde marzo y los pedidos digitales con un porcentaje de 63% desde febrero, lo cual sigue siendo muy alto.

Además, el Ministerio de Salud (2020) plantea que "el país sólo recicla el 1.9% del total de plásticos usados, una cantidad muy escasa" (sección de Actualidad). El porcentaje faltante mayormente son dirigidos a los mares o ríos, los cuales están cada vez más contaminados por la falta de conciencia de los pobladores.

Por esta razón, con el proyecto se busca resolver el siguiente problema de investigación: ¿Resulta viable la elaboración de envases biodegradables a base de estopa de coco para reparto de comidas en Lima Metropolitana?

1.2. Objetivos de la investigación

Objetivo general: Determinar si los aspectos de mercado, tecnológica, social, ambiental, económica y financiera son viables para la instalación de una planta productora de envases biodegradables a base de estopa de coco.

Objetivos específicos

- Determinar la demanda del proyecto para envases biodegradables partiendo desde la evaluación de las necesidades del cliente.
- Identificar la óptima ubicación para la planta de producción de acuerdo con la disponibilidad de materia prima y otros factores relacionados al producto.
- Seleccionar la mejor tecnología para la producción de envases biodegradables.
- Definir la organización estructural de la empresa.
- Demostrar la viabilidad económica y financiera del proyecto, al minimizar costos, estimando un precio competitivo que se adecúe a las cualidades del producto.

- Demostrar la viabilidad social y ambiental, al utilizar un producto y un proceso productivo que mitigue el impacto ambiental.

1.3. Alcance de la investigación

Unidad de análisis: Dueños de negocios o gerentes de compras de restaurantes o emprendimientos de Lima Metropolitana que realicen servicio de reparto de alimentos a domicilio.

Población: Restaurantes y emprendimientos de Lima Metropolitana que cuenten con servicio de reparto de alimentos perecibles a domicilio para las zonas de Lima Centro y Lima Este.

Espacio: Lima Metropolitana (Perú).

Tiempo: El horizonte del proyecto está planeado para 5 años.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Tecnológica

De acuerdo a los análisis cuantitativos realizados por Molina-Castro et al. (2021) en playas peruanas, se observó que "por cada metro cuadrado de playa peruana, se presencian más de veinte ítems de desechos plásticos, y miles de partículas microplásticas", de manera que va incrementando constantemente por cada consumo de estos artículos contaminantes, especialmente de polímeros sintéticos de polietileno (PE) y polipropileno (PP) que son encontrados como microplásticos en fragmentos menores a 5mm. (pp. 470-471). Por esta razón, muchas empresas plantean trabajar con un material biodegradable, para una mayor sostenibilidad y lograr que su producto tenga una reducida o casi nula presencia en las playas de la costa del Perú, de acuerdo con su rápida descomposición después de cada uso de los materiales que comprenden los procesos de producción.

La tecnología de los equipos utilizados para la obtención de envases biodegradables es accesible en el mercado, ya que actualmente las alternativas de fabricación utilizan prensas y hornos industriales, o mediante el uso de termoformadoras,

proceso al cual se le están introduciendo el uso de materiales biodegradables (Angeles et al., 2019). Asimismo, la materia prima es producida y obtenida en el Perú, por lo que su disponibilidad no hará falta para satisfacer la demanda específica de esta. Cabe mencionar que por motivo de la coyuntura de la pandemia COVID-19, el consumo a través de canales digitales ha ido incrementando y se ha buscado mediante estos, nuevas formas de interactuar con el cliente. Esta tecnología que ya era usual desde el 2018, aceleró la penetración en los hogares a partir del confinamiento dado. ("Cinco nuevas tendencias del consumidor en el sector de alimentos y bebidas", 2020)

El proyecto tendrá el respaldo de procesos e información existentes sobre el producto que todavía no son tan desarrollados en el Perú. Tal como indican Muñoz y Riera (2021), a nivel mundial ya está implementada la idea de que las industrias desarrollen tecnologías, cuyo propósito es utilizar biomasa lignocelulósica o materias primas que derivan de esta, a partir de desechos y corrientes secundarias de la agricultura y la producción de alimentos, denominados productos de base biológica. Es un buen recurso que puede ser utilizado en este caso para obtener energía, combustibles y componentes químicos. (p. 61).

1.4.2. Económica

Debido a la coyuntura, el PBI del Perú se ha visto afectado con una caída del 12% en el año 2020; sin embargo, a partir del impacto del plan económico implementado por la Ministra de Economía y Finanzas, María Antonieta Alva, se resaltó una rápida recuperación en el año 2021 con un crecimiento aproximado del 10%, el cual fue uno de los mayores de la región (Alva, agosto de 2020). Asimismo, de acuerdo con el Plan Impulso Perú, se indica un crecimiento económico entre 2.7% y 3% en el cierre del año 2022 ("MEF baja nuevamente proyección de crecimiento económico para este 2022", 2022, sección de Economía), y una posible expansión del 2.6% en 2023 gracias a un mayor incremento en la producción y exportación en el sector minero, como también recuperación del turismo, de acuerdo con el punto de vista de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) ("Economía peruana crecería 2.3% en cuarto trimestre de 2022", 2022, sección de Economía).

Por otro lado, el índice de consumo de alimentos de la población está incrementando cada vez más específicamente "por el aumento de aplicativos de *delivery* y desplazamiento" ("BCP: economía peruana da signos de recuperación, pero consumo sigue estancado", 2020, sección de Economía). Asimismo, como consecuencia de una mayor operatividad de los restaurantes en los últimos meses, se puede observar que los negocios han vuelto poco a poco a una situación económica más estable.

Además, al ir estabilizándose la economía en los próximos periodos del año, el producto 100% biodegradable buscará contribuir con la sostenibilidad y la salud para cooperar con una reducción de la contaminación ambiental por cada pedido que realicen los clientes. Como lo menciona Prime Bio Polymers (2022), se debería exigir un protocolo de la utilización de envases ecológicos en todos los mercados de América Latina. De esta manera se podrá lograr una reactivación económica con un tipo de "economía circular justa con el medio ambiente".

1.4.3. Socioambiental

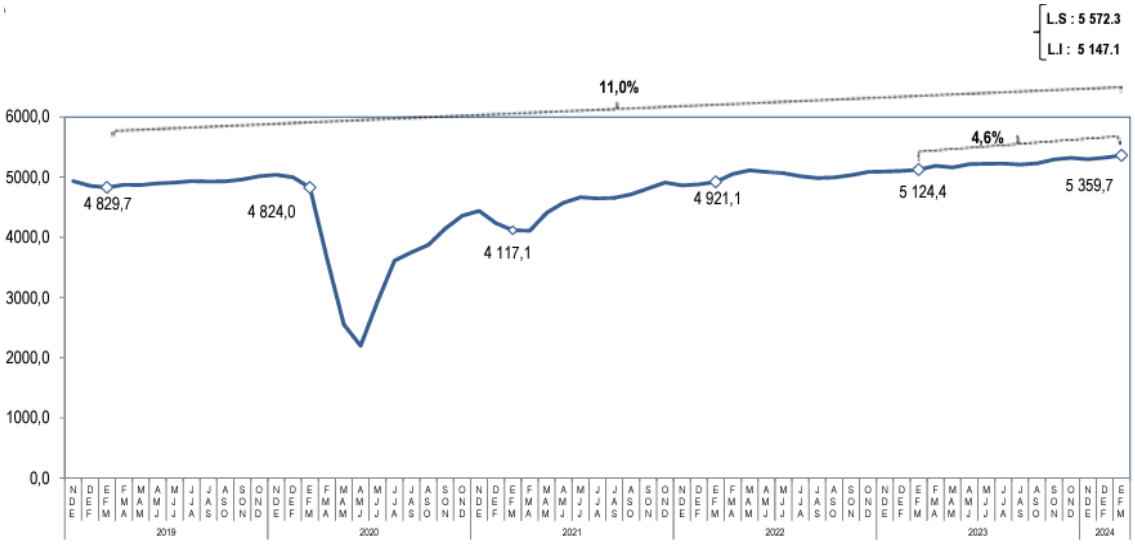
El producto para ofrecer es una nueva alternativa para incentivar una disminución del uso de plásticos y una mejor responsabilidad con el medio ambiente. Con el paso de los años, se distinguirá menos contaminantes al desarrollar nuevas técnicas para productos que se degraden en un corto plazo, siendo la fuente principal de recursos renovables.

Además, al emplearse el coco como materia prima, el proyecto busca difundir un producto peruano poco utilizado para la manufactura de un producto, pero con grandes beneficios tanto para el ambiente como para la salud. La producción de este es realizada en pocas ciudades del país y por ello, se buscará formar alianzas sólidas con los agricultores y los productores, los cuales se encuentran en mayor cantidad en San Martín, Loreto y Ucayali.

Este proyecto permitirá brindar trabajo a personas de distintas categorías para contribuir con una reducción del desempleo, cuya situación poco a poco ha ido recuperándose desde un decaído significante de población ocupada en el año 2020, tal como se observa posteriormente.

Figura 1.1

Progresión de la población ocupada, según trimestres móviles 2019 - 2024 (Miles de personas y variación porcentual)



Nota. De *Encuesta permanente de empleo (EPE),* por Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2024, p. 2, 2024 (https://m.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/boletines/informe-de-empleo/1/#lista)

1.5. Hipótesis del trabajo

La producción y comercialización de envases biodegradables a base de estopa de coco para reparto de alimentos es factible técnica, económica, socioambiental y financieramente.

1.6. Marco referencial

Tanto Tello y Torrejon (2021) como Cueva y Noriega (2021), concuerdan en la elaboración de un producto biodegradable a partir de ácido poliláctico como materia prima, ya que es de recurso renovable y se necesita de menos recursos energéticos para el procesamiento, mientras que Shektaei et al. (2019) destaca en su investigación la utilización de envases procedentes de fuentes agrícolas renovables como los polisacáridos, proteínas y lípidos, como sustitutos de polímeros sintéticos comunes a nivel mundial, ya que la compatibilidad medioambiental es un tema tópico hoy en día, así también su naturaleza no es tóxica y el precio es menor. Por ello, de acuerdo con el último autor, es lo que se busca en este trabajo para tener las mínimas consecuencias medioambientales y hacer uso de fibras naturales.

Para Ma et al. (2022), el almidón de maíz con un alto contenido de amilosa (> 50%) es muy buena opción para los envases con alimentos de acuerdo con sus características similares a la celulosa, que contiene una buena biodegradabilidad. El autor realiza un experimento, en donde la prueba de enterramiento en el suelo muestra que la degradación ocurre por hidrólisis y microorganismos, logrando un 50% de degradación en 140 días. Así como en este paper, a lo largo de este trabajo de investigación, se señalan las propiedades respecto a la estopa de coco y el alto nivel de biodegradabilidad que tiene de acuerdo a la acción de sus microorganismos. La diferencia con el almidón de maíz es que la estopa de coco no es tan fácil de conseguir como el maíz que se puede obtener de un mayor porcentaje de lugares en la nación.

Asimismo, se puede resaltar que el mercado objetivo de los estudios varía. Según Tello y Torrejon (2021), el producto tendrá más demanda si el mercado objetivo son los supermercados y los *home-center*, ya que notan un mayor consumo; a comparación de Avalos y Torres (2018), quienes tienen como mercado objetivo a los emprendimientos locales que tengan servicio *delivery* y un alto reconocimiento en el sector.

De acuerdo con Scarfato et al. (2019), es posible usar la tecnología SiOx (óxido de silicio) para la elaboración de envases biodegradables con excelentes propiedades de alta barrera superficial al agua y al oxígeno respecto al PET, y con un bajo grado de toxicidad. Esto quiere decir que permite interacciones entre dipolos permanentes-permanentes (enlaces de hidrógeno y otras interacciones entre dipolos permanentes-inducidos). Lo similar respecto a este paper, son los objetivos de protección y menos toxicidad. Sin embargo, al ser este de muy alto costo, puede que sea difícil empezar un nuevo negocio; se tendría que invertir más en el marketing a realizar.

Por otro lado, Gürler et al. (2023) menciona a uno de los polímeros que más se ha estudiado denominado poli ε-caprolactona (PCL), el cual se caracteriza por ser alifático absorbible lineal, semicristalino e hidrófobo, como buena opción a utilizar en envases. Sin embargo, se denomina también como biopolímero ya que se degrada de manera lenta, tiene biocompabitibilidad y posee propiedades viscoelásticas superiores. Este al tener un bajo punto de fusión, junto con pobres propiedades mecánicas, hace que limite su uso especialmente para envasados, pero se puede decir que la similitud de acuerdo a esta

investigación es que en ambos se busca una mayor protección de las comidas empacadas, buscando maneras y soluciones en donde lo que contiene el envase no se encuentre involucrado con efectos ambientales como el oxígeno, CO2, humedad, luz, polvo, insectos y contaminación microbiana. La diferencia es que en este paper experimentan nuevas metodologías para evaluar el efecto de diferentes fotopolímeros de desecho sobre el PCL y producir, a partir de ello con nuevas técnicas.

1.7. Marco conceptual

Un envase biodegradable se caracteriza por su elaboración con materias primas orgánicas que provienen de fuentes renovables, y que permiten una mayor rapidez en la descomposición del producto, generando así una disminución en el impacto con el medio ambiente. De acuerdo con cómo está compuesto física y químicamente, el producto podrá reintegrarse al suelo de una manera ecológica y natural, sin dejar residuos tóxicos (Riofrio et al., 2019). La propiedad de la biodegradabilidad no depende de la materia prima de la cual proviene el producto final, sino que depende de su estructura química que posee, si es proveniente de una base biológica o fósil y si esta es biodegradable o no para saber si su efectividad sería de forma inherente y en un reducido tiempo (Hankovitz, 2019).

El coco proveniente de la planta del cocotero (*cocos nucifera*), permitirá conseguir la materia prima a utilizar gracias a su fibra dura exterior denominada estopa de coco. Esta fibra se caracteriza por ser mecánicamente resistente, poco flexible y con una alta retención del agua, además que está compuesta por fuentes renovables como la celulosa y lignocelulosa, no es tóxica y su estructura permite modificaciones químicas para el procesamiento. (Gudiel et al., 2018). Este recurso es muy económico, ya que es un residuo desechado por los productores o consumidores.

Tal como lo menciona Hankovitz (2019), el 70% de los envases comunes desechados en el sector marino son poliméricos y estos al tardar de 100 a 1000 años en desaparecer, van generando un daño extremo a los ecosistemas. Por ello se menciona el requerimiento de una mejor gestión con una planificación, financiación, recolección y transporte cuidadosos, lo cual es un desafío a plantearse, y lo que se busca lograr en este proyecto.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

En este capítulo se hace una introducción del producto y de los aspectos generales del mercado específico. En esta parte estudio de mercado fue realizado a base de resultados de encuestas direccionadas a personas de altos cargos en restaurantes o que tengan algún emprendimiento con servicio de reparto de alimentos, pertenecientes a nuestra unidad de análisis, de manera que se puede conocer la percepción sobre el producto de acuerdo a la situación actual del mercado. Se describe al producto como envase biodegradable producido a base de estopa de coco, diseñado para contener alimentos perecibles, que no libera sabores u olores y, que, debido a la materia prima, serán muy resistentes a la humedad. Asimismo, se analizó la demanda histórica de este y gracias a los patrones de consumo de años pasados, se pudo visualizar un incremento de la demanda en el tiempo, reflejándose buenos resultados. Por otra parte, se analizaron los costos y precios de competidores y proveedores para poder asignar al producto a ofrecer un precio aproximado y el tamaño más adecuado para la venta.

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

Respecto al modelo implementado por Kotler (2008), se pueden identificar las dimensiones del producto como son detalladas a continuación.

El producto objeto de estudio básico, es un envase biodegradable producido a base de la estopa de coco, cuyo residuo no es aprovechado en el Perú. Como producto real, el envase tiene un solo modelo con un contenido estándar de 500 gramos, el cual representa al peso promedio de alimentos envasados que realizan los clientes según su requerimiento. Asimismo, el envase sin contenido tiene un peso aproximado de 50 gramos y un tamaño de 23x12x10 cm, que se adecúa a la capacidad demandada. De acuerdo con la distribución del producto a los restaurantes o locales, cada envase es contenido en cajas que tienen espacio para 500 unidades.

Finalmente, como producto aumentado, este será apto tanto para la congelación como también para el microondas, debido a que es totalmente natural y no exuda componentes

provenientes del procesamiento que pueden resultar tóxicos para la salud. Además, no liberará sabores u olores y, debido a la materia prima, serán muy resistentes a la humedad; por demás, permitirán contribuir con la reducción de contaminantes de sólidos plásticos. Adicionalmente, se ofrecerá una línea gratuita 0800 para dudas, consultas y servicio post venta, en paralelo a canales digitales para atender dichas consultas.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

El diseño del producto sirve para contener alimentos perecibles y para su traslado de manera eficaz de un lugar a otro. Asimismo, sirve como alternativa de los envases plásticos que son derivados del petróleo, ya que permite una reducción del impacto ambiental gracias al material utilizado.

En este caso, los bienes sustitutos del producto son los envases elaborados a base de materias primas como el plástico, cartón o tecnopor, ya que son mayor utilizados en la sociedad por su costo muy reducido a comparación de los envases con material proveniente de recursos naturales como son los biodegradables o compostables. Además, que pueden ser adquiridos con mayor facilidad y en grandes cantidades, es decir, al por mayor para un mayor beneficio. Por otro lado, un producto complementario es la bolsa en la que se coloca el envase, muchas veces de plástico, que agregan al pedido para el reparto del alimento solicitado con salsas, cubiertos y servilletas adicionales para una mayor satisfacción del cliente.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

Lima Metropolitana es el mercado objetivo del presente estudio, ya que es donde se agrupa la mayor población del país y también porque se encuentra un mayor porcentaje de restaurantes y emprendimientos, a comparación de las otras ciudades del país. Tal como se menciona en “El negocio de la comida vía online” (2019), la comercialización de alimentos por vía online, mediante aplicaciones de delivery ha crecido exponencialmente los dos últimos años, sobre todo en Lima.

Asimismo, grandes ciudades en las que se puede vender el producto son en San Martín, Piura, Arequipa, Cusco o Cajamarca, los cuales cuentan con puntos de ventas específicos en donde el producto a ofrecer tendría una gran acogida, además que tienen rutas

de acceso accesibles y en buen estado, lo que puede beneficiar a una entrega rápida y a reducir los costos de distribución.

Para una posible selección de ciudades como áreas geográficas del producto, es importante evaluar si los emprendimientos con servicio de reparto a domicilio son conocidos en la zona y si están ubicados en lugares estratégicos para favorecer a clientes potenciales.

2.1.4 Análisis del sector industrial

Para el análisis de la competencia existente, se puede detallar a continuación las cinco fuerzas de Porter para poder analizar y conocer si el producto a ofrecer tendrá una rentabilidad en el sector y que tan beneficiosa es su entrada en el mercado.

Poder de negociación de los clientes

Este poder es alto, ya que, tanto los restaurantes y locales de comida que ofrecen servicio *delivery* ya tienen implementado sus procesos de obtención de envases, lo cual conlleva a una alta negociación para las condiciones de ingreso a sus canales y fijación de pagos. Además, al existir muchos proveedores del mismo producto a base de materias primas naturales, los clientes tienen posibilidad de cambiar de proveedor por si no se encuentran satisfechos con lo que se ofrece. Algunos restaurantes ya están buscando disminuir el impacto ambiental del delivery. Jamie Chirinos, gerente de Supply Chain de McDonald's, explica que la cadena de comida rápida tiene una ruta de sostenibilidad desde el 2006 cuando decidieron cambiar del plástico a la fibra (cartón).

> "Hoy en un delivery promedio se reciben seis empaques y casi todo es cartón o papel: las bolsas, los vasos, las cajas de hamburguesas, papas, nuggets, el posavasos. Solo la tapa de las bebidas es de plástico 100% reciclable", precisa. ("McDonald's: "Hoy en un delivery promedio se reciben seis empaques y casi todo es cartón o papel" ", 2021).

Asimismo, gracias a que estos canales tienen mayor posición en el mercado y un regular volumen de ventas realizados a diario, se podrá generar un mayor reconocimiento de los envases a ofrecer durante las primeras etapas del proyecto. Con el paso del tiempo, se podrá extender la venta del producto a clientes finales, cuyo poder de negociación también será alta por el aumento de otras empresas similares.

Poder de negociación de los proveedores

El poder de negociación de los proveedores es medio, debido a que en Perú, la cantidad de proveedores del coco es reducida, ya que la producción de esta materia prima es realizada sólo en algunas ciudades; sin embargo, en las regiones de Norteamérica y Asia, la producción del coco es muy alta, ya que engloba el 68% de la cuota de mercado (Kerrington, 2020). Asimismo, la demanda del recurso es alta por diversos productos de empresas grandes como Pepsico, Yeshu, Coca- Cola (Zico), etc. ("Envases biodegradables, una alternativa real en la industria alimentaria", 2019).

Actualmente, las materias primas principales para la producción de envases biodegradables son derivados del papel, caña de azúcar, almidón, entre otros. Lo que determina la selección del proveedor es la calidad brindada y el costo incurrido tanto en la obtención del recurso, como en la distribución de este, ya que así se logrará una mayor optimización mediante la propuesta del precio de ambas partes.

Amenaza de nuevos competidores entrantes

El ingreso de competidores nuevos es alto, debido a que muchas empresas buscan garantizar productos biodegradables y además que la tecnología necesaria para la producción de estos es accesible. Adicionalmente, hay empresas comercializadoras que importan los envases y los ofrecen al mercado con un precio competitivo. Por ejemplo, de acuerdo con la Cámara de Comercio de Lima, la importación de envases y recipientes biodegradables creció 176% en el 2022 ("Importación de envases y recipientes biodegradables creció 176% en el 2022", 2023). Existe una gran variedad de materia prima natural tanto en el país como también para importar, y estas múltiples opciones permiten que las barreras de ingreso no dificulten la entrada de nuevas empresas a los canales de distribución. A nivel global, en países más desarrollados, la sostenibilidad es una prioridad en la producción industrial y a partir de ello, nuevos negocios están dispuestos a contribuir con la reducción de la contaminación ambiental. De esta manera, con el paso del tiempo, la amenaza de la entrada de nuevos competidores se vuelve cada vez más alta con más información.

Amenaza de productos sustitutos

Se determina que la amenaza de otros productos sustitutos en el sector es muy alta, debido a que hay una mayor facilidad del comprador de conseguir materiales tradicionales como es el plástico, los cuales tienen costos reducidos por su gran reconocimiento en el mercado. Además, muchos productores de envases utilizan materias primas como la caña de azúcar, cascarilla de arroz, cáscara de plátano, etc, los cuales son igual de biodegradables que el producto ofrecido a base de estopa de coco como materia prima. La cantidad de proveedores de esta variedad de recursos es suficiente para poder abastecer las producciones demandadas y la competencia es cada vez mayor. Algunas empresas fabricantes de estos productos sustitutos son Biopack, Terra Pack, Green Pack, etc.

Rivalidad entre los competidores existentes

Existen empresas reconocidas y bien posicionadas por su venta tanto de envases biodegradables, como también de platos, vasos, cubiertos, etc. Esta mayor variedad crea una competencia con los envases a base de estopa de coco a ofrecer en el mercado, por lo que se considera una muy alta rivalidad debido a la existencia de negocios a nivel interior y exterior del país. El producto tiene como objetivo posicionarse en el mercado con una estrategia de optimización de costos.

Según el Ministerio del Ambiente (MINAM), para el 2019 ya podían encontrarse a nivel nacional al menos 24 empresas que hacían uso de tecnologías biodegradables, del cual con un 5% de participación se observaba a Ecopack Perú dedicado a fabricar y comercializar productos biodegradables elaborado de pura fibra natural de trigo y caña de azúcar, celulosa de bambú y fécula de maíz. Entre otras principales empresas, está Cruzada Verde con 3% de participación de mercado, siguiéndole Sasha Natura con un 2,2%, Marketing Cianse Pro contando con un 1,9% de participación en el mercado, y por último una empresa llamada D'Raphi con un 0,9%. Estas empresas mencionadas han ido creciendo con el paso del tiempo garantizando cada vez más liderazgo en el mercado. (Angeles et al., 2019).

2.1.5 Modelo de Negocios

Figura 2.1

Modelo Canvas

<table>
<tr>
<td rowspan="2">SOCIOS CLAVE

- Productores de coco
- Empresas que utilicen la pulpa de coco como materia prima
- Los restaurantes y locales de comida que ofrecen servicio delivery.
- Entidades bancarias para el financiamiento de activos fijos como capital de trabajo.
- Distribuidores de maquinaria que brinden servicio postventa.
- Empresas de transporte para la distribución de materia prima e insumos.</td>
<td>ACTIVIDADES CLAVE
- Selección y compra de materia prima.
- Distribución del producto.
- Producción de envases.
- Selección del personal administrativo y operativo.</td>
<td rowspan="2">PROPUESTA DE VALOR
Envases eco amigables a base de residuos no aprovechados de coco peruano a fin de transportar alimentos perecibles, y, al mismo tiempo, ayudar a reducir la contaminación ambiental de residuos sólidos plásticos.</td>
<td>RELACIÓN CON CLIENTES
- Participación en ferias ecológicas.
-Encuestas de satisfacción al cliente.</td>
<td rowspan="2">SEGMENTOS DE CLIENTES
- Restaurantes que hagan servicio delivery de comida en las zonas Centro y Este de Lima Metropolitana</td>
</tr>
<tr>
<td>RECURSOS CLAVE
- Materia prima (coco) e insumos.
- Servicios básicos de agua, electricidad, internet, telefonía.
- Infraestructura y maquinaria en buenas condiciones.
- Personal administrativo y operativo.
- Financiamiento.</td>
<td>CANALES
- Redes sociales y página web.
- Línea telefónica (0800).</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">ESTRUCTURA DE COSTOS
- Sueldos de la mano de obra.
- Inversión de maquinaria para la producción de envases.
- Costo de ingreso al mercado (estrategia de marketing).
- Política de pagos a proveedores</td>
<td colspan="2">FUENTE DE INGRESOS
- Venta de cajas con envases (valor final por caja al primer año S/405,00)
- Transferencia bancaria.
- Tarjetas Visa o MasterCard.
- Política de cobranza</td>
</tr>
</table>

2.2 Metodología de la investigación

Se utilizarán metodologías variadas dependiendo del capítulo desarrollado. Se utilizarán las metodologías analítico-sintéticas e inductivo-deductivas. De acuerdo con Rodríguez, A. y Pérez, A. O. (2017), la primera metodología se compone de dos procesos intelectuales opuestos que funcionan de manera conjunta: el análisis y la síntesis. Esta es muy útil para la búsqueda y el procesamiento de información empírica, teórica y metodológica. Por otro lado, la segunda metodología está formada por dos procedimientos inversos: inducción y deducción, los cuales se complementan entre sí. A través de la inducción, se realizan generalizaciones a partir de aspectos comunes en varios casos, y luego, a partir de esas generalizaciones, se deducen conclusiones lógicas que, mediante la inducción, se convierten en generalizaciones más completas, formando así una unidad dialéctica.

La metodología utilizada para determinar la intención e intensidad de compra del nuevo producto se basó en los resultados de encuestas realizadas a personas con altos cargos en restaurantes o que gestionan emprendimientos de reparto de alimentos a domicilio, ubicados en las zonas de Lima Centro y Lima Este, dentro de Lima Metropolitana.

De acuerdo con la determinación de la demanda, como fuentes secundarias se obtuvo datos estadísticos de ventas y precios de las empresas del rubro o sector. Además, se contó con información proveniente de estudios realizados en seminarios y tesis de años anteriores de diversas universidades, así como de sitios web que contribuyeron a complementar la investigación de forma confiable.

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales

Resulta fundamental para el avance de esta investigación identificar cuáles son los patrones de consumo de quienes emplearán el producto. En primer lugar, están los restaurantes que realizan envío de comida a domicilio. Estos restaurantes dependen totalmente del consumo de los clientes finales, que son los que realizan los pedidos a domicilio o para llevar, y esto genera la necesidad de envases aptos para este fin.

De acuerdo con un estudio realizado por la compañía PedidosYa, se analizó un crecimiento de un 182% respecto al año 2021 relacionado a pedidos *delivery* de usuarios correspondiente a supermercados digitales y PedidoYa Market, siguiéndole en posicionamiento el rubro de restaurantes y PedidosYa Envíos (courier) con un 70%, y finalmente encontrándose las tiendas/supermercados con un crecimiento de 30% a comparación del año 2021 ("Perú | Delivery: ¿qué platos fueron los más pedidos este 2022?", 2022, sección de Tecnología). Esto como resultado de lo que causó la pandemia mundial por el Covid 19 durante el 2020, que ocasionó que más personas se acostumbraran a realizar pedidos *online* de forma más recurrente hasta el día de hoy con más frecuencia.

2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares

Debido a que el envase biodegradable a base de estopa de coco es un producto innovador en el mercado, no se pudo acceder a su consumo per cápita por falta de información. Por este motivo, se analizó primero el uso de los envases de plástico para alimentos en países de Latinoamérica para la demanda potencial, en donde se toma como situación similar al consumo de envases de plástico en el país de Colombia, por las similitudes respecto al mercado en esa categoría, y además porque es considerado como uno de los países que utiliza una mayor cantidad de materiales reciclables, con un mayor consumo per cápita que se puede pronosticar para nuestro producto a largo plazo. Se presenta a continuación el cálculo para la demanda potencial.

$$Q = q * n$$

donde:

Q: demanda potencial

q: consumo per cápita

n: población objetivo

Posteriormente se muestra el cuadro con información de la Demanda Interna Aparente de cinco principales países de Latinoamérica de acuerdo al año 2022 usando la fuente de Euromonitor International (2023).

Tabla 2.1

Demanda Interna Aparente de envases de plástico en Latinoamérica para el año 2022

Año 2022	Perú	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	México
DIA (millones de unidades)	296,8	1377,2	11 129,4	1992,6	950,3	4347,3

Nota. De *Soluciones de investigación de mercado - Perú,* por Euromonitor International, 2023 (https://www.euromonitor.com/peru).

Con la información de Euromonitor (2023), se procede a calcular el consumo per cápita en el año 2022, dividiendo la Demanda Interna Aparente (DIA) entre la población por cada país.

Tabla 2.2

Consumo per cápita de envases de plástico en Latinoamérica en el año 2022

Año 2022	Perú	Argentina	Brazil	Chile	Colombia	México
CPC (envases por habitante)	8,82	30,43	51,70	101,86	18,37	34,25

Nota. De *Soluciones de investigación de mercado - Perú,* por Euromonitor International, 2023 (https://www.euromonitor.com/peru).

Al visualizar que Colombia tiene un mayor consumo per cápita y una similar situación a la del Perú, se procede a calcular la demanda potencial de acuerdo a este mercado con la fórmula presentada previamente y considerando la población del público objetivo correspondiente a Perú y a Lima Metropolitana, cuyos valores son de 33 453 421 y 11 286 804 habitantes respectivamente según representantes del Ipsos (Bricker et al., 2022).

$$Q_{Perú} = 614\,539 \textit{ miles de unidades / año}$$

$$Q_{Lima\ Metropolitana} = 207\,338 \textit{ miles de unidades / año}$$

2.4 Determinación de la demanda de mercado

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

- **Cuantificación y proyección de la población**

El alcance establecido para la proyección de la demanda se limita a los restaurantes ubicados en Lima Metropolitana. Para obtener esta información, se emplea la fuente del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), que reporta un total de 47 008 restaurantes en Lima Metropolitana en el año 2014. A partir de este dato, se calcula la evolución anual de sus actividades, teniendo en cuenta el porcentaje de crecimiento o disminución en el sector hasta el año 2022, según los registros del INEI (2023).

Tabla 2.3

Número de restaurantes en Lima Metropolitana (2017 – 2022)

Año	Número de restaurantes
2017	50 136
2018	51 891
2019	54 418
2020	25 691
2021	37 804
2022	46 181

Nota. De *Encuesta mensual del Sector Servicios* por Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017 – 2022 (https://www.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/boletines/encuesta-mensual-del-sector-servicios-8536/1/)

Se puede notar de la tabla anterior una gran decaída en el número de restaurantes respecto al periodo 2020 a causa de la pandemia de ese mismo año, cuya situación llevó a que muchos negocios se vean afectados de manera crítica. Por esta razón, para observar el comportamiento de la demanda histórica y una tendencia que mejor la explique, se procede a proyectar la cantidad de restaurantes en Lima Metropolitana con los datos obtenidos desde el 2020, ya que a partir de este valor se debería considerar la recuperación que ha ido teniendo este sector en Lima Metropolitana en el transcurso del tiempo. La proyección será realizada respecto a un análisis de regresión para evaluar los coeficientes de determinación de las funciones principales y poder analizar el mejor comportamiento.

Tabla 2.4

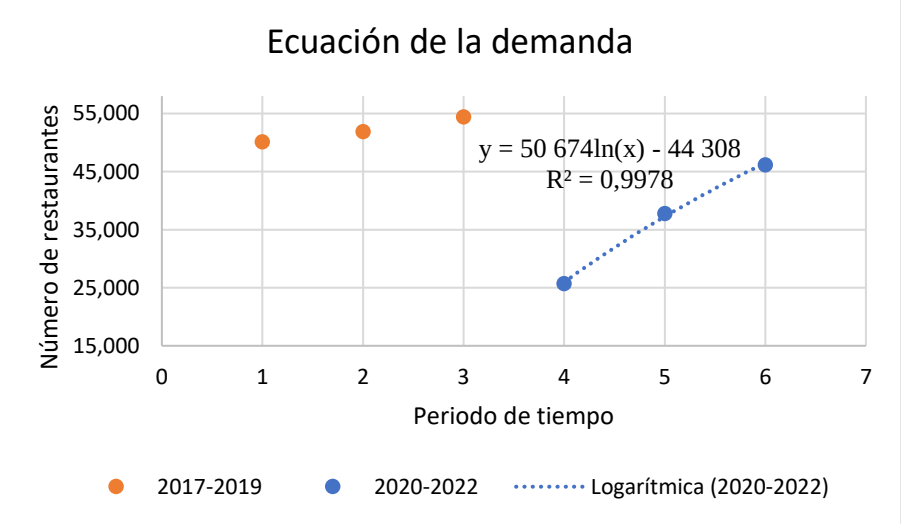
Coeficientes de correlación para análisis de regresión

Ecuación	R^2
Exponencial	0,9648
Lineal	0,989
Logarítmica	0,9978
Polinómica	1
Potencial	0,9828

En base a esta información, se proyecta la demanda con un pronóstico de 5 años para el horizonte del proyecto. En este caso, se escogió la ecuación logarítmica debido a que representa un mejor comportamiento y tiene un coeficiente de determinación más aproximado al 1 con una ecuación que proyecta a un incremento de restaurantes en el transcurso de los años. Posteriormente, se detalla el gráfico de la regresión con su respectiva fórmula.

Figura 2.2

Ecuación de la demanda



Con el resultado, se podrá determinar el pronóstico del proyecto respecto al número de restaurantes en funcionamiento en Lima Metropolitana a partir del año 2023 hasta el 2028 como consecuencia de un alza en el sector económico.

Tabla 2.5

Proyección de la cantidad de restaurantes en Lima Metropolitana (2023 – 2028)

Año	Cantidad de restaurantes en Lima Metropolitana
2023	54 299
2024	61 066
2025	67 034
2026	72 373
2027	77 203
2028	81 612

- **Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación**

a) Criterio de segmentación

Para poder identificar el mercado objetivo se evaluarán las variables detalladas a continuación.

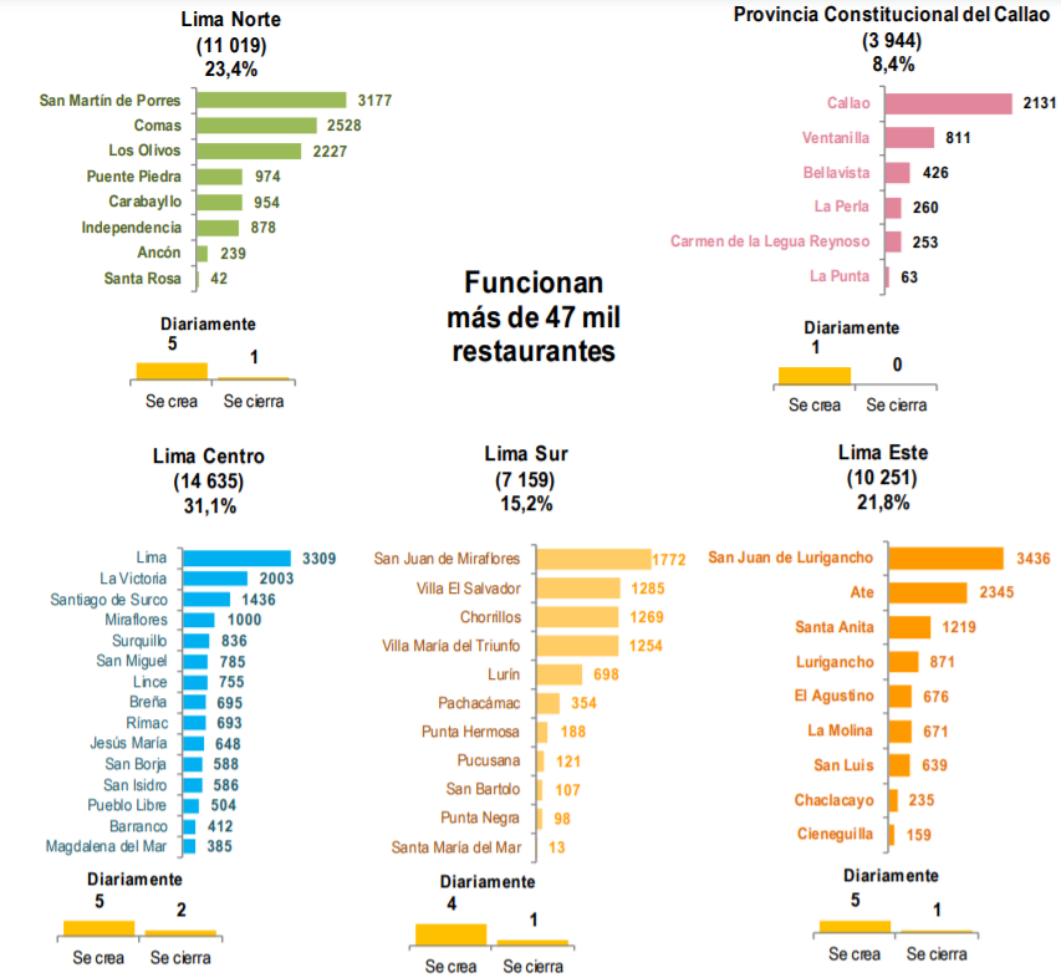
Segmentación geográfica

En este caso, el mercado del producto a ofrecer está enfocado en Lima Metropolitana, debido a que el servicio de reparto de comida a domicilio en esta ciudad tiene una gran participación, lo cual garantiza un mayor consumo de los envases por cada pedido que se realicen en cada una de las zonas por restaurante.

El estudio va dirigido específicamente a zonas de Lima Centro y Lima Este, ya que de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2014), en esas zonas están ubicados algunos de los distritos con mayor cantidad de restaurantes con un porcentaje aproximado de 52.9% respecto al total. Un poco más de catorce mil locales se encuentran en Lima Centro y, además, San Juan de Lurigancho, distrito de Lima Este, es el que predomina con un mayor número de restaurantes.

Figura 2.3

Restaurantes en Lima Metropolitana (2014)



Nota. De *Una Mirada a Lima Metropolitana* (p. 41), por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2014 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1168/libro.pdf)

b) Participación del mercado

Son muchos los restaurantes que brindan servicio de reparto alimentos a domicilio, este es solicitado cada vez más por los usuarios a causa de la situación de la pandemia en el año 2020. Por esta razón es que han sido más los restaurantes que han adquirido el servicio adicional y esto ha permitido que la participación de los envases crezca de una manera precipitada.

De acuerdo con el cuadro mostrado a continuación, con las participaciones de las principales empresas peruanas que sobresalen en la venta de productos biodegradables a

nivel nacional, se podrá determinar un porcentaje promedio para la participación del producto en este proyecto, y así se podrá hallar una demanda específica respecto a cada año que tenga este a la venta.

Tabla 2.6

Participación de mercado de empresas peruanas con venta de envases biodegradables (%)

Empresa	Participación de mercado (%)
Ecopack Perú	5
Cruzada Verde	3
Sasha Natura	2,2
Marketing Cianse Pro	1,9
D'Raphi	0,9

Nota. De *Participación de los competidores de productos biodegradables* por Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT), 2020.

En este caso, de acuerdo al promedio de participación de mercado de estas empresas, se tendrá un objetivo ideal para adquirir al menos un 2,6% del mercado mientras el producto va sobresaliendo entre grandes marcas.

- **Diseño y Aplicación de encuesta**

Para la especificación de la demanda del mercado objetivo y la obtención de la información de posibles clientes, se realizó una encuesta virtual e individual con una específica guía de preguntas (véase anexo 1) dirigido a personas expertas en el mercado y que forman parte de un emprendimiento de un restaurante ubicado en las zonas de Lima Centro y Lima Este, asimismo, se realizarán encuestas a personas que hacen pedidos *delivery* de comida regularmente en su vida cotidiana para utilizar esa información como sustento de la venta del producto en las zonas mencionadas previamente. Este diseño sirvió para determinar la intensión, intensidad y cantidad de compra por restaurante que tendrían los envases biodegradables a base de estopa de coco en el mercado. Con este resultado, se evalúa posteriormente la viabilidad del nuevo producto.

Se toman los siguientes factores para la demanda específica.

- Intensión de compra (%): Luego de la descripción del producto, se pregunta al encuestado si está interesado en adquirir sus envases a base de estopa de coco como reemplazo del plástico que ofrece la mayoría de los restaurantes en Lima Centro y Lima Este.

- Intensidad de compra (%): Se determina en qué porcentaje el encuestado estaría dispuesto en reemplazar sus envases inmediatamente.

- Frecuencia de compra:. Se obtiene información acerca de cada cuánto tiempo el encuestado realiza un pedido de envases biodegradables a lo largo de un año.

- Cantidad de compra: Determinación de cuántos envases adquiere en promedio el encuestado de acuerdo a cada compra realizada durante el año, según la demanda en sus sectores de venta.

Para determinar la cantidad de encuestas a realizar, se realiza la siguiente fórmula.

$$n = \frac{p \text{ x } (1-p)\ x\ N\ x\ Z^2}{(N-1) \text{ x } E^2 + \ Z^2 x\ p\ x\ (1-p)}$$

En donde,

n = Tamaño de la muestra

p = Proporción esperada = 0.5

N = Número de restaurantes en las zonas de Lima Centro y Lima Este en el 2022 = 24 429

Z = Valor de distribución normal estándar = 1.96 (Nc = 95%)

E = error muestral en la estimación = 5%

$$n = \frac{0.5 \text{ x } (1-0.5)\ x\ 46{,}181\ x\ 1.96^2}{(24{,}429-1) \text{ x } 0.05^2 + \ 1.96^2 x\ 0.5\ x\ (1-0.5)}$$

Al realizar el cálculo de esta ecuación, se obtiene un resultado de 379 encuestas.

- **Resultados de la encuesta**

La encuesta realizada reflejó ciertas características en las respuestas que presentan indicadores en común, los cuales serán expuestas a continuación.

- **Intención de compra:** 83,60%
- **Intensidad de compra:** 47,51%

Factor de corrección final: 39,72%

Asimismo, para determinar la compra promedio por año que cada restaurante realizaba aproximadamente, se analizan las respuestas respecto a la frecuencia de compra en un solo año y la cantidad en cada una de estas compras. Las respuestas finales de estos indicadores se encuentran a continuación.

- **Frecuencia de compra:** Cada 2 meses (6 veces al año)
- **Cantidad de compra por pedido:** 800 envases

Factor compra final: 4800

A pesar de que el producto presentado no era conocido por ninguno de los encuestados, se reflejó un alta intención de compra, ya que es un material innovador para un producto de uso masivo. A los encuestados les pareció interesante el uso de la estopa de coco para la fabricación de los envases y demostraron que es importante seguir buscando alternativas que sean eco amigables que puedan reemplazar a los productos del mercado actual, en especial si se consigue reducir el precio de estos. Por otro lado, la intención de compra demostró un porcentaje de 83,60% , de los cuales el 47,51% estaban dispuestos a reemplazar inmediatamente sus envases con el nuevo producto a ofrecer.

2.4.1.1 Determinación de la demanda del proyecto

La demanda del proyecto es determinada tomando en cuenta los datos previos de la proyección respecto a la cantidad de restaurantes en Lima Metropolitana. Este dato es segmentado geográficamente por zonas en Lima Centro y Lima Este, y se delimitó un 2,6% como participación de mercado ideal como se fundamentó en la tabla 2.6. Adicionalmente, con las encuestas realizadas se pudo obtener los resultados de intención, intensidad y el promedio de cantidad de compra por restaurante para poder hallar finalmente la demanda específica del proyecto a partir del año 2024 al 2028, tal como se visualiza a continuación.

Tabla 2.7

Demanda de envases biodegradables a base de estopa de coco (2023 – 2028)

Año	Número de restaurantes en Lima Metropolitana	Número de restaurantes en zonas Centro y Este de Lima (52,9%)	Compra promedio de envases estándar de 500 gr. por restaurante (frecuencia x cantidad)	Demanda de envases en restaurantes	Factor de corrección	Demanda de envases en restaurantes	Demanda del proyecto (unidades de envases)	Demanda del proyecto (Cajas de 500 und.)
2023	54 299	28 724	4800	137 876 150	39,72%	54 762 146	1 423 816	2847
2024	61 066	32 304	4800	155 057 824	39,72%	61 586 425	1 601 247	3202
2025	67 034	35 461	4800	170 213 135	39,72%	67 605 866	1 757 753	3515
2026	72 373	38 285	4800	183 770 022	39,72%	72 990 439	1 897 751	3795
2027	77 203	40 840	4800	196 033 718	39,72%	77 861 378	2 024 396	4048
2028	81 612	43 173	4800	207 229 596	39,72%	82 308 197	2 140 013	4280

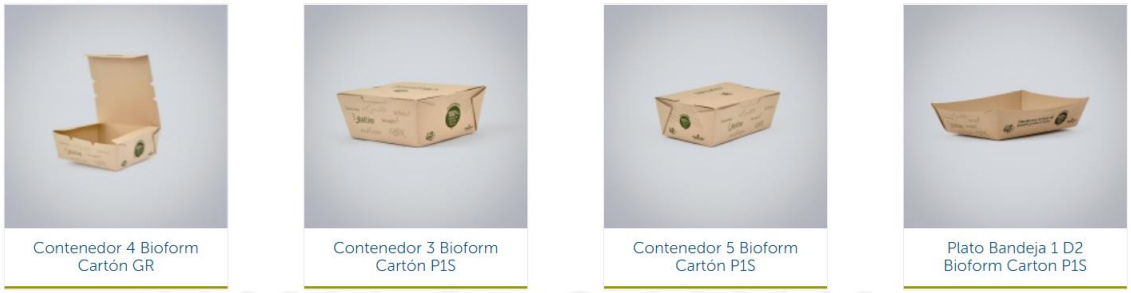
2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Existe una gran variedad de empresas que se dedican a la producción de envases de diferente material de los cuales destacan el poliestireno, PVC, plástico descartable, entre otros. Entre las principales empresas productoras de envases que se pueden encontrar está Pamolsa, cuya empresa es líder en este sector y se caracteriza por tener una larga línea de producción de envases descartables fabricados en plástico (poliestireno, poliestireno expandido, polipropileno y PET), papel y aluminio. Asimismo, han implementado una nueva línea de productos biodegradables llamada Bioform elaborados a base de bagazo de caña de azúcar y otros elementos naturales, como se muestran a continuación.

Figura 2.4

Productos biodegradables de empresa Pamolsa



Nota. De Empresa Pamolsa, 2020 (https://www.pamolsa.com.pe/productos/bio-form/carton)

Otra empresa conocida es Inversiones San Gabriel S.A., la cual se dedica a la producción y distribución de envases descartables de plástico cumpliendo con los estándares de FDA (Food and Drug Administration) para poder ser usado con alimentos. (Inversiones San Gabriel, 2020). Finalmente, como otra opción también se encuentra la empresa Tecnipack S.A.C., en la que se distinguen líneas de producción de envases descartables utilizados para el sector de alimentos y también para el envasado de frutas o postres; además se caracteriza por comercializar su producto brindando un servicio personalizado con precios muy competitivos.

Por otro lado, los envases utilizados en los restaurantes o emprendimientos específicamente para la distribución de alimentos no son importados, ya que existen muchos negocios tanto grandes y pequeños que se encuentran a nivel nacional con un menor costo de adquisición de envases y con una mayor posibilidad de poder ser

comprados al por mayor. Además, como este producto no tiene un peso significativo, hay un mayor ahorro respecto al costo de distribución por parte de los consumidores masivos.

2.5.2 Participación del mercado de los competidores actuales

Los competidores actuales respecto al producto a ofrecer son los mencionados anteriormente. Por el lado de la empresa Pamolsa, gracias a su producción, esta recicla y reutiliza más de 250 toneladas a partir de varios productos para poder ser convertidos en un plástico nuevo y buscar así un desarrollo más sostenible en su negocio. (Hinostroza et al., 2019). Esta empresa lidera en el mercado y forma parte de la feria más importante de América Latina denominada Expoalimentaria Virtual.

Por otro lado, Tecnipack S.A.C. engloba un alto mercado debido a sus ventas hacia grandes clientes potenciales y muy conocidas a nivel transnacional, entre las cuales se encuentran Wong, Metro, Bimbo, P&G, La Calera, entre otros.

2.5.3 Competidores potenciales

Una empresa potencial y con un gran reconocimiento en la producción de variados tipos de envases es Peruana de Moldeados S.A. (Pamolsa). Esta se distingue por la alta exportación de sus productos de cartón y PET manufacturados y semi manufacturados a nivel internacional. A continuación, se puede visualizar la participación que tuvo la empresa hasta el año 2019 entre todas las empresas que engloban distintos productos a partir del plástico en porcentaje (%) del mercado.

Tabla 2.8

Principales empresas peruanas exportadoras en el año 2019

Empresas	Total %
Peruana De Moldeados S.A.	71,3%
Industrias Europeas S.A.C.	12,4%
Industrias Hawai S.A.C.	6,3%
Inversiones San Gabriel S.A.	6,3%
Macoor Distribuciones S.A.C.	2,5%
Rey Export International S.A.C.	0,6%
Olego International S.A.C.	0,4%
Manufacturas Y Moldeos Plásticos Sociedad	0,2%
Lesoco S.A.C.	0,1%

Nota. De *Tu plataforma digital de comercio exterior de Latinoamérica y el mundo*, por Veritrade, 2020 (https://www.veritradecorp.com/)

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Al ser el producto nuevo en el mercado respecto al material con el que es elaborado, se empieza brindando información mediante una comunicación constante con posibles clientes de las zonas específicas. De esta manera, se busca incrementar las oportunidades de negocio del proyecto para una mayor demanda de envases ecológicos y favorecer el desarrollo sostenible del medio ambiente. Esta imagen de la empresa ayuda a que los emprendedores de restaurantes y/o emprendimientos cumplan con la Ley del plástico, la cual se encuentra en vigencia desde el año 2019 y está siendo implementada cada vez más por distintas empresas. Por ejemplo, actualmente Perú es considerado el primer país en Sudamérica en dejar el uso de Tecnopor para fabricación de envases de alimentos, sin embargo existe siempre una parte de comercialización ilegal correspondiente al 15% del mercado aproximadamente (Torres, 2022).

Con la ayuda de un área de ventas, los procesos anteriores se realizarán de manera más rápida y se podrá notar una reducción de la incertidumbre de la demanda. En este caso el canal de comercialización del producto se caracteriza por ser directo, ya que cuenta con un asesor de venta interno para llegar al cliente final. El producto será distribuido a los lugares de aprovisionamiento de cada restaurante o emprendimiento según sea el caso, siendo esta actividad acordada con transportistas tercerizados. Los envases son colocados en cajas de 500 unidades y, de acuerdo con las consultas de los pedidos, se busca que el servicio de transporte pueda cumplir con los requerimientos respecto a los tiempos de llegada acordados previamente y un servicio eficiente.

2.6.2 Publicidad y promoción

El producto es publicado en redes sociales (Facebook, Instagram y TikTok), en donde estará descrito tanto las características como los beneficios del material de la estopa de coco utilizado en la elaboración de estos envases. Además, se brindan los números telefónicos y un email para un servicio más personalizado de acuerdo con los requerimientos del cliente, como por ejemplo la aplicación de un logo.

Debido a que el producto es nuevo en el mercado, se tiene la opción de una rebaja del 10% del precio total si se compra una cantidad mayor a 100 unidades de cajas los primero 2 meses de venta. Asimismo, se determinarán alianzas con emprendimientos medianos o grandes, para que estos identifiquen la calidad del producto y puedan dar

prueba de ello a otros negocios que figuran dentro de la segmentación geográfica, promoviendo así la importancia de la biodegradabilidad.

Después de que el producto se encuentre mejor posicionado, a largo plazo, se busca poder participar de grandes ferias y eventos para un mayor reconocimiento de la marca e incremento de las ventas.

2.6.3 Análisis de precios.

- **Tendencia histórica de los precios**

Con respecto a los envases utilizados específicamente para alimentos perecibles y su transporte, los precios se han mantenido a lo largo de los últimos años con un promedio de S/0,75 por unidad, variando según la cantidad de compra del cliente, ya sea un canal de distribución o al cliente final. Según expertos del sector, se pudo obtener la información del crecimiento promedio respecto al precio por cada año a partir del 2015, el cual ha sido del 0,5%, ya que no se ha percibido mayores modificaciones en los distintos lugares de ventas de estos envases.

- **Precios actuales**

Con respecto a la información de la empresa Pamolsa, líder en el mercado, se pudo obtener los precios de los envases que comercializa, los cuales varían desde 0,6 a 0,9 soles por unidad según el tipo de envase, valorados por millar. En este caso, el más similar a nuestro producto con el mismo contenido estándar de 500 gr. tiene un precio de 0,94 soles por unidad, sin embargo, al hacer un pedido al por mayor, se puede acordar un descuento del producto, lo que favorece a una disminución de costos para los canales de distribución. A continuación, se visualizan algunos de los productos y precios que ofrece la empresa Pamolsa, en donde el primer modelo tiene un precio de S/240 por caja de 380 unidades y el segundo modelo, S/450 por caja de 480 unidades.

Figura 2.5

Precios actuales de venta de envases de la empresa Pamolsa

Nota. De *Agro Market. Tu agro-tienda virtual*, 2020 (https://www.agromarket.pe/fabricante/31-pamolsa)

2.6.3.1 Estrategia de precio

Se opta por el liderazgo de costos, ya que la empresa busca competir con un precio menor al de la competencia en los primeros años de funcionalidad. Asimismo, se busca la diferenciación a través del diseño personalizado del producto si el cliente desea agregar el logo de su empresa. De esta manera, se podrán establecer relaciones con los canales de distribución y se podrá obtener un mayor reconocimiento en el sector por ese valor agregado. Comparando con el precio de envases de la competencia, se determinará el precio final del producto a ofrecer con un monto de S/ 0,91 la unidad para el año 5 de acuerdo al contenido estándar del envase, es decir un precio por caja de 500 unidades a S/ 455 sin IGV.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

En esta tercera parte se realizó una identificación y análisis de las alternativas de localización de la planta para escoger la ubicación óptima para la operación. Con respecto a la macrolocalización, se analizó entre Lima, San Martín y Cajamarca. En este caso, de acuerdo con la evaluación realizada con tablas de enfrentamiento respecto a los criterios de la cercanía a la materia prima (CMP), el potencial de desarrollo (PD), la mano de obra (MO) y la disponibilidad de servicios (DS), el ganador fue Lima Metropolitana. Para la evaluación de la microlocalización, las alternativas fueron Puente Piedra, Ate y Chilca, donde el ganador fue Chilca como la opción óptima para la ubicación de la planta de producción.

3.1 Macro localización

3.1.1 Identificación y análisis detallado de los factores de macro localización

Los criterios de macro localización que se han identificado y analizado son presentados a continuación.

- **Cercanía a la Materia Prima (CMP)**

Este factor será considerado como el de mayor importancia, debido a que la materia prima ocupa un volumen que deberá ser transportado frecuentemente, por lo que, se tendrá en consideración que la planta este ubicada en cercanía a la fuente de la materia prima para así reducir los costos que implican su transporte.

- **Cercanía al Mercado (CM)**

Como segundo factor predominante, será considerado la distancia de la ubicación de la planta al mercado principal objetivo, el cual es Lima Metropolitana. Una menor distancia entre ambos puntos será mejor valorada debido al menor costo que implica el transporte del producto terminado para que pueda ser vendido a los clientes. Por esta razón, el factor tiene la misma importancia que el primer criterio de evaluación.

- **Mano de Obra (MO)**

Para el funcionamiento de la planta se requiere personal calificado que pueda operar en óptimas condiciones las instalaciones. Por tal motivo, para determinar la disponibilidad de la mano de obra directa e indirecta se tomará como referencia a la Población Económicamente Activa (PEA) y la tasa de desempleo (TD) de cada alternativa. Mientras

mayor sea la cantidad, se tendrá mayor consideración. Este criterio y el criterio de disponibilidad de servicios serán considerados de igual importancia.

- **Vías de transporte (VT)**

Se evaluarán las vías de transporte en donde será distribuida la materia prima, ya que estas deben encontrarse en buenas condiciones para no ocasionar demoras y perseverar la relación con los proveedores, distribuidores y los clientes finales. Esto debido a que si se tiene mejores condiciones de las vías, habrá una mayor optimización del proceso y se podrá cumplir con los tiempos establecidos. Este será el tercer criterio de mayor importancia.

- **Disponibilidad Servicios (SB)**

Para este factor se considerará principalmente la cobertura de agua, electricidad y desagüe de cada alternativa de localización, ya que estos servicios son indispensables para el correcto funcionamiento de todo el proceso de producción. Mientras mayor porcentaje del territorio esté cubierto, será mejor calificada.

3.1.2 Identificación y descripción de las alternativas de macro localización

Para la identificación de las alternativas de ubicación de macro localización, se consideró a Lima, por ser el mercado objetivo, a San Martin por ser el principal productor de coco del Perú y Cajamarca por encontrarse en la ruta propuesta por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

- **Lima**

La región de Lima fue seleccionada debido a que es la capital del Perú y, además, la ubicación del mercado objetivo del proyecto. Lima está ubicada a 1 363 Km de distancia de San Martín, la locación de la materia prima, y cuenta con una PEA de 5 582 800 personas y una tasa de desempleo de 6,7%. Según la Sociedad de Comercio Exterior del Perú (COMEX PERÚ, 2020) , Lima cuenta un porcentaje de 14,4% de vías pavimentadas respecto al total de la red vial. Asimismo, cuenta con una cobertura de agua, electricidad y desagüe de 92,20% de su territorio.

- **San Martín**

En San Martin se produce la mayor cantidad de coco en el Perú, por lo que fue seleccionada como fuente de la materia prima y como alternativa de localización de la planta. Respecto a las vías pavimentadas, esta ciudad hasta el 2020 figura con un 26,17%, lo cual es más alto que la capital y un poco más segura. Se ubica a 1363 Km de Lima, el mercado objetivo; tiene una PEA de 475 700 personas y una tasa de desempleo de 1,7%. Cuenta con una cobertura de agua, electricidad y desagüe del 48,60% de su territorio.

- **Cajamarca**

Finalmente, se consideró a Cajamarca como alternativa de localización debido a su ubicación en el camino entre el mercado objetivo y la fuente de la materia prima. Se ubica a 571 Km de San Martín y a 861 Km de la región de Lima. Cajamarca posee solo el 6,5% de vías pavimentadas, lo cual es muy bajo y riesgoso. Posee una PEA de 879 100 personas, una tasa de desempleo de 1,9% y tiene una cobertura de servicios básicos del 43,60% de su territorio, el más bajo de las alternativas.

Por lo tanto, para poder apreciar las diferencias entre las tres alternativas de localización se realizó una tabla comparativa de los criterios de evaluación para cada una de las alternativas.

Tabla 3. 1

Tabla comparativa de las alternativas de macro localización

	Lima	**San Martin**	**Cajamarca**
Cercanía a la Materia Prima	1363 Km	0 Km	571 Km
Cercanía al Mercado	0 Km	1363 Km	861 Km
Mano de Obra	5 582 800 personas (TD 6,7%)	475 700 personas (TD 1,7%)	879 100 personas (TD 1,9%)
Vías de transporte	14,4%	26,17%	6,5%
Disponibilidad de Servicios	92,20%	48,60%	43,60%

3.1.3 Evaluación y selección de la macro localización (tabla de enfrentamiento y tabla de ranking de factores)

A continuación, se realizó una matriz comparativa para determinar la preponderancia de cada uno de los factores de macro localización identificados.

Tabla 3.2

Tabla de enfrentamiento de los factores de macro localización

	CMP	CM	VT	MO	SB	Conteo	Ponderado
CMP		1	1	1	1	4	0,33
CM	1		1	1	1	4	0,33
VT	0	0		1	1	2	0,17
MO	0	0	0		1	1	0,08
SB	0	0	0	1		1	0,08
						12	

Posteriormente, se realizó una tabla bajo el método de ranking de factores para determinar la alternativa con mayor puntaje bajo los criterios evaluados. Las alternativas se calificaron bajo la siguiente escala.

Tabla 3.3

Tabla de escala de calificación.

Calificación	Puntaje
Muy bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Malo	2

Tabla 3.4

Tabla de ranking de factores de macro localización

		Lima		San Martin		Cajamarca	
Factor	Ponderado	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
CMP	33%	4	1,33	8	2,67	6	2,00
CM	33%	8	2,67	2	0,67	4	1,33
VT	17%	4	0,67	4	0,67	2	0,33
MO	8%	8	0,67	2	0,17	4	0,33
SB	8%	8	0,67	2	0,17	2	0,17

(continúa)

	6,00	4,33	4,17

Como se puede observar en la tabla 3.4, la región elegida es Lima por haber obtenido un mayor puntaje acumulado en los factores evaluados.

3.2 Micro localización

3.2.1 Identificación y análisis detallado de los factores de micro localización

Los factores de micro localización que se han identificado y analizado son presentados a continuación.

- **Disponibilidad de Terreno (DT)**

Para poder instalar la planta, se necesita realizar la inversión para adquirir un terreno apto para el ejercicio de las operaciones. Por tal motivo, se hará una relación entre la disponibilidad de terreno con la extensión en metros cuadrados de cada alternativa. Mientras mayor sea el área, se asumirá una mayor disponibilidad para adquirir el terreno.

- **Costo del Terreno (CT)**

Este factor ayudará a evaluar opciones de acuerdo a la inversión que se tiene para el proyecto. Todo dependerá de la demanda que hay en los distritos seleccionados de acuerdo al espacio de los terrenos que están disponibles en el momento. El factor será calculado de acuerdo al costo por m^2.

- **Disponibilidad Mano de Obra (DMO)**

Para este factor se tomará en cuenta la cantidad de habitantes que se encuentren en edad de trabajar, es decir, de 14 años a más, de cada provincia considerada, y se calificará con mayor puntaje a aquella provincia con mayor cantidad de personas, puesto a que se asumirá que la relación entre la disponibilidad de mano de obra y la cantidad de habitantes es directamente proporcional.

- **Nivel Educativo (NE)**

El último factor de micro localización está relacionado con el porcentaje de personas que hayan culminado la secundaria de cada una de las provincias escogidas como alternativa. Este factor tendrá igual de importancia que el de la disponibilidad de mano de obra, ya que es importante tener la capacidad de contratar a personal que tenga por lo menos estudios secundarios, debido a que tienen una base académica que puede servir para facilitar las capacitaciones y las responsabilidades de cada puesto de trabajo.

3.2.2 Identificación y descripción de las alternativas de micro localización

Las alternativas de micro localización se identificaron por el tamaño de la población de los tres distritos con restaurantes en la región de Lima que en su mayoría respondieron a la encuesta, y estas serán descritas a continuación.

- **Puente Piedra**

El distrito de Puente Piedra ubicada en el norte de la provincia de Lima Metropolitana tiene una superficie de 71,18 Km^2, posicionándose como la más pequeña de las tres alternativas, con un costo aproximado por m^2 hasta el año 2019 de S/3200. Además posee una población en edad para trabajar de 246 403 personas. En cuanto al nivel educativo, según el censo nacional del año 2017, el 83,72% de la población de este distrito había concluido por lo menos la secundaria.

- **Ate**

El distrito de Ate es el distrito con mayor población de habitantes en edad de trabajar, con 460 289 personas. Posee una extensión de 77,72 Km^2 , un costo aproximado por m^2 hasta el año 2019 de S/3600, y el 86,51% de su población posee por lo menos la secundaria concluida, según el censo nacional del 2017.

- **Chilca**

La última alternativa identificada es el distrito de Chilca. Este ocupa una superficie de 475,75 Km^2, posicionándolo como el más extenso de las alternativas. Además, el costo por m^2 de esta alternativa es aproximadamente de S/1300. Asimismo, cuenta con una población en edad de trabajar de 15 741 personas y el 83,13% de su población ha concluido la secundaria.

Al haber identificado y descrito a las alternativas de micro localización, se elaboró una tabla que facilite la comparación de los criterios de las alternativas, la cual se presenta a continuación.

Tabla 3.5

Tabla comparativa de alternativas de micro localización

	Puente Piedra	**Ate**	**Chilca**
Disponibilidad de Terreno	71,18 Km^2	77,72 Km^2	475,75 Km^2
Costo de Terreno	S/3200	S/3600	S/1300

Disponibilidad Mano de Obra	246 403 personas	460 289personas	15 741 personas
Nivel Educativo	83,72%	86,51%	83,13%

3.2.3 Evaluación y selección de la micro localización (tabla de enfrentamiento y tabla de ranking de factores)

Para determinar la mejor ubicación de micro localización, primero se determinará la preponderancia de los factores mediante una tabla de enfrentamiento.

Tabla 3.6

Tabla de enfrentamiento de factores de micro localización

	DT	CT	DMO	NE	Conteo	Ponderación
DT		1	1	1	3	0,43
CT	0		1	1	2	0,29
DMO	0			1	1	0,14
NE	0		1		1	0,14
					7	

Posteriormente, se calificará a cada uno de los criterios de cada una de las alternativas de micro localización bajo la escala de la tabla 3.3

Tabla 3.7

Tabla de ranking de factores de micro localización

		Puente Piedra		Ate		Chilca	
Factor	Ponderado	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
DT	43%	2	0,86	2	0,86	8	3,43
CT	29%	2	0,57	4	1,14	8	2,29
DMO	14%	6	0,86	8	1,14	2	0,29
NE	14%	4	0,57	6	0,86	4	0,57
			2,86		4,00		**6,57**

Finalmente, los resultados del método utilizado para la localización de la planta brindan como mejor alternativa de localización en el distrito de Chilca de la Región Lima, por lo cual, esta será la ubicación designada para la inversión de la instalación de la planta productora de los envases biodegradables a base de estopa de coco.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

En este capítulo se logra determinar el tamaño óptimo de la planta realizando un análisis de la relación – mercado, en donde se considera un horizonte de 5 años y se selecciona en este caso la mayor cantidad límite de envases en el quinto año (2028). Con respecto al tamaño – recursos productivos, se trabajará con la producción del coco a nivel nacional y se proyectará para hallar el limitante respecto al peso de cada envase que es de 500 gr. En la relación del tamaño – tecnología se podrá seleccionar la tecnología más adecuada de acuerdo con los objetivos planteados para el proyecto. Finalmente, en el tamaño – punto equilibrio, se determinará el límite inferior del tamaño de planta en el que no se obtienen ni ganancias ni pérdidas para que la empresa no deje de ser rentable. De esta manera, de acuerdo a una comparación general de las relaciones, se podrá seleccionar finalmente el tamaño de planta más beneficioso para el proyecto.

4.1 Relación tamaño-mercado

De acuerdo a la creciente tendencia del mercado vista en el capítulo 2, se determina que la demanda del producto impone un límite superior, en donde se puede observar que la máxima cantidad de envases biodegradables se alcanza en el año 2028. Por consiguiente, esa cantidad representa al tamaño de planta respecto al mercado, tal como se señala en la siguiente tabla.

Tabla 4.1

Tamaño - Mercado

Año	Demanda del proyecto (unidades de envases)	Demanda del proyecto (unidades de cajas)
2023	1 423 816	2847
2024	1 601 247	3202
2025	1 757 753	3515
2026	1 897 751	3795
2027	2 024 396	4048
2028	2 140 013	4280

El tamaño máximo de planta para este punto es de 4280 cajas biodegradables por año.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

A continuación, para determinar la relación de tamaño-recursos productivos, se analizará la producción del coco a nivel nacional según la data proveniente del INEI descrito en el Compendio Estadístico del Perú (2022). A partir de estos datos se hace una proyección a un horizonte de 6 años para identificar la cantidad limitante, y de acuerdo al peso de los envases, lograr obtener cuántos de estos representan al tamaño de planta respecto a los recursos productivos disponibles. Este procedimiento es detallado de la siguiente manera.

Tabla 4.2

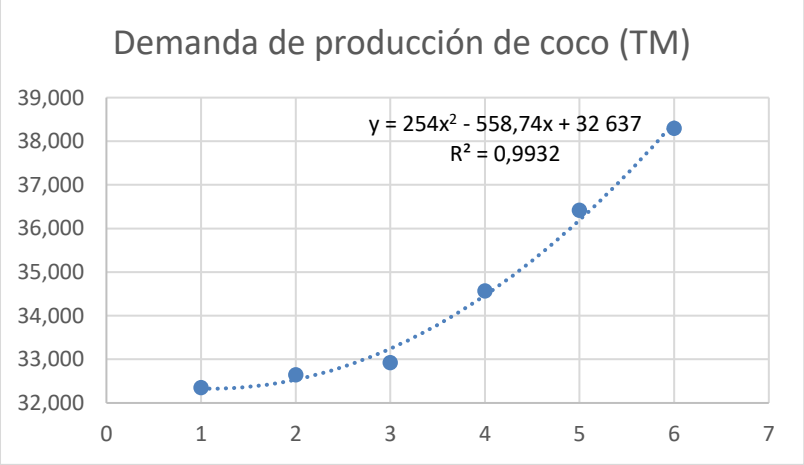
Producción de coco en el Perú (2016 – 2021)

Año	Coco (TM)
2016	32 353
2017	32 645
2018	32 923
2019	34 565
2020	36 419
2021	38 295

Nota. De *Compendio Estadístico del Perú*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1758/COMPENDIO2022.html)

Figura 4.1

Tendencia de relación tamaño-recursos productivos



En este caso, de acuerdo a la proyección, se selecciona la regresión polinómica, debido a una mayor relación con los datos respecto al R^2 a comparación de los demás.

Tabla 4.3

Proyección de coco en el Perú (2022 – 2028)

Año	Coco (TM)
2022	41 172
2023	44 423
2024	48 182
2025	52 450
2026	57 225
2027	62 508
2028	68 299

De acuerdo a la información proporcionada por Licata (2016), cada coco puede llegar a tener un peso promedio de 2,5 kg y, adicionalmente Franco (s.f.) señala que "cada coco contiene alrededor de 125 gramos de fibras". A partir de esta información, y con el peso aproximado de 50 gramos del envase sólo sin alimentos, se puede determinar la cantidad de envases biodegradables respecto a los recursos productivos hasta el año 2028.

Tabla 4.4

Tamaño de planta – Recursos productivos (2022 – 2028)

Año	Coco (TM)	Envases (unid.)	Cajas (unid.)
2022	41 172	102 711 679	205 423
2023	44 423	110 822 624	221 645
2024	48 182	120 200 881	240 401
2025	52 450	130 846 450	261 692
2026	57 225	142 759 331	285 518
2027	62 508	155 939 523	311 879
2028	68 299	170 387 027	340 774

A partir de los datos mostrados en la tabla, se puede confirmar que la materia prima no es un limitante para la producción de envases biodegradables a base de estopa de coco, ya que se necesitaría aproximadamente el 1,3% de la producción total del coco a nivel nacional, lo cual es una cifra posible de alcanzar para el proyecto sin limitaciones.

4.3 Relación tamaño-tecnología

Para el proceso de elaboración de los envases, se utilizan las máquinas descritas en los siguientes capítulos, los cuales tienen un ritmo de procesamiento que estarán descritas en la siguiente tabla.

Tabla 4.5

Capacidades de procesamiento de las máquinas

Máquina	Capacidad Procesamiento (Kg/h)
Peladora de cocos	170
Tanque de reposo	100
Desfibradora	80
Estufa al vacío	110
Moledora	120
Zaranda	100
Mezcladora	300
Laminadora	170
Prensadora	190

Al ser la desfibradora la que tiene menor capacidad de procesamiento, esta será tomada de referencia para calcular el tamaño de la tecnología del proceso y así poder determinar si existe alguna restricción en cuanto a capacidad tecnológica para satisfacer la demanda del proyecto.

En la siguiente tabla 4.6 se demuestra la producción anual máxima de envases si se propone trabajar 1 turno por día de 8 horas por turno, 6 días a la semana y 52 semanas al año.

Tabla 4.6

Producción máxima anual

Tiempo disponible (horas)	Capacidad de producción (kg/h)	Producción máxima (kg/año)	Producción máxima (envases/año)	Producción máxima (cajas/año)
2496	80	146 038,1	2 920 762	5841

Por lo tanto, se puede obtener anualmente 7987 cajas con 500 unidades de envases cada una, lo cual no representa un limitante para la demanda del proyecto.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Como se puede observar en los siguientes capítulos, el costo fijo anual de la elaboración de los envases será aproximadamente de S/324 574,51 , asimismo, el valor que se ha determinado para la venta al último año (2028) es de S/444,58 por unidad y el costo de fabricación de S/93,63 por unidad de caja con envases.

Por lo tanto, para determinar el punto de equilibro se procederá a dividir los costos fijos entre la diferencia del valor de venta unitario y el costo de fabricación unitario.

$$P.E. = \frac{323\ 724{,}51}{360{,}16 - 110{,}66}$$

P.E. = 1297 cajas con envases

Debido a que el punto de equilibrio se encuentra por debajo de la estimación de la demanda del proyecto, este no será una restricción, sino que es una prueba de la potencial rentabilidad de la operación del negocio, ya que se deberán hacer 1297 cajas con envases equivalentes a 500 unidades cada una para poder cubrir los costos fijos anuales. A partir de esa cantidad de envases, se comenzará a generar una ganancia.

Asimismo, para este proyecto será necesario una cierta cantidad de activos fijos y capital de trabajo dentro de la empresa como por ejemplo los muebles, los equipos de oficina, las maquinarias, el vehículo de transporte y el edificio, todo esto según a la cantidad proyectada del producto.

Es por esta razón que, al requerirse una inversión grande, se determinará un préstamo bancario que podrá financiar hasta el 40% de la inversión total, tal como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 4.7

Proporción de la Inversión total del proyecto

Proporción de la Inversión total	
Financiamiento	40%
Capital propio	60%

4.5 Selección del tamaño de planta

El punto de equilibrio queda definido como el tamaño mínimo de la planta y debido a que tanto los tamaños tecnología y recurso productivo superan el límite del tamaño del mercado, este último quedaría como el tamaño óptimo para la planta con un tamaño de 4280 cajas con envases de estopa de coco al año.

Tabla 4.8

Resumen tamaño de planta

Tamaño de planta	**Producción máxima (cajas/año)**
Mercado	**4280**
Recursos productivos	340 774
Tecnología	7987
Punto de equilibrio	1297

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

En el desarrollo de este capítulo, se define las especificaciones específicas del producto con su marco regulatorio que es primordial para tenerlo en cuenta durante el proceso de producción. Se detalla el proceso de producción del producto, su balance de materia de acuerdo al requerimiento anual y las máquinas requeridas para cada operación. Asimismo, se demuestra el resguardo de calidad, el impacto ambiental y el sistema de mantenimiento tanto propio y tercerizado que se priorizan para un buen funcionamiento general. Las investigaciones incurridas, conllevan al diseño de la disposición general de la planta con sus zonas establecidas y en donde el personal puede trabajar en un ambiente tranquilo, siguiendo los procedimientos requeridos de seguridad.

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Al ser la estopa de coco una fibra con la que se producirá el envase se tiene que evaluar las características tanto físicas y químicas que este contiene para tener la información necesaria y asegurar los beneficios que posee. Asimismo, al no ser una materia prima tan conocida, se podrá demostrar, a través de su composición, las ventajas que contiene para la facilidad en las áreas de aplicación industrial.

A continuación, se muestran las tablas requeridas para obtener las tolerancias que los consumidores requieren.

Tabla 5.1

Especificaciones técnicas de los envases biodegradables de estopa de coco

Material	Color	Densidad (g/cm^3)	Resistencia a la tracción (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)	Elongación (%)	Absorción de humedad (%)
Fibra de estopa de coco	Marrón claro	1,25	220	6,00	15 - 25	10

Nota. Adaptado de "Natural fibres: Can they replace glass in fibre reinforces plastics?, Bélgica", por P. Wambua, J. Ivens & I. Verpoest, 2003, *Composites Science and Technology, 63*(9), p. 1259-1264

Tabla 5.2

Composición química de la estopa de coco

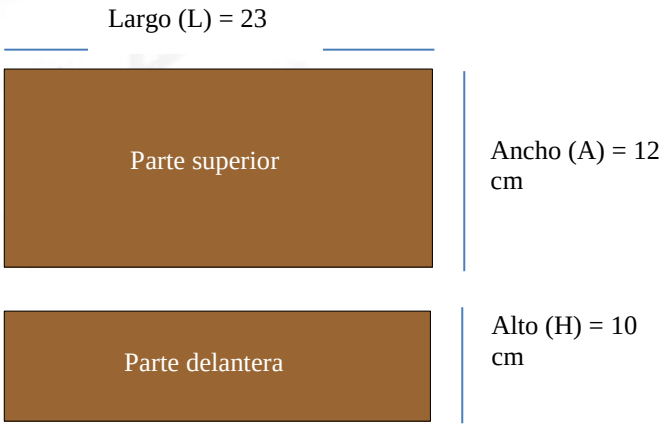
Composición		Porcentaje (%)
Lignina		42,3
Celulosa		32,3
Pentanosa		14,7
Grasas saponificables		5,1
Grasas insaponificables		0,7
Cenizas	MnO	0,195
	K_2O	0,059
	Na_2O	0,003
	SiO_2	0,701
Proteínas		1,2

Nota. Adaptado de "La fibra de la estopa de coco, usos actuales y posibilidades de utilización en aglomerados, México" por Fuentes, F. J., Montes, E., Sámano, S. y García, G., 1988, *AMATL, 2*(4), p. 2-6.

Por último, se muestra el diseño del producto final el cual tendrá un peso estándar de 50 gr. y una capacidad de 500 gr. con dimensiones de 23x12x10cm.

Figura 5.1

Diseño del producto



5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Para el producto a ofrecer se aplica la Norma Técnica Peruana NTP 900.080:2015, cuyo título es "ENVASES Y EMBALAJES. Requisitos de los envases y embalajes. Programa de Ensayo y criterios de evaluación de biodegradabilidad". En esta norma se pueden

visualizar los estándares de calidad requeridos de acuerdo a lo determinado por el Instituto Nacional de Defensa de la competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI, 2015).

Acorde a la norma NTP 900.080:2015, la biodegradabilidad última de un envase se define como la "descomposición de un compuesto químico orgánico por microorganismos en presencia de oxígeno para dar dióxido de carbono, agua, sales minerales de cualquier otro elemento presente (mineralización) y nueva biomasa; o bien en ausencia de oxígeno para dar dióxido de carbono, metano, sales minerales y nueva biomasa".

Los criterios de evaluación de la norma mencionada respecto a las características químicas son:

- **Sólidos volátiles**, donde se menciona que tanto los envases, los materiales usados para su producción y los componentes que contienen, deben tener al menos el 50% de sólidos volátiles para la exclusión de los materiales denominados inertes.

La NTP 900.080:2015 también menciona que, con respecto a la biodegradabilidad del envase a ofrecer, en este caso se determina como significativo si algún constituyente orgánico se encuentra en más del 1% del peso en seco del material. Asimismo, este constituyente orgánico sin la determinación de la biodegradabilidad debe tener una proporción total máxima del 5%.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

- **Descripción de las tecnologías existentes**

En este caso, se ha podido observar que los procesos para elaborar estos envases biodegradables son muy similares, y por ello, se procederá a identificar las diferencias de algunas de las tecnologías más importantes de acuerdo a las dos etapas identificadas en el proceso: Obtención de la estopa de coco, y Obtención de los envases biodegradables.

ETAPA 1: Obtención de la estopa de coco

- Recepción de materia prima:

- Manual: La selección de los cocos con una mejor calidad puede ser realizado por los operarios identificando los estándares de tamaño y peso e identificar si son idóneos para la próxima operación del proceso.

- Automático: Utilización de un sistema SCADA en donde sea posible monitorear los cocos recibidos y separar de manera automática los que no sean aptos a través de una programación previa.

- Descascarado:

- Manual: El operario con ayuda de un pelador de coco manual puede descascarar cada coco que ingresa, considerando que la cáscara exterior es gruesa.
- Semiautomático: Se puede hacer uso de la máquina descascaradora, la cual separa la pulpa seca del coco, denominada copra, de la estopa de coco de una forma rápida y más fiable respecto a la cantidad de estopa de coco obtenida.

- Remojado:

- Manual: Al solo requerir del traslado de la estopa de coco a un tanque de reposo dimensionado con agua, el operario es capaz de realizarlo sin problema ni dificultad.
- Automático: Se podría utilizar una máquina lavadora automática.

- Secado:

- Manual: Las fibras de la estopa de coco, retiradas de la máquina desfibradora, se pueden poner al aire libre con la ayuda de un operario. Asimismo, pueden ser colocadas dentro de una estructura a temperatura ambiente con un periodo de secado un poco más largo (días).
- Uso de energía eléctrica: Se puede dar uso a la energía eléctrica ya utilizada para el funcionamiento de las máquinas y con la cual habría una mayor exactitud en los parámetros de secado.

<u>ETAPA 2: Obtención de envases biodegradables</u>

- Formación del envase:

- Prensadora: Para el caso de las bandejas o platos, se hace uso de la máquina prensadora, que, a partir de la mezcla, se utilizan unos moldes del producto solicitado para luego ser llevados a prensar. A partir de ahí, el material se comprime dentro de la máquina entre la superficie y el pistón, formándose los moldes específicos.
- Manual: Utilizando una prensa en C manual, el operario es capaz de realizar un pequeño y rápido ajuste de acuerdo a los moldes requeridos.

- Termoformadora: En el caso de los envases biodegradables que tienen tapa y base unidos, se usa una máquina termoformadora, la cual, a partir de láminas y a base de altas temperaturas de calor y presión, se obtiene un producto con mayor fiabilidad y con las dimensiones requeridas por el cliente.

➢ **Selección de la tecnología**

De acuerdo a las tecnologías descritas previamente de procesos y operaciones, se tomarán los siguientes factores con su respectiva importancia en la selección de tecnología para los procesos del remojado y el moldeado del envase final.

- Tiempo de producción es el factor más importante
- Optimización de costos es el segundo más relevante
- Mantenimiento y seguridad tienen igual importancia
- La seguridad es el tercer factor más importante

Tabla 5.3

Tabla de enfrentamiento

	Tiempo de producción	**Optimización de costos**	**Mantenimiento**	**Seguridad**	**Total**	**Porcentaje**
Tiempo de producción		1	1	1	3	43%
Optimización de costos	0		1	1	2	29%
Mantenimiento	0	0		1	1	14%
Seguridad	0	0	1		1	14%

Después de realizar la tabla de enfrentamiento, se procede a evaluar los procesos de acuerdo a los factores planteados considerando los siguientes criterios en un ranking de factores.

- 6 puntos: Muy bueno
- 4 puntos: Bueno
- 2 puntos: Regular
- 0 puntos: Malo

Tabla 5.4

Ranking de factores proceso remojado

		Manual		Automático	
Factores	**Peso**	**Calif.**	**Pond.**	**Calif.**	**Pond.**
Tiempo de producción	43%	2	0,86	4	1,72
Optimización de costos	29%	6	1,74	2	0,58
Mantenimiento	14%	6	0,84	2	0,28
Seguridad	14%	6	0,84	4	0,56
Total			**4,29**		3,14

Tabla 5.5

Ranking de factores proceso moldeado

		Manual		Automático	
Factores	**Peso**	**Calif.**	**Pond.**	**Calif.**	**Pond.**
Tiempo de producción	43%	0	0,00	6	2,57
Optimización de costos	29%	6	1,71	4	1,14
Mantenimiento	14%	6	0,86	2	0,29
Seguridad	14%	6	0,86	4	0,57
Total			3,43		**4,57**

En cuanto en el remojado, la tecnología escogida es la manual, además no se toma mucho tiempo en trasladar la estopa de coco al tanque con agua, ya que se encontrará cerca de la zona de descascarado y desfibrado, y de acuerdo a las unidades producidas al día, se dejarán remojar el tiempo requerido (8 horas aproximadamente) para pasar al desfibrado rápidamente.

Por otro lado, la formación del envase será una operación semiautomática con el uso de la prensadora industrial. Al salir los moldes de la máquina y al lograrse la forma de los envases, los operarios tendrán que inspeccionarlos antes de seguir con el flujo del proceso.

5.2.2 Proceso de producción

- **Descripción del proceso**

A continuación, se procede a detallar el proceso de producción de los envases biodegradables a partir de estopa de coco, mencionando las dos etapas involucradas y

descritas previamente: Obtención de la estopa de coco y la obtención de los envases biodegradables.

El producto final se destaca por tener una textura fina, sin grumos, de color marrón claro. Asimismo, tiene una absorción de humedad del 10%, una elasticidad de 6GPa y una elongación que puede variar dentro del rango de 15 – 25%.

ETAPA 1: Obtención de la estopa de coco

Recepción de materia prima (Inspeccionado y recepcionado)

Los operarios se encargan de verificar que los cocos ingresados tengan una buena calidad y cumplan con los requerimientos que menciona Licata (2016), en donde el tamaño puede variar entre 20 y 30cm de altura, y el peso promedio es de 2.5kg.

Descascarado

Se utiliza la máquina descascaradora que se encarga de separar la pulpa seca del coco, denominada copra para obtener solo la estopa. Esta máquina descascara mediante una trituración del fruto de una forma rápida.

Remojado

La estopa de coco se pone a remojar en un recipiente dimensionado dentro de la zona de remojado para que posteriormente se puedan separar las fibras con mayor facilidad en el desfibrado. En esta etapa, el peso de la estopa de coco tendrá un aumento de aproximadamente el 10%.

Desfibrado

Para esta operación se hace uso de la máquina desfibradora de cáscara en donde pasa la estopa de coco remojada previamente, y se desgarra hasta tener como resultado la obtención de las fibras con una alta calidad y con una longitud que puede alcanzar de 50 a 350mm. (Alibaba, 2021).

Secado

Esta fibra obtenida del desfibrado se lleva a secar a la máquina secadora a una temperatura entre 25°C a 30°C para luego pasar a la máquina de molienda.

Molienda/Descortezado

Posteriormente, se hace uso de la máquina moledora de cáscara, en donde se busca obtener a partir de la fibra de estopa de coco, las partículas más pequeñas para una mayor calidad del producto final con una textura fina y suave. En esta etapa, la máquina está en constante rotación de alta velocidad triturando el material a la vez para pulverizar una mayor cantidad de fibra de coco.

Tamizado

Este procedimiento sirve para separar los residuos del epicardio, cuya capa es la más externa de la estopa, y el vástago, que se quedaron en las fibras de coco al pasar por la etapa de la molienda. Para ello, se utiliza la zaranda, el cual ayuda a que la fibra quede impecable y blando para un mejor acabado de los envases con una superficie de tamizado por piso de 0,28 m^2.

Embalado

Cuando la fibra de estopa de coco no se va a usar en el momento, se embala en sacos, en donde se pone la fecha de ese día y se guardan en un almacén para ser usados de acuerdo al orden de llegada de cada uno.

ETAPA 2: Obtención de envases biodegradables

Mezclado

Para el mezclado, se utiliza una máquina extrusora mezcladora, la cual obtiene una masa homogénea al juntar un aglomerante natural con la fibra de coco limpia, que llega a través de la faja transportadora a la máquina. Esta máquina tendrá una resistencia que permitirá el aumento de temperatura para la consistencia deseada del resultado final. Para este proceso se debe respetar la NTP 400.012:2013 AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.

Laminado

La masa homogénea obtenida del mezclado va a tomar forma de láminas en una máquina requerida para la operación. Estas láminas van a poder ser reguladas de acuerdo con el espesor o grosor que se solicita para los envases biodegradables, cuyo valor puede variar dentro del rango de 0.25 – 0.4 cm. Asimismo, se procede a instalar una cuchilla al final de la laminadora para impedir generar productos continuos. Estas láminas posteriormente

son trasladadas a la zona de prensado para que se proceda a formar el envase con las dimensiones específicas.

Prensado

En este proceso, las láminas tomarán la forma deseada del envase requerido con las dimensiones específicas de 23x12x10cm. Esto va a ser logrado a base presión de la máquina para formar los envases de acuerdo al molde predeterminado, obteniendo al final del proceso una buena consistencia y resistencia del material. Se debe ceñir a lo que indica el Protocolo de cálculo de la eficiencia en el proceso de prensado (PRO – P – 9) – 2011.

Inspeccionado

Se da conformidad del envase a temperatura ambiente. Cada producto pasará por una inspección final para la confirmación de la buena calidad previamente a su expedición, ya que, el producto, al salir de las instalaciones de la planta de producción no debería presentar problemas de calidad con el cliente (defectuosos o con mermas), ni generar interrupción en alguna etapa de la cadena de suministros. Se debe de seguir el Protocolo para el control de calidad de envases de plástico, utilizados en la industria farmacéutica, de cosméticos y de alimentos (PRO – P – 10) – 2010 y cumplir con la NTP 900.08:2015 ENVASES Y EMBALAJES. Requisitos para que el producto pueda ser empacado para su venta.

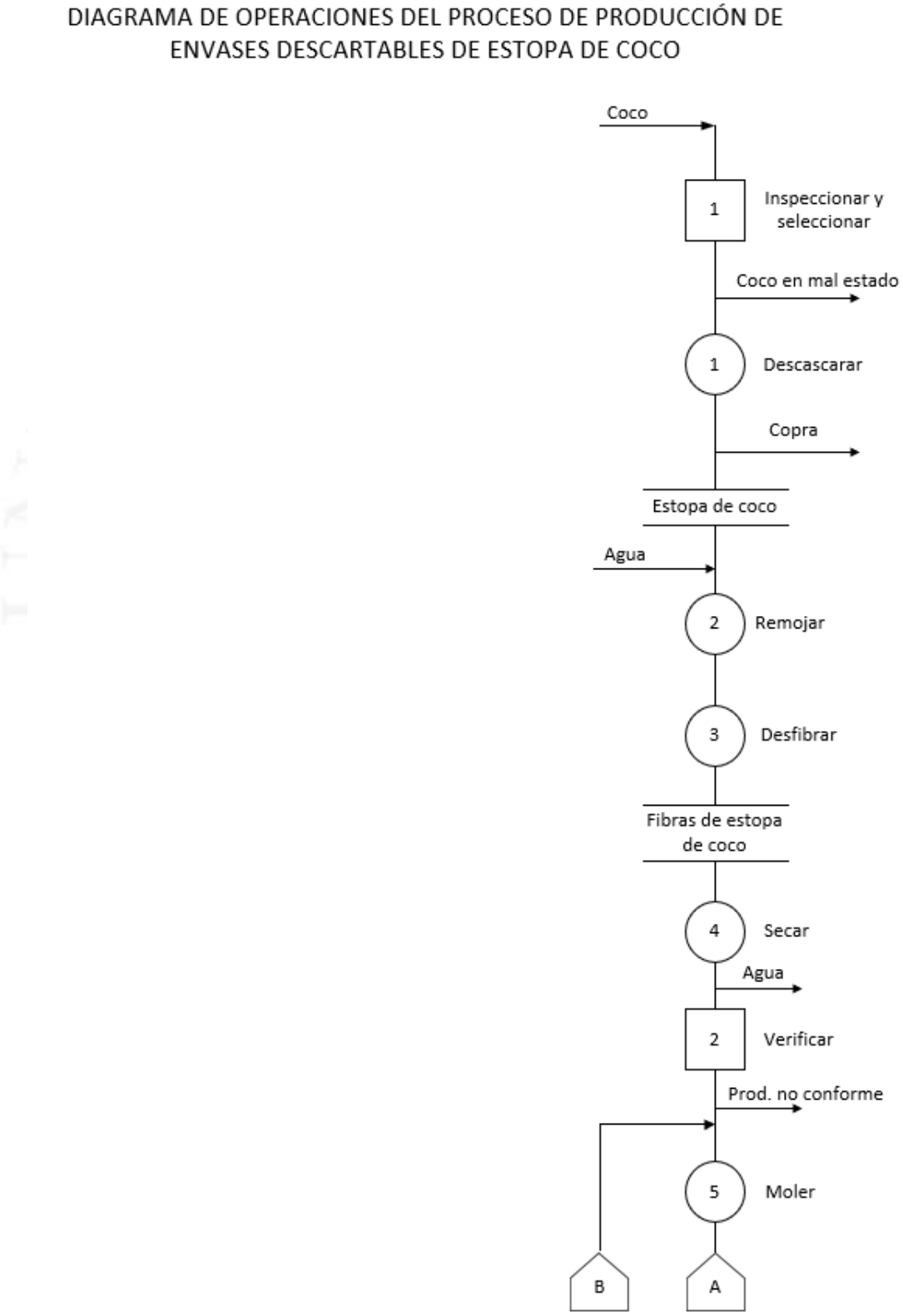
Empacado

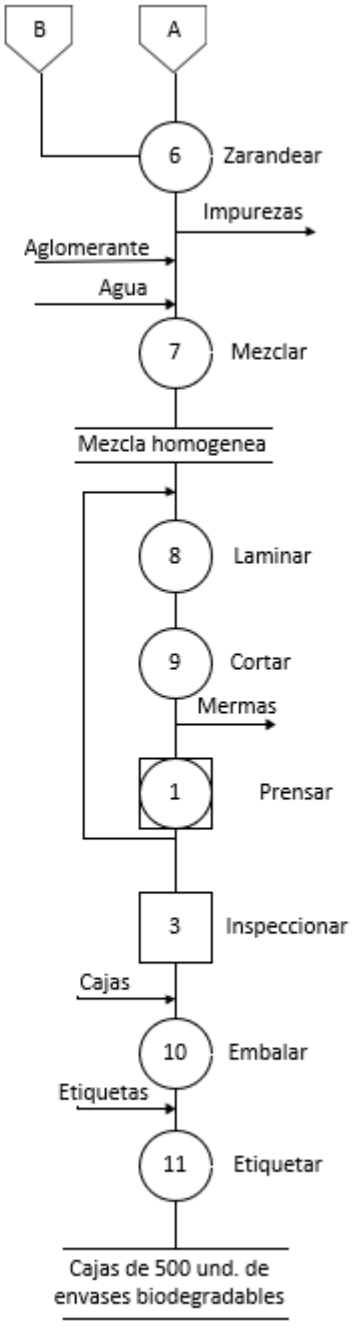
Los productos con una densidad final de 1,25 g/cm3, son ordenados en grupos de 500 unidades, que es la cantidad que se contiene en una caja para el transporte a los locales que solicitan el producto. Después de un tiempo de venta del producto cumpliendo con el Instructivo sobre el manejo de envases para ventas (P- VD – 04) - 2017, se podría agregar también un logo de la empresa consumidora. De acuerdo al producto final, se debe verificar el cumplimiento constante de la NTP 399.163:2017 Envases y Accesorios Plásticos en Contacto con Alimentos. Parte 1: Disposiciones generales y requisitos. 3ª Edición.

- **Diagrama de proceso: DOP**

Figura 5. 2

Diagrama de operaciones del proceso de producción de envases descartables de estopa de coco





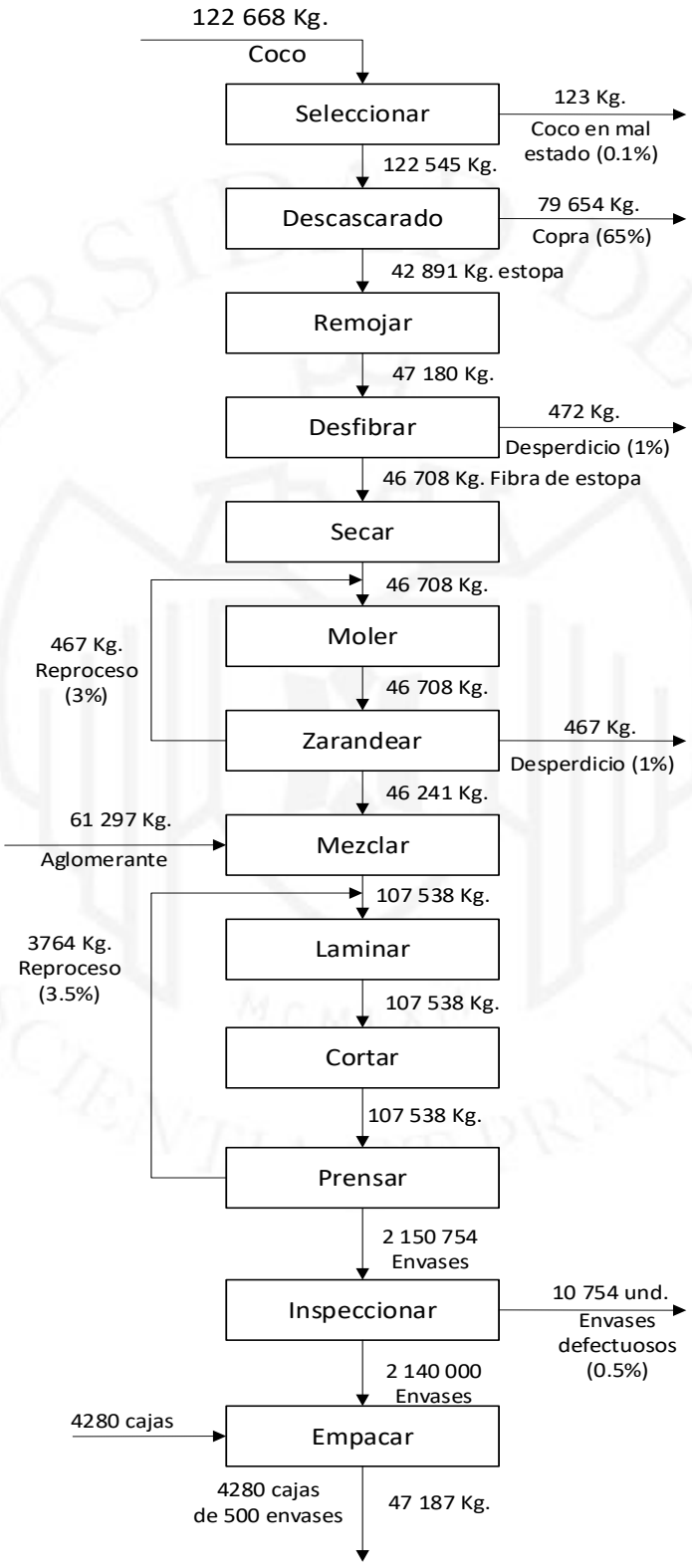
Resumen:

○	:	11
□	:	3
◎	:	1
Total:		15

Balance de materia

Figura 5.3

Balance de materia del proceso de producción de envases descartables de estopa de coco



Con respecto al balance de energía, se hará uso del principio denominado "conservación de energía" en donde todos los kW que ingresan en cada proceso es la sumatoria de la potencia requerida de cada máquina con la potencia que sale del proceso anterior. Cabe mencionar que los kW que solicita cada máquina para su funcionamiento son determinados de acuerdo a las horas de utilización de esta en el año, y lo que se pierda dependerá de la eficiencia de cada una.

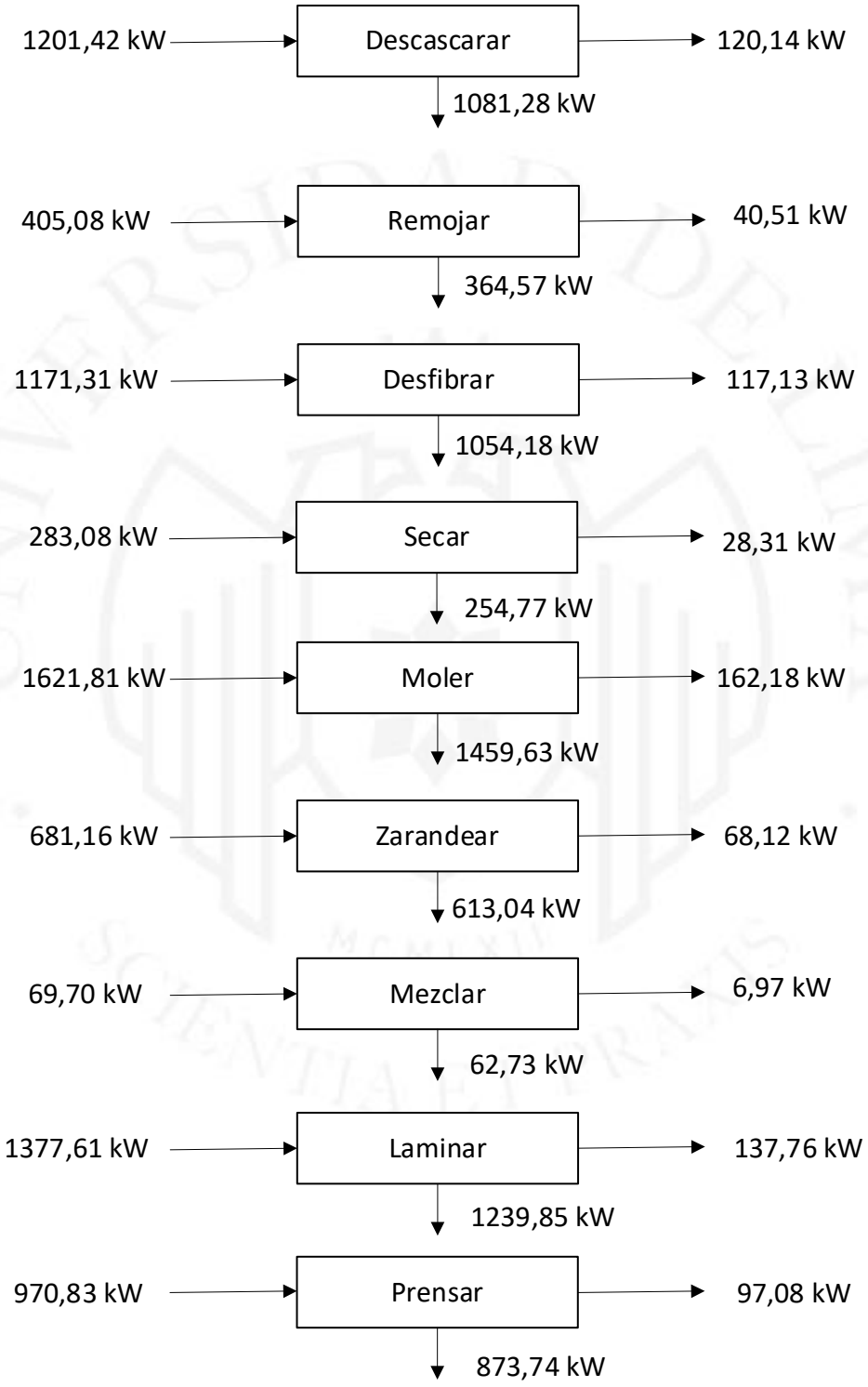
Tabla 5.6

Eficiencia de energía por proceso

Máquina	Eficiencia	Energía entrante (kW)	Energía consumida (kW)	Energía saliente (kW)
Peladora de cocos	0,9	1201,42	1081,28	120,14
Tanque de reposo	0,9	405,08	364,57	40,51
Desfibradora	0,9	1171,31	1054,18	117,13
Estufa al vacío	0,9	283,08	254,77	28,31
Moledora	0,9	1621,81	1459,63	162,18
Zaranda industrial	0,9	681,16	613,04	68,12
Extrusora mezcladora	0,9	69,70	62,73	6,97
Laminadora	0.9	1377,61	1239,85	137,76
Prensadora industrial	0.9	970,83	873,74	97,08

Figura 5.4

Balance de energía para del proceso de producción de envases descartables de estopa de coco



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

A continuación, se hará un listado de la maquinaria y equipo requerido en cada una de las etapas de producción para la elaboración de los envases.

Tabla 5. 7

Maquinaria y equipos requeridos

Actividad	Maquinaria y/o equipo
Inspección y selección	Mesa y balanza
Descascarado	Peladora
Remojado	Tanque de reposo
Desfibrado	Desfibradora
Secado	Mesa y estufa al vacío
Molienda	Máquina moledora
Tamizado	Zaranda industrial
Mezclado	Extrusora mezcladora
Laminado	Laminadora
Prensado	Prensadora industrial
Enfriado	Mesas

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Figura 5.5

Máquina peladora de cocos

Nota. De “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de aceite de coco” por Noli, A. & Chamorro, C., 2019. (https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10550/Chamorro_Chavez_Carmen_Jesus.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Especificaciones:

- **Datos técnicos:**
  - **Capacidad:** 170 kg/h
  - **Potencia:** 1,5 kW-h
- **Dimensiones generales:**
  - **Altura (mm):** 1000
  - **Largo (mm):** 1000
  - **Ancho (mm):** 800

Figura 5.6

Tanque de reposo

Nota. De "Electric heated stainless steel stirred tank High Shear", por Alibaba, s.f.

Especificaciones:

- **Material**: Stainless steel 304
- **Datos técnicos:**
  - **Potencia:** 0,85 Kw/h
  - **Capacidad:** 100 L
  - **Grosor:** 3 mm
- **Dimensiones generales:**
  - **Altura (mm):** 2270
  - **Largo (mm):** 1350
  - **Ancho (mm):** 1350

Figura 5.7

Desfibradora plástica

Nota. De “Máquina desfibradora” por Maquitex Perú, 2017.

Especificaciones:

- **Modelo:** PC180A
- **Datos técnicos:**
    - **Capacidad:** 80 kg/h
    - **Potencia:** 2,2 kW
- **Dimensiones generales:**
    - **Altura (mm):** 650
    - **Largo (mm):** 530
    - **Ancho (mm):** 980
    - **Peso total (kg):** 250

Figura 5.8

Estufa al vacío

Nota. De "Estufa de Vacío Smart Thermostable SOV-20 20 litros Incluyente Bomba de Vacío" por Alquimia, 2023. (https://www.alquimialab.com/estufa-de-vacio-smart-thermostable-sov-20-20-litros-incluyente-bomba-de-vacio/)

Especificaciones:

- **Marca:** «DAIHAN» – KOREA
- **Modelo:** DH.SWOVO3020
- **Material:** Aluminio
- **Datos técnicos:**
  - **Capacidad:** 110 kg/h
  - **Bandejas:** 2
  - **Potencia:** 0,6 kW
- **Dimensiones generales:**
  - **Largo (mm):** 550
  - **Ancho (mm):** 480
  - **Alto (mm):** 480

Figura 5.9

Máquina moledora

Nota. De “Moldeadora” por Meelko, 2021.

Especificaciones:

- **Datos técnicos:**
    - **Capacidad:** 120 kg/h
    - **Potencia:** 4 kW
- **Dimensiones generales:**
    - **Altura (mm):** 1120
    - **Largo (mm):** 1050
    - **Ancho (mm):** 700
    - **Peso (kg):** 220

Figura 5.10

Zaranda industrial

Nota. De “Tamizador Circular” por Vulcano Tec, 2023.

Especificaciones:

- **Marca:** Vulcano
- **Material:** Acero inoxidable AISI 304
- **Modelo:** TCV 60 I
- **Datos técnicos:**
    - **Capacidad:** 100 kg/h
    - **Potencia del motor de vibración:** 1,50 kW
- **Dimensiones generales:**
    - **Altura (mm):** 1700
    - **Largo (mm):** 1200
    - **Ancho (mm):** 800
    - **Peso (kg):** 130

Figura 5.11

Extrusora mezcladora

Nota. De "Extrusora mezcladora dosificadora" por Alibaba, 2021. (https://spanish.alibaba.com/product-detail/extruder-4-materials-gravimetric-dosing-mixer-60771228917.html)

Especificaciones:

- **Marca:** Sunco
- **Tipo:** Eléctrico
- **Datos técnicos:**
  - **Voltaje:** 220/380 V
  - **Energía:** 200 W
  - **Capacidad:** 300 kg/h
  - **Material entrante:** Plástico, otros
- **Peso:** 300 kg
- **Dimensiones generales:**
  - **Largo (mm):** 605
  - **Ancho (mm):** 640
  - **Alto (mm):** 1010

Figura 5.12

Laminadora

Nota. De “Laminadora Eléctrica Para Masa De 35 Cm” por Mercado Libre, 2023.

Especificaciones:

- **Material:** Acero inoxidable
- **Marca:** Dakota
- **Modelo:** DKL-35
- **Datos técnicos:**
    - **Consumo:** 2,24 Kw/h
    - **Capacidad:** 170 kg/h
    - **Voltaje:** 220 V
- **Dimensiones generales:**
    - **Alto (mm):** 880
    - **Largo (mm):** 580
    - **Ancho (mm):** 420
    - **Peso (kg):** 90

Figura 5.13
Balanza

Nota. De “Balanza” por DBalanzas, 2021. (http://www.dbalanzas.com/balanza-henkel-bch300)

Especificaciones:

- **Material**: Acero inoxidable
- **Marca:** Henkel
- **Origen:** Lima, Perú
- **Capacidad:** 300 Kg
- **Precisión:** +- 50g
- **Alto (mm):** 1250
- **Largo y ancho (mm):** 450 x 600

Figura 5.14

Máquina prensadora

Nota. De “Prensadora industrial” por WorldPress, 2022

Especificaciones:

- **Modelo**: GH21-125
- **Datos técnicos:**
    - **Capacidad:** 200 kg/h
    - **Potencia:** 2 kW
- **Dimensiones generales:**
    - **Alto (mm):** 1400
    - **Largo (mm):** 910
    - **Ancho (mm):** 1400

Figura 5.15

Mesa

Nota. De “Mesa mural de acero inoxidable” por Inoxchef, 2018 (https://inoxchef.com/producto/mesa-mural-de-acero-inoxidable/).

Especificaciones:

- **Marca:** ETDISA
- **Tipo:** Mesa mural tablero
- **Material:** Acero inoxidable
- **Dimensiones generales:**
    - **Alto (mm):** 60
    - **Largo (mm):** 80
    - **Ancho (mm):** 90

Figura 5.16

Faja transportadora

Nota. De “Mini cintas transportadoras de goma” por Alibaba, 2021. (https://spanish.alibaba.com/product-detail/small-cheap-mini-rubber-conveyor-belts-60261775586.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.3738454bKsCOTQ)

Especificaciones:

- **Material:** De goma
- **Marca:** WILLITA
- **Material del marco:** Acero inoxidable
- **Datos técnicos:**
    - **Energía:** 120 W
    - **Voltaje:** 220 V
    - **Capacidad de carga:** 3 kg
    - **Ancho del cinturón:** 190 mm
- **Dimensiones generales:**
    - **Alto (mm):** 1300
    - **Largo (mm):** 250
    - **Ancho (mm):** 700

Figura 5.17

Carretilla hidráulica

Nota. De "Transpaletas Hidráulicas Carretillas" por Mercado Libre Perú, 2021. (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-441128621-transpaletas-hidraulicas-carretillas-_JM#position=7&search_layout=stack&type=item&tracking_id=1f3e396d-c02b-4678-8705-395aeb26b68c)

Especificaciones:

- **Modelo:** M30
- **Fabricante:** Eoslift
- **Datos técnicos:**
    - **Capacidad:** 3000 kg/h
- **Dimensiones generales:**
    - **Alto (mm):** 1230
    - **Largo (mm):** 1220
    - **Ancho (mm):** 685

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para poder calcular el número real de máquinas y operarios que serán requeridos para el proceso de producción de los envases, se detallarán a continuación los datos del periodo planificado para la producción.

Se planifica realizar 1 turno por día, 6 días por semana, 8 horas por turno, 1 hora de refrigerio, 52 semanas por año. Lo que da un total de 2808 horas al año.

Tabla 5.8

Cálculo de horas al año

Tipo	Cálculo
Horas reales	1 x 6 x 9 x 52 = 2808 horas
Horas productivas	1 x 6 x 8 x 52 = 2496 horas
Factor utilización	8 / 9 = 0,889

Para determinar la eficiencia, de acuerdo a empresas del rubro, se ha establecido un porcentaje del 90%, ya que las maquinarias son consideradas como nuevas y con una producción prácticamente constante. La fórmula de eficiencia queda definida como:

$$\mathbf{E = NHRP / NHE = 0,9}$$

Donde:

NHRP: Número de horas reales de producción

NHE: Número de horas estándar

Tabla 5.9

Capacidad maquinaria y eficiencia

Máquina	Capacidad máquina (kg/h)	Eficiencia (%)
Descascaradora	170	0,9
Tanque de reposo	100	0,9
Desfibradora	80	0,9
Estufa al vacío	110	0,9
Moledora	120	0,9
Zaranda	100	0,9
Extrusora mezcladora	300	0,9
Laminadora	170	0,9
Prensadora	200	0,9

Tabla 5.10

Número de máquinas por operación

Operación	Cantidad a ingresar (Kg/año)	Capacidad Procesamiento (Kg/h)	Tiempo estándar (hora/Kg)	Horas / año	U (%)	E (%)	Número de maquinaria u operarios	Número de maquinaria u operarios
Descascarado	122 545	170	0,00588	2496	1,000	0,9	0,321	1
Remojado	42 891	100	0,01000	2496	1,000	0,9	0,191	1
Desfibrado	47 180	80	0,01250	2496	0,813	0,9	0,323	1
Secado	46 708	110	0,00909	2496	1,000	0,9	0,189	1
Molienda	46 708	120	0,00833	2496	0,938	0,9	0,185	1
Zarandeado	46 708	100	0,01000	2496	0,875	0,9	0,238	1
Mezclado	107 538	300	0,00333	2496	0,875	0,9	0,182	1
Laminado	107 538	170	0,00588	2496	0,875	0,9	0,322	1
Prensado	107 538	200	0,00500	2496	0,813	0,9	0,295	1

Asimismo, de acuerdo a las operaciones que no requieren máquinas, se necesitan de la siguiente cantidad de operarios por cada una:

- Inspección y selección (2)
- Embalado (1)
- Empacado (1)

Se puede visualizar finalmente que en la zona de producción habrá un total de 13 operarios.

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Se procede a evaluar los datos de cada máquina u operario por cada operación mediante cálculos y así poder determinar el cuello de botella del proceso, cuyo resultado es de 5841 cajas con envases. Esto quiere decir que si se logra satisfacer la demanda del proyecto hasta el quinto año de producción. Lo descrito se encuentra en la tabla 5.8 mostrada a continuación.

Tabla 5.11

Capacidad instalada

	QE	P	M	H	U	E	CO (PxMxHx UxE)	QF/QE	COPT (COxQF/QE)		
Operación	**Cantidad Entrante (kg/año)**	**Pro-ducción (kg/h)**	**Má-quina / Ope-rario**	**Horas/ año**	**Factor Utiliza-ción**	**Factor Eficien-cia**	**Capacidad Produc-ción**	**Factor de conver-sión**	**Capacidad Producción kg PT / año**	**Capacidad Producción Envases / año**	**Capacidad Producción Cajas / año**
Descascarado	122 545,11	170	1	2496	1,00	0,90	381 888	0,39	147 049,1	2 940 982	5 881
Remojado	42 890,79	100	1	2496	1,00	0,90	224 640	1.10	247 141,4	4 942 827	9885
Desfibrado	**47 179,87**	**80**	**1**	**2496**	**0,81**	**0,90**	**146 016**	**1,00**	**146 038,1**	**2 920 762**	**5841**
Secado	46 708,07	110	1	2496	1,00	0,90	247 104	1,01	249 637,7	4 992 755	9985
Molienda	46 708,07	120	1	2496	0,94	0,90	252 720	1,01	255 311,3	5 106 227	10 212
Zarandeado	46 708,07	100	1	2496	0,88	0,90	196 560	1,01	198 575,5	3 971 510	7943
Mezclado	107 537,69	300	1	2496	0,88	0,90	589 680	0,44	258 748,6	5 174 973	10 349
Laminado	107 537,69	170	1	2496	0,88	0,90	334 152	0,44	146 624,2	2 932 485	5864
Prensado	107 537,69	190	1	2496	0,81	0,90	365 040,0	0,44	160 177,7	3 203 555	6407
Producto Terminado	47 187,00										

5.5 Resguardo de la calidad

5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto

Para asegurar la calidad del producto, se analizarán los componentes de este de acuerdo a sus características físicas y químicas para un mejor control en la producción y también para conocer los estándares de calidad.

Materia Prima

La materia prima en este caso es el coco, el cual va a ser entregado por los proveedores buscando siempre contar con las características mostradas en la tabla 5.8. Asimismo, estos datos servirán para realizar el plan de muestreo en donde el aspecto y el color son los más determinantes para evaluar. Posteriormente, en el plan de muestreo se podrá visualizar los datos de acuerdo a la frecuencia de recepción del coco.

Tabla 5.12

Control de calidad del coco

	Qué controlar	Cómo controlar	Frecuencia
Forma	Redondeada con capa externa fibrosa	Visual	Por lote entrante
Color	Cáscara externa: amarillenta anaranjada	Visual	
Peso	Puede llegar a pesar 2,5 kg	Balanza electrónica	
Diámetro	Puede llegar a medir 25 cm	Cinta métrica	
Sabor	Muy intenso	Organoléptico	
Aroma	Tropical	Olfato	
Aspecto	Cáscara libre de golpes, pudriciones o manchas. No puede contener tierra o insectos	Visual. Inspección externa	

Nota. De *El coco, un fruto tropical rico en grasas saturadas,* por M. Licata, 2016 (https://www.zonadiet.com/comida/coco-nutrientes.php).

A continuación, se muestra el plan de muestreo en la siguiente tabla de acuerdo a la frecuencia por lote entrante de acuerdo a la menor capacidad de las máquinas en la planta de producción.

Tabla 5.13

Plan de muestreo del coco

Objeto de muestreo	Unidad de coco
Razón para efectuar el muestreo	Inspección simple de materia prima para rechazar un lote defectuoso y controlar la calidad
Características a evaluar	Muestreo por atributos. Se evalúa el aspecto y el color
Punto de muestreo	En la operación de inspección y selección de la materia prima
Tamaño de lote y nivel de inspección general	60 cocos, Nivel de Inspección General: III
Tamaño de muestra	20 cocos
Plan de muestreo estadístico	NCA 6,5%, Inspección normal y simple. Se acepta el lote con 3 y se rechaza con 4 cocos defectuosos.

Insumos

En la tabla 5.14 se puede visualizar las características de la harina de trigo que sirve como aglomerante en el proceso de mezclado. Esta fue seleccionada como mejor opción debido a que tiene una excelente adhesión en varios materiales como el papel, cartón, madera y tela. Adicionalmente, la harina de trigo añade estructura y textura al producto final, siendo totalmente incoloro para los envases.

Tabla 5.14

Control de calidad de la harina de trigo

	Qué controlar	Cómo controlar	Frecuencia
Color	Crema suave	Visual	Por lote entrante
Textura	Fina y suave	Visual	
Aspecto	Pulverizado	Tacto	

A continuación, en la tabla 5.15 se puede visualizar el plan de muestreo para el insumo mencionado previamente.

Tabla 5.15

Plan de muestreo de la harina de trigo

Objeto de muestreo	Sacos de harina de trigo de 50 kg
Razón para efectuar el muestreo	Inspección simple de materia prima para rechazar un lote defectuoso y controlar la calidad
Características a evaluar	Muestreo por atributos. Se evalúa la textura
Punto de muestreo	En el área de recepción del insumo
Tamaño de lote y nivel de inspección general	8 sacos, Nivel de Inspección General: II
Tamaño de muestra	3 sacos
Plan de muestreo estadístico	NCA 15%, Inspección normal y simple. Se acepta el lote con 1 saco y se rechaza con 2 sacos defectuosos (con una textura diferente)

Con respecto al insumo de las cajas de cartón donde son colocados finalmente los envases elaborados, y los sacos para los productos en proceso, se exigirá un certificado por parte del distribuidor en el que asegure la calidad del producto mediante los requerimientos mencionados en la siguiente tabla.

Tabla 5.16

Control de calidad de sacos

	Qué controlar	**Cómo controlar**	**Frecuencia**
Color	Marrón claro sin manchas	Certificado de calidad del proveedor	Bimestral
Material	Sacos de yute natural biodegradable		
Contenido	25 kg		

Tabla 5.17

Control de calidad de las cajas de cartón

	Qué controlar	Cómo controlar	Frecuencia
Color	Marrón (de cartón) sin manchas	Certificado de calidad del proveedor	Cada 2 semanas
Contenido	500 envases		

Procesos

En la siguiente tabla se mostrarán las etapas críticas del proceso en donde se requiere de un control de calidad para un buen acabado del producto.

Tabla 5.18

Matriz puntos críticos de control (PCC)

PCC	Peligros significativos	Límites críticos	Monitoreo				Acciones correctivas	Registros	Verificación
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
Remojado	Físico: Textura no húmeda en su totalidad. Restos de fibras secos.	Control del tiempo mínimo de 8 horas, y temperatura ambiente del agua.	Tiempo de remojado.	Cronómetro digital	Por lote de estopa de coco procesado	Jefe de producción / Operario del área de remojado	Verificar que toda la estopa permanezca dentro del agua.	Acta de lote de estopa de coco completamente remojado.	Calibración de cronómetros.

Producto terminado

Para asegurar la calidad del producto final, se tiene que asegurar las características descritas en la tabla 5.15. Se tiene en cuenta que después de la etapa del prensado, los inspectores se encargarán de analizar algunas muestras en el área de control de calidad correspondiente.

Tabla 5.19

Características del producto terminado

Qué controlar	Valor nominal	Cómo controlar	Frecuencia
Textura	Fina, sin grumos	Tacto	Por cada lote saliente
Dimensiones	23x12x10 cm	Cinta métrica	
Color	Marrón oscuro	Visual	
Grosor	0,25 – 0,4 cm	Cinta métrica	

Nota. De *Diseño de planta de producción para la obtención de platos biodegradables a base de estopa de coco en la provincia de Piura*, por A. Gudiel et al., 2018 (https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3838/PYT_Informe_Final_Proyecto_PLATOSBIODEGRADABLES.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Tabla 5.20

Plan de muestreo del producto terminado

Objeto de muestreo	Envase biodegradable
Razón para efectuar el muestreo	Inspección simple de materia prima para rechazar un lote defectuoso y controlar la calidad
Características a evaluar	Muestreo por atributos. Se evalúa la textura
Punto de muestreo	En el área de inspección final
Tamaño de lote (semanal) y nivel de inspección general	3,000 envases, Nivel de Inspección General: I
Tamaño de muestra	50 envases
Plan de muestreo estadístico	NCA 4%, Inspección normal y simple. Se acepta el lote con 5 y se rechaza con 6 envases defectuosos.

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Dentro de la producción de envases existen procesos, máquinas e insumos que pueden ser causa de una contaminación al medio ambiente ya sea por medio sólido, líquido o gaseoso. Debido a ello, se crea una legislación para el control respectivo y la fiscalización de desechos para reducir el impacto negativo que muchas empresas causan tanto a los seres humanos como a la naturaleza. En la siguiente tabla se puede visualizar los impactos ambientales respecto a cada proceso involucrado.

Tabla 5.21

Matriz de impacto ambiental

Etapa del proceso	Aspecto	Impacto	Norma ambiental aplicable	Medidas preventivas / Correctivas
Inspección y selección	Generación de sólidos orgánicos (copra del coco)	Contaminación del suelo	Ley Nº 27314: Ley General de Residuos Sólidos	- Limpieza constante del área - Sólidos entregados a empresas que utilicen la copra de coco en su proceso de producción. Emisión de certificado
Descascarado	Generación de residuos sólidos de la cáscara de coco	Contaminación del suelo	Ley Nº 27314: Ley General de Residuos Sólidos	- Limpieza constante del área de trabajo o reciclar los residuos
Remojado	Agua retirada del tanque con residuos sólidos orgánicos no contaminantes	Contaminación del agua	Ley Nº 28611: Ley General del Ambiente	- Tratamiento del agua residual del tanque antes de llevarlo a la alcantarilla - Cumplir con los Niveles Máximos Permitidos por la Norma Peruana N°377222 (2008)
Desfibrado	Generación de sólidos orgánicos no contaminantes	Contaminación del suelo	Ley Nº 27314: Ley General de Residuos Sólidos	- Control de limpieza o reciclar los residuos
Secado	Generación de sólidos orgánicos no contaminantes	Contaminación del agua	Ley Nº 28611: Ley General del Ambiente	- Tratamiento previo del agua residual antes de llevarlo a la alcantarilla - Cumplir con los Niveles Máximos Permitidos por la Norma Peruana N°377222 (2008)
Molienda	Generación de residuos de polvo en el ambiente	Contaminación del aire	Ley Nº 28611: Ley General del Ambiente	- Instalar un sistema de ventilación en el área
Tamizado	Generación de residuos de polvo en el ambiente	Contaminación del aire	Ley Nº 28611: Ley General del Ambiente	- Instalar un sistema de ventilación en el área
Mezclado	Generación de derrames no homogéneos	Contaminación del suelo	Ley Nº 27314: Ley General de Residuos Sólidos	- Verificación de la proporción de insumos durante el proceso (aglomerante)

(continúa)

Laminado	Generación de partículas orgánicas no contaminantes	Contaminación del aire	Ley Nº 28611: Ley General del Ambiente	- Instalar un sistema de ventilación en el área
Prensado	Generación de partículas orgánicas no contaminantes	Contaminación del aire	Ley Nº 28611: Ley General del Ambiente	- Instalar un sistema de ventilación en el área
Enfriado	-	-		-
Embalado	-	-		-
Empacado	-	-		-

Con respecto a la disposición final de residuos finales, se acordará con una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS), la cual dispondrá de un certificado emitido previamente y la cual estará verificada por DIGESA. Esto debe ser cumplido de acuerdo a la ley N° 27314 (Ley General de Residuos Sólidos) y las condiciones del Decreto Supremo 057-2001. Asimismo para otros residuos menos significativos se tendrá el apoyo de la municipalidad de la provincia de San Martín para contar con dispensadores a los alrededores de la empresa de producción para que sean recogidos en determinadas horas precisas.

Además, de acuerdo a la contaminación del agua se hará un control con frecuencia semanal en la que se verifique la comprobación de los Niveles Máximos Permisibles de acuerdo a la norma peruana N° 377222:2008 para asegurar que los efluentes no estén dañando al medio ambiente ni pasándose de los parámetros establecidos.

Por último, se contará con ventiladores purificadores que permitan un ambiente más agradable y menos contaminación en las áreas de producción y de los exteriores de la empresa.

Después de este análisis, se procederá a realizar el método de Leopold para evaluar de manera más específica el impacto ambiental a través de la magnitud y la importancia de los impactos mencionado previamente. Para ello, se utilizan los criterios vistos a continuación.

Tabla 5.22

Importancia de los impactos

Importancia	Valor
Sin importancia	1
Poco importante	2
Medianamente importante	3
Importante	4

Tabla 5.23

Magnitud de los impactos

Magnitud	Valor
Muy baja magnitud	1

(continúa)

Baja magnitud	2
Mediana magnitud	3
Alta magnitud	4
Muy alta magnitud	5

Tabla 5.24

Matriz de Leopold

Factores ambientales	**Inspección y selección**	**Descascarado**	**Remojado**	**Desfibrado**	**Secado**	**Molienda**	**Tamizado**	**Mezclado**	**Laminado**	**Prensado**	**Enfriado**	**Embalado**	**Empacado**	**Impacto por factor**	**Impacto del proyecto**
Suelo	9	6		9				16			-	-	-	40	
Aire						16	16		12	8	-	-	-	52	120
Agua			16		12						-	-	-	28	

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

Para la seguridad de los trabajadores, la empresa va a contar con un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la ISO 45001 que no solo ayudará al control del impacto empresarial y ambiental al seguir los requerimientos mínimos que se necesitan en las áreas de acuerdo a la gestión en SST, sino que también permitirá la reducción de costos operativos en la empresa de una manera más eficiente. Además, se va a cumplir con la ley 29783 de seguridad y salud en el trabajo en los cuales se mencionan algunos aportes como la necesidad de formar un comité, en el que cada trabajador cuente con un reglamento interno, que se realicen exámenes médicos periódicamente y que se respeten los derechos y obligaciones que tiene cada trabajador por igual.

En la siguiente tabla, se mostrará la matriz IPERC, el cual ayuda a identificar los peligros y riesgos que puedan surgir en el área de trabajo, y cómo controlarlos para disminuir el riesgo o eliminar el peligro.

Tabla 5.25

Matriz IPERC

Proceso	Peligro	Riesgo	índice de personas expuestas	Índice de procedimientos existentes	Índice de capacitación	Índice de exposición al riesgo	Índice de probabilidad	Índice de severidad	Probabilidad por severidad	Nivel de riesgo	¿Riesgo significativo?	Medidas de control
Inspección y selección	Movimiento repetitivo	Ergonómico por movimientos	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	NO	Realizar pausas activas
Descascarado	Colocación manual de cocos	Atrapamiento	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	NO	Colocar una guarda de protección
Remojado	Piso mojado o húmedo	Caída a mismo nivel	1	2	1	3	7	2	14	Moderado	SI	- Programar tiempos de transporte de materiales y hacerlos visibles al personal - Poner señalizaciones
Desfibrado	Máquina desfibradora en funcionamiento	Exposición a mutilaciones	1	1	1	3	6	3	18	Importante	SI	Capacitar al personal y brindar EPP
Secado	Ruido	Exposición al ruido	1	1	1	3	6	3	18	Importante	SI	Uso de protectores auriculares
Molienda	Polvo y ruido	Exposición al polvo y ruido	1	1	1	3	6	3	18	Importante	SI	Uso de protectores auriculares y de mascarillas faciales
Tamizado	Polvo y ruido	Exposición al polvo y ruido	1	1	1	3	6	3	18	Importante	SI	Uso de protectores auriculares y de mascarillas faciales

(continúa)

Mezclado	Agentes químicos y ruido	Exposición a agentes químicos en el aire y al ruido	1	1	1	3	6	3	18	Importante	SI	Uso de protectores auriculares y de mascarillas faciales
Laminado	Partículas en el aire	Personas resfriadas	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	NO	Uso de mascarillas faciales
Prensado	Residuos en el aire.	Exposición a residuos en el aire	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	NO	Uso de mascarillas faciales
Embalado	Sacos	Ergonómico por movimientos	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	NO	Crear un diseño de ergonomía eficiente
Empacado	Cajas	Ergonómico por movimientos	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	NO	Crear un diseño de ergonomía eficiente

De acuerdo a lo observado en la tabla previa, se va a buscar aplicar estas medidas de acuerdo a la Ley de Seguridad 29783. Se coordinarán reuniones con más frecuencia para mayor orden y capacitaciones dentro de la empresa. Asimismo, se hará entrega de todos los equipos de seguridad necesarios de acuerdo al trabajo de cada operario, estos deben tener stock para posibles nuevos trabajadores en un futuro. Se va a evaluar la comodidad en el trabajo y el buen posicionamiento de acuerdo a la actividad realizada, tanto si afecta la espalda, o también por mucha carga de peso, de manera que así se pueda tomar mejores decisiones en el establecimiento de una rotación de personal.

Las guardas de protección se colocarán en cada máquina para evitar riesgos y eliminar los accidentes que puedan darse en alguna área.

5.8 Sistema de mantenimiento

El mantenimiento de la empresa se caracteriza principalmente en mantener los equipos e instalaciones en buenas condiciones y que así se pueda contribuir en cada etapa con un eficiente proceso que involucra un buen acabado del producto final, sin demoras debido a fallas inesperadas. Por esta razón, se decide hacer uso del mantenimiento preventivo, sin embargo, al poder presentarse alguna avería no planificada, también se tomará en cuenta el mantenimiento reactivo, tal como se visualiza en los costos de mantenimiento del capítulo 7.

Las actividades serán realizadas con una frecuencia diferente según cada etapa del proceso y de acuerdo con la importancia que tienen en la producción de los envases. Para ello, se realiza un plan de mantenimiento, en el cual se busca que el mismo pueda ser ejecutado por un operario propio de la empresa o también se opta por un técnico tercerizado del área de mantenimiento. En este caso, será necesario contar con un personal capacitado en el uso de piezas y partes para una realización de los procedimientos adecuados.

Tabla 5.26

Plan de mantenimiento

Máquina	Actividad	Frecuencia	Ejecutor
Balanza	Calibración	Mensual	Técnico de mantenimiento
	Limpieza	Semanal	Operario
	Revisión de cuchillas	Mensual	Técnico de mantenimiento

(continúa)

Máquina peladora de cocos	Limpieza de cuchillas	Semanal	Operario
	Revisión de motor	Trimestral	Técnico de mantenimiento
	Cambio de cuchillas (preventivo)	Anual	Técnico de mantenimiento
Tanque de reposo	Limpieza de superficie	Semanal	Operario
Desfibradora	Revisión de cuchillas	Mensual	Técnico de mantenimiento
	Limpieza de cuchillas	Semanal	Operario
	Revisión de motor	Trimestral	Técnico de mantenimiento
	Cambio de cuchillas (preventivo)	Anual	Técnico de mantenimiento
Estufa al vacío	Revisión de sistema de transmisión	Trimestral	Técnico de mantenimiento
	Revisión de turbo ventilador	Anual	Técnico de mantenimiento
	Limpieza	Semanal	Operario
Máquina moledora	Revisión de cuchillas	Mensual	Técnico de mantenimiento
	Limpieza de cuchillas	Semanal	Operario
	Revisión de motor	Trimestral	Técnico de mantenimiento
	Cambio de cuchillas (preventivo)	Anual	Técnico de mantenimiento
	Inspección de calidad de la molienda	Mensual	Operario
	Calibración	Anual	Técnico de mantenimiento
Zaranda industrial	Revisión del motor	Annual	Técnico de mantenimiento
Mezcladora	Limpieza	Bimestral	Operario
	Lubricación	Bimestral	Operario
	Ajustes	Bimestral	Operario
	Restauración de repuestos	Bimestral	Operario
Laminadora	Revisión de cuchilla	Bimestral	Operario
	Limpieza de cuchilla	Bimestral	Operario
	Ajuste de tornillos	Anual	Técnico de mantenimiento
	Cambio de cuchilla (preventivo)		
Prensadora	Limpieza	Bimestral	Operario
	Lubricación	Bimestral	Operario
	Ajustes	Bimestral	Operario
	Restauración de repuestos	Bimestral	Operario
Faja transportadora	Limpieza	Semanal	Operario

5.9 Diseño de la cadena de suministro

Figura 5.18

Cadena de Suministro de Envases Biodegradables

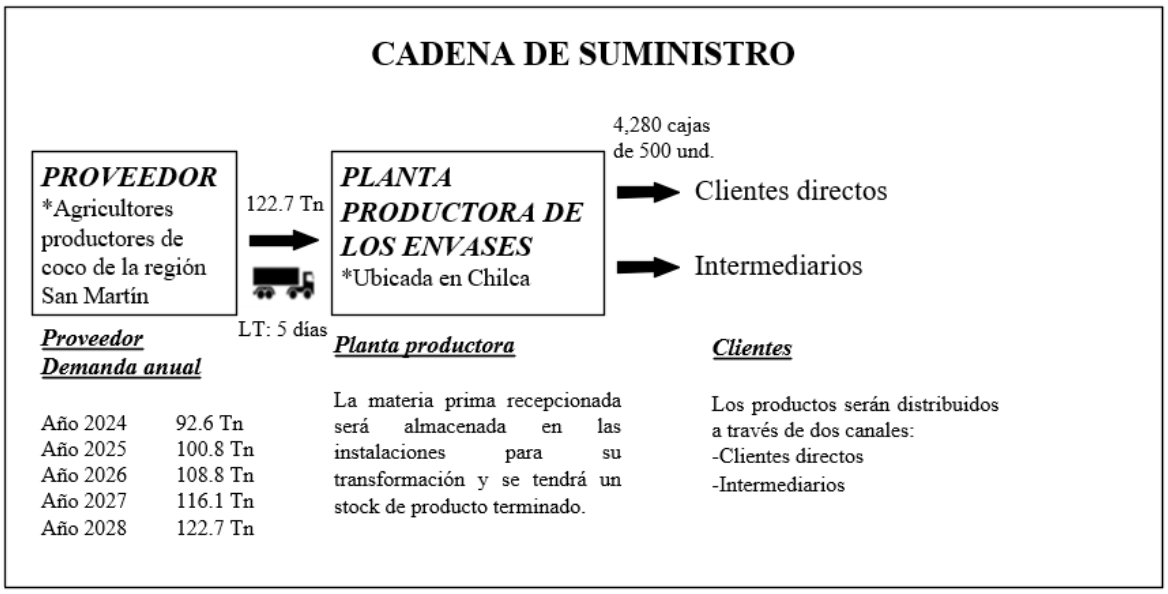


Tabla 5.27

Modelo Proveedor – Cliente de la Cadena de Suministro de la Planta Productora de los envases biodegradables

Proveedor	Entrada	Proceso	Salida	Cliente
*Agricultores de coco *Promart	*Coco *Aglomerante	Pesado	Coco pesado Aglomerante pesado	Seleccionado
Pesado	Coco pesado	Seleccionado	Coco seleccionado	Descascarado
Seleccionado	Coco seleccionado	Descascarado	Estopa de coco	Remojado
Descascarado *Sedapal	Estopa de coco *Agua	Remojado	Estopa de coco húmeda Agua residual	Desfibrado
Remojado	Estopa de coco húmeda	Desfibrado	Fibras de estopa de coco húmedas	Secado
Secado	Fibras de estopa de coco húmedas	Secado	Fibras de estopa de coco secas Líquido residual	Molido
Secado	Fibras de estopa de coco secas	Molido	Estopa de coco en polvo (tamaños variables)	Tamizado
Molido	Estopa de coco en polvo (tamaños variables)	Tamizado	Estopa de coco en polvo (tamaño uniforme) Residuos sólidos	Mezclado

(continúa)

Tamizado Pesado	Estopa de coco en polvo Aglomerante pesado	Mezclado	Masa homogénea	Laminado
Mezclado	Masa homogénea	Laminado	Lámina homogénea	Prensado
Laminado	Lámina homogénea	Prensado	Envase biodegradable	Inspeccionado
Prensado	Envase biodegradable	Inspeccionado	Envase biodegradable de calidad	Empacado
Inspeccionado *Proveedor de cajas	Envase biodegradable de calidad	Empaquetado	Cajas con producto terminado	almacén Productos Terminados

5.10 Programa de producción

Para diseñar el programa de producción se ha tomado en cuenta la demanda anual de cajas con envases biodegradables de estopa de coco desde el año 2024 hasta el 2028. A partir de esa información se consideran los datos mostrados a continuación.

- Desviación estándar de la demanda anual: 425 cajas con envases.
- Nivel de servicio esperado: 95%
- Z del nivel de servicio: 1,65
- Lead time del proveedor: 5 días
- Stock de seguridad (SS): Z x σ

Primero se procede a calcular la desviación estándar total con la fórmula presentada a continuación para poder hallar posteriormente el stock de seguridad.

$$\sigma = 425 \text{ x } \sqrt{\frac{5}{360}} = 51$$

$$SS = 1{,}65 \text{ x } 51 = 84 \text{ cajas con envases}$$

Tabla 5.28

Programa de producción anual de envases biodegradables agrupados en cajas de 500 unidades

Año	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**
Stock inicial	0	84	84	84	84
Demanda de cajas con envases biodegradables	3202	3515	3795	4048	4280
Política de inventario (SS)	84	84	84	84	84
Producción anual	**3202**	**3515**	**3795**	**4048**	**4280**

(continúa)

Stock final	84	84	84	84	84

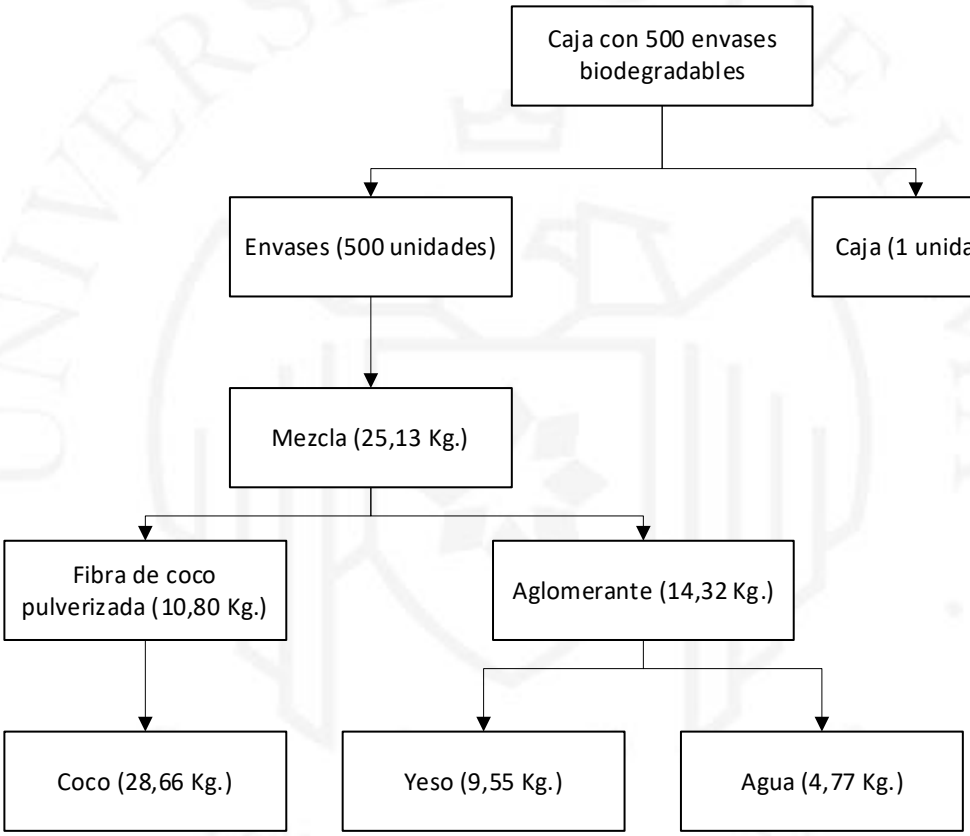
5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para definir la materia prima e insumos que se requerirán anualmente para poder cumplir con la programación de la producción planteada, se elaboró un diagrama de gozinto.

Figura 5.19

Diagrama de Gozinto



De acuerdo con el diagrama, se puede calcular individualmente cuanto se requiere de los materiales para poder cumplir con el plan de producción anual.

Tabla 5.29

Requerimiento de materia prima (kg)

Año	Plan de producción (unidades de cajas)	Coco (Kg.)
2024	3202	94 178,73
2025	3515	100 742,01
2026	3795	108 766,98

(continúa)

2027	4048	116 018,11
2028	4280	122 667,37

Tabla 5.30

Requerimiento de aglomerante (kg)

Año	Plan de producción (unidades de cajas)	Aglomerante (Kg.)
2024	3202	47 055,52
2025	3515	50 334,80
2026	3795	54 344,40
2027	4048	57 967,36
2028	4280	61 289,60

Tabla 5.31

Requerimiento anual de cajas (unidades)

Año	Plan de producción (unidades de cajas)	Cajas (unidades)
2024	3202	3202
2025	3515	3515
2026	3795	3795
2027	4048	4048
2028	4280	4280

5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

- Servicio de energía eléctrica: Este consumo se calcula de acuerdo a los kW-H utilizados en las máquinas de la planta de producción, y también por la iluminación que se requiere en esa misma área como también en la de almacenes, de administración y de las áreas comunes. La empresa va a obtener el servicio de la compañía Luz del Sur S.A.A. con un tarifario de empresa.

Tabla 5.32

Potencia consumida anual por máquina

Máquina o equipo de producción	Potencia (kW-H)	Horas/año	Potencia utilizada anual (kW-H)
Máquina peladora de cocos	1,50	720,85	1081,28
Tanque de almacenamiento	0,85	428,91	364,57

(continúa)

Desfibradora	2,20	479,17	1054,18
Estufa al vacío	0,60	424,62	254,77
Máquina moledora	4,00	364,91	1459,63
Zaranda industrial	1,50	408,70	613,04
Extrusora mezcladora	0,20	313,65	62,73
Laminadora	2,24	553,50	1239,85
Prensadora	2,00	436,87	873,74
Faja transportadora	0,12	2496,00	299,52
TOTAL			**7303,31**

Tabla 5.33

Consumo anual de energía eléctrica área de producción

Producción	Cantidad	kW-H	Horas/año	Consumo kWh
Fluorescentes	14	0.03	2,808	1,179.36

Tabla 5 34

Consumo anual de energía eléctrica de área de almacén

Área de almacenamiento	Cantidad	kW-H	Horas/año	Consumo kWh
Fluorescentes	12	0,03	2808	1010,88

Tabla 5.35

Consumo anual de energía eléctrica de área administrativa

Área administrativa	Cantidad	Kw-H	Horas/año	Consumo kWh
Focos	9,00	0,02	2,808.00	581,26
Computadoras	7,00	0,28	2,496.00	4,804.80

Tabla 5.36

Consumo anual de energía eléctrica de las áreas comunes

Áreas comunes	Kw-H	Horas/año	Consumo kWh
Comedor	1,275	624	795,6

A continuación, se muestra en la tabla el resumen del consumo total de energía eléctrica en cada año del proyecto respecto a las áreas mencionadas previamente.

Tabla 5.37

Consumo de energía eléctrica total por año

Fuente de energía	Unidad	2024	2025	2026	2027	2028
Área de producción	kW-H	6 231,61	6 872,10	7 436,80	7 941,97	8 398,43
Área administrativa	kW-H	5 386,06	5 386,06	5 386,06	5 386,06	5 386,06
Área de almacenamiento	kW-H	1 010,88	1 010,88	1 010,88	1 010,88	1 010,88
Áreas comunes	kW-H	795,60	795,60	795,60	795,60	795,60
Total	**kW-H**	**13 424,15**	**14 064,63**	**14 629,34**	**15 134,51**	**15 590,97**

- Servicio de agua: Se demuestra el consumo de agua total en m^3 respecto a la operación de remojado, en las áreas comunes y también de acuerdo al agua utilizada por los trabajadores de la empresa el cual, de acuerdo con Huaquisto & Chambilla (2019) representa un aproximado de 163 litros al día, ya que es la cantidad promedio de consumo de un peruano, y en la tabla se considera con los 21 trabajadores en total entre operarios y trabajadores indirectos.

Tabla 5.38

Consumo de agua por año

Fuente de consumo de agua	Unidad	2022	2023	2024	2025	2026
Remojado área de producción	m3	24,13	27,14	29,79	32,17	34,31
Trabajadores	m3	1067,98	1067,98	1067,98	1067,98	1067,98
Total	**m3**	**1092,11**	**1095,12**	**1097,77**	**1100,14**	**1102,29**

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Los trabajadores indirectos de la empresa se hacen llamar a aquellos que no se involucran en el proceso de producción y quienes conforman las áreas administrativas para ayudar a que el proyecto esté bien encaminado a través de nuevas ideas que permitirán el buen

funcionamiento constante de la empresa. A continuación, estos trabajadores son mencionados en la siguiente tabla.

Tabla 5.39

Personal administrativo

Cargo	Cantidad
Gerente General	1
Jefe de administración y finanzas	1
Asesor de venta	1
Jefe de operaciones y logística	1
Jefe de producción	1
Analista de calidad	1

Tabla 5.40

Personal indirecto de producción

Cargo	Cantidad
Asistente de mantenimiento	1
Auxiliar de almacenes	1

Se puede visualizar que en el área de administración se cuenta con 6 trabajadores y respecto al personal indirecto de producción se cuentan con 2 trabajadores, formando en total 8 trabajadores indirectos.

5.11.4 Servicios de terceros

Para un buen funcionamiento de la empresa, también se requerirá de servicios adicionales y externos y estos son mencionados a continuación.

- Seguridad: Se contará con cámaras de seguridad y vigilancia que tengan un sistema incluido de alarma, así también se buscará contratar a un personal de seguridad que permita el resguardo de la planta.
- Mantenimiento: Como se mencionó previamente, se contará con técnicos de mantenimiento que aseguren un eficiente funcionamiento de las máquinas involucradas en el proceso de producción.
- Limpieza: Aparte que los operarios mantengan la limpieza en cada uno de sus puestos de trabajo, también se contará con trabajadores que puedan apoyar con la

limpieza de los servicios higiénicos, las zonas administrativas y algunas áreas comunes.

- Distribución: Se contará con el apoyo de una empresa que apoye con la distribución del producto final.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Factor edificio

Es importante que la empresa cumpla con ciertos requisitos de acuerdo a la edificación para que el proyecto sea desarrollado de forma adecuada y en un buen ambiente laboral. Se cumplirá con los requerimientos de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones (2023), en el que se toman en cuenta las dimensiones, el área y el volumen para los distintos ambientes. Este análisis va a servir para los siguientes puntos.

- Realizar las funciones con buen espacio
- Albergar a los trabajadores para analizar sus funciones adecuadamente
- Permitir la circulación de las personas y su evacuación en caso de emergencias
- Distribución de la inmobiliaria prevista
- Iluminación suficiente

Niveles y pisos de la edificación

Se contará con un solo nivel donde estarán todas las áreas de producción y administración. Únicamente en el área de producción se contará con un piso concreto armado debido a las máquinas pesadas, para garantizar un buen soporte de estos; en cambio para otras áreas con materiales más livianos se tendrá un piso concreto simple en donde se permite la circulación de personal autorizado.

Paredes, ventanas y techos

Las paredes y también los pisos serán de un material liso para una mayor facilidad en la limpieza, asimismo, las esquinas contarán con un ángulo tócalo para que no permita la acumulación de elementos impropios. Las ventanas serán de material PVC que garantiza una mayor resistencia, también tendrán un marco de metal para evita una formación de posibles microorganismos. Por último, los techos serán concretos para mantener el sistema de ventilación en las áreas más requeridas, y según el Reglamento, los techos horizontales deberán tener una altura de 3.00 m.

Factor servicio

Vías de acceso

En las vías de acceso estarán incluidos los estacionamientos para los vehículos de los trabajadores y el patio de maniobra. Asimismo, el personal de seguridad se encargará de dar acceso únicamente a los trabajadores de planta, administrativos o indirectos de producción.

Con respecto a las áreas propiamente de producción, cada maquinaria contará con línea amarilla alrededor que limite el acceso o manipulación de este si un personal no autorizado intenta hacer una acción indebida.

Instalaciones sanitarias

En la planta industrial se contará con dos baños, uno para hombre y otro para mujeres, en los que habrá lavatorio, inodoro y, en caso de los hombres, urinario. Con respecto al área administrativa, habrá 2 baños también uno para hombre y otro para mujeres. Estos estarán cerca al área respectiva tanto para los operarios que será cerca de la planta de producción como para los trabajadores en el área administrativa.

Oficinas

Espacio en los que los trabajadores indirectos a la producción del producto podrán desarrollar sus labores administrativas y que conlleven al buen funcionamiento de la empresa.

Comedor

Los trabajadores de toda la empresa tendrán acceso a un espacio de refrigerio en donde se contará con microondas y refrigeradora en donde el personal podrá conservar sus alimentos.

Mantenimiento

Se cuenta con técnicos de mantenimiento tercerizados para algunas actividades que requieren de expertos para prevenir fallas mayores de las máquinas utilizadas.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

En este caso para la producción de envases biodegradables se requerirán de las siguientes zonas físicas.

- Área de producción: En esta zona se encuentran los operarios y las máquinas que utilizan por cada proceso u operación desde la llegada de la materia prima hasta su transformación en el producto final. Se supervisará la calidad e integrada contantemente.

- Almacén de materia prima e insumos: En este espacio se podrá conservar la materia prima de acuerdo a los lotes recibidos hasta el momento del recibimiento de este en la planta de producción respecto al plan de producción.

- Almacén de productos en proceso: En esta categoría se encontrarán los sacos con un contenido de 25 kg de polvo de estopa de coco, estos serán almacenados hasta que se proceda a ser utilizado para la etapa de producción del producto final.

- Almacén de productos terminados: El producto terminado permanecerá en este espacio hasta proceder a su distribución respectiva.

- Área de calidad: Se procederá a realizar la calidad requerida a la materia prima en la cual se requiere de instrumentos para controlarla. También llamado Laboratorio de Calidad.

- Patio de maniobras: Lugar en donde se realizarán las cargas y descargas de materia prima y productos terminados.

- Servicios higiénicos

- Áreas comunes: Se encuentran el comedor, los estacionamientos, el tópico y la caseta de vigilancia.

- Área administrativa: Oficinas en donde se encontrarán escritorios y computadoras para los trabajadores administrativos.

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Las zonas requeridas serán distribuidas en el área administrativa, áreas comunes, área de producción, almacén de materia prima, de productos en proceso y de productos terminados, área de control de calidad y patio de maniobras. Asimismo, se determinan las áreas para los servicios higiénicos en el área de producción y en el área administrativa.

- **Área administrativa**

  En el área administrativa se encuentran las oficinas del personal administrativo, el cual se detalla a continuación:

Tabla 5.41

Áreas por cada zona de la empresa en m^2

Zona	Área (m^2)
Oficina del Gerente General	11
Área de administración y finanzas	7
Área de ventas	10
Oficina del Jefe de producción	7
Área de control de calidad	25
Área de mantenimiento	30
Área de operaciones y logística	7
Baños administrativos	8
Sala de conferencias	16

- **Áreas comunes**

  Dentro de las áreas comunes que serán utilizados se encuentran los baños para los 13 operarios de producción, estacionamiento y comedores para todos los trabajadores, que se realizará a las 12 pm para los operarios de producción y a la 1pm para los trabajadores administrativos, por lo que se requiere un área que albergue mínimo a 13 trabajadores.

  En primer lugar, se considerará un baño para hombres y otro para mujeres de un área de 16 m^2 que se ubicará cerca al área de producción.

  En segundo lugar, el comedor tendrá una capacidad mínima para 20 personas en caso de necesitar un aumento de operarios, y considerando un área de 1.58 m^2 por empleado, se requerirá aproximadamente de 31,6 m^2.

  Finalmente, se reservará un área de estacionamiento para 6 vehículos y como cada uno requerirá de 15,86 m^2, el área total del estacionamiento será de 95,19 m^2. Esta zona compartirá con el patio de maniobras para que los vehículos puedan entrar y salir del estacionamiento.

- **Área de producción**

  Para calcular el área total en la zona de producción, se utilizó el análisis de Guerchet en el que se consideró toda la maquinaria empleada en el proceso productivo.

Tabla 5.42

Coeficiente de Evolución

Hem	1,21
Hee	1,59
k	0,38

Donde:

H_{em}: Promedio altura de elementos móviles

H_{ee}: Promedio altura de elementos estáticos

k: Coeficiente de evolución

Tabla 5.43

Cálculo de Superficies de Elementos Estáticos

Máquinas	l(m)	a(m)	h(m)	N	n	Ss(m2)	Sg(m2)	Se(m2)	St(m2)	Ss*n	Ss*n*h
Peladora	1,00	0,80	1,00	1	1	0,80	0,80	0,61	2,21	0,80	0,80
Tanque de reposo	1,35	1,35	2,27	1	1	1,82	1,82	1,38	5,03	1,82	4,14
Desfibradora	0,53	0,98	0,65	1	1	0,52	0,52	0,39	1,43	0,52	0,34
Estufa al vacío	0,55	0,48	0,48	1	1	0,26	0,26	0,20	0,72	0,26	0,12
Moledora	1,05	0,70	1,12	1	1	0,74	0,74	0,56	2,03	0,74	0,82
Zaranda	1,20	0,80	1,70	1	1	0,96	0,96	0,73	2,65	0,96	1,63
Mezcladora	0,65	0,64	1,01	1	1	0,42	0,42	0,32	1,15	0,42	0,42
Laminadora	0,58	0,42	0,80	1	1	0,24	0,24	0,18	0,67	0,24	0,19
Prensadora	1,40	0,91	1,40	2	1	1,27	2,55	1,40	5,22	1,27	1,78
Balanza	0,45	0,60	1,25	1	1	0,27	0,27	0,20	0,74	0,27	0,34
Mesa	0,80	0,60	0,90	2	2	0,48	0,96	0,55	3,97	0,96	0,86
Faja transportadora	0,25	0,70	1,30	1	1	0,18	0,18	0,13	0,48	0,18	0,23
								TOTAL	26,11	8,44	11,68

Donde:

n: Número de elementos

Sg: Superficie de gravitación

Se: Superficie de evolución

N: Número de lados

St: Superficie total

Ss: Superficie estática

Tabla 5.44

Cálculo de Superficies de Elementos Móviles

Elementos Móviles	l(m)	a(m)	h(m)	N	n	Ss(m2)	Sg(m2)	Se(m2)	St(m2)	Ss*n	Ss*n*h
Operarios			1,65		13	0,50				6,50	10,73
Carretilla hidráulica	1,22	1,23	1,23		2	1,50				3,00	3,69
									TOTAL	**9,50**	**14,42**

- **Almacén de materia prima**

  Para el área del almacén de materias primas, se considera el tamaño de los sacos, cuyo peso es de 40 kg con 16 cocos en cada uno, estos tendrán una medida aproximada de 80 cm de ancho, 100 cm de largo y 25 cm de grosor. Con estos datos y de acuerdo al inventario promedio por cada 30 días, se tendría un área de 26 m^2 en donde se encontrarán apilados en niveles de a 8.

  De acuerdo al insumo del aglomerante, este llegará también en sacos pero de 20 kg, los cuales se ubicarán al costado de los sacos con los cocos y se determinará un área adicional de 13 m^2 adicionando un área de 7 m^2 para los pasillos y caminos en los que se requiere para el transporte de la materia prima o el insumo. En total, el área del almacén de materia prima sería de 46 m^2.

- **Almacén de productos en proceso**

  Los sacos almacenados en esta área estarán llenados con la fibra procesada de la estopa del coco y estos tendrán una medida igual a las de materia prima, por lo que el área, de acuerdo a un máximo inventario que corresponde a la mitad de lo que entra a la operación de mezclado, se determina de un aproximado de 19,5 m^2 en donde también se incluye pasillos para poder circular.

- **Almacén de productos terminados**

  El almacenamiento del producto terminado se realizará en cajas las cuales serán apiladas de a 6 en el almacén requerido. Estas cajas tienen unas medidas de 46x70x24 cm y de acuerdo al inventario aproximado se tendrá un área de 34,8 m^2 más el espacio adicional para pasillos se determina un área total de 54 m^2.

- **Área de control de calidad**

  Para realizar las pruebas y elaborar los documentos correspondientes para acreditar la calidad del producto, se contará con un área de calidad adyacente al área de producción. Dentro de este espacio se colocará una mesa de trabajo y un lavatorio para el lavado de manos previo a las pruebas. Esta área será de 6 m^2.

- **Patio de maniobras**

  Debido a que se recibirán tráilers con grandes volúmenes de materia prima, se necesita un amplio espacio para que se pueda maniobrar con comodidad tanto en la entrada como en la salida. Además, sobre esta área maniobrarán los vehículos del estacionamiento del área administrativa, por lo que se ha determinado un área de 150 m^2 para este fin.

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Con el objetivo de orientar, prevenir y reducir los riesgos de accidentes ocupacionales, se utilizarán señalizaciones de acuerdo con la NTP 399.010-1.

Tabla 5.45

Señales Generales en las Instalaciones

Significado de la Señal	Señal de Seguridad	Significado de la Señal	Señal de Seguridad
Uso Obligatorio de Casco de Seguridad		Atención Riesgo Eléctrico	
Uso Obligatorio de Botas de Seguridad		Prohibido el ingreso con alimentos	
Uso Obligatorio de Guantes de Seguridad		Prohibido el ingreso	
Uso Obligatorio de Redecilla para el Cabello		Prohibido conectar sin autorización	
Zona Segura en Caso de Sismos		Extintor	

(continúa)

Salida de Emergencia		No utilizar como recipientes	

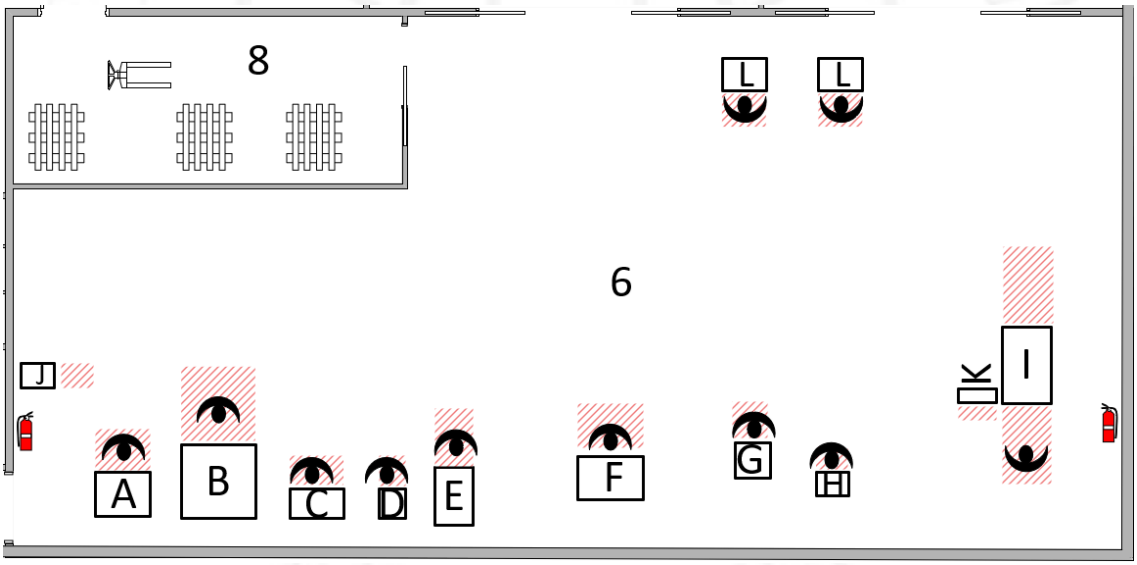
Estas señales serán el complemento de los dispositivos de seguridad que estarán en la planta como el extintor, el casco de seguridad, las botas de seguridad, los guantes de seguridad y la malla de cabello.

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

La disposición de la zona productiva está determinada bajo la secuencia descrita previamente en los capítulos anteriores y respetara el criterio de mínima distancia recorrida.

Figura 5. 20

Disposición de detalle de la zona productiva



A. Peladora
B. Tanque
C. Desfibradora
D. Estufa
E. Moledora
F. Zaranda
G. Mezcladora
H. Laminadora
I. Prensadora
J. Balanza
K. Faja transportadora
L. Mesa

5.12.6 Disposición general

Para poder plasmar la disposición general del proyecto, se ha utilizado la tabla relacional para poder establecer la importancia entre las relaciones de las distintas zonas siguiendo dos criterios. El primer criterio es la tabla de valor proximidad e intensidad y el segundo son los motivos por los que se rige la selección de los valores propuestos.

Tabla 5.46

Tabla de Símbolos de Actividades

Símbolo	Color	Actividad
	Rojo	Operación (montaje o submontaje)
	Verde	Operación, proceso o fabricación
	Amarillo	Transporte
	Naranja	Almacenaje
	Azul	Control
	Azul	Servicios
	Pardo	Administración

Tabla 5.47

Tabla de Valor Proximidad e Intensidad

Código	Valor de proximidad	Color, número y tipo de línea	
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas

O	Normal u ordinario	Azul	1 recta
U	Sin importancia	----------	
X	No recomendable	Plomo	1 zig-zag
XX	Altamente no recomendable	Negro	2 zig-zag

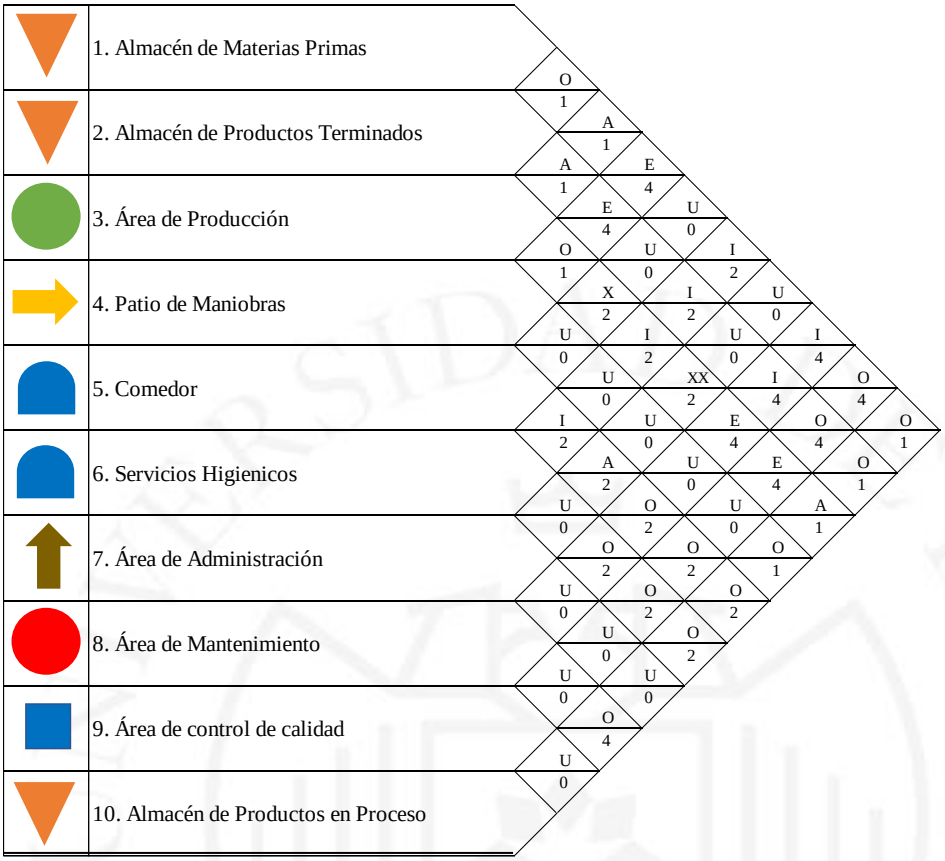
Tabla 5.48

Motivos de decisión relacional

N°	Motivo
0	Sin relación
1	Secuencialidad
2	Comodidad del personal
3	Ruidos y olores
4	Control

Tabla 5.49

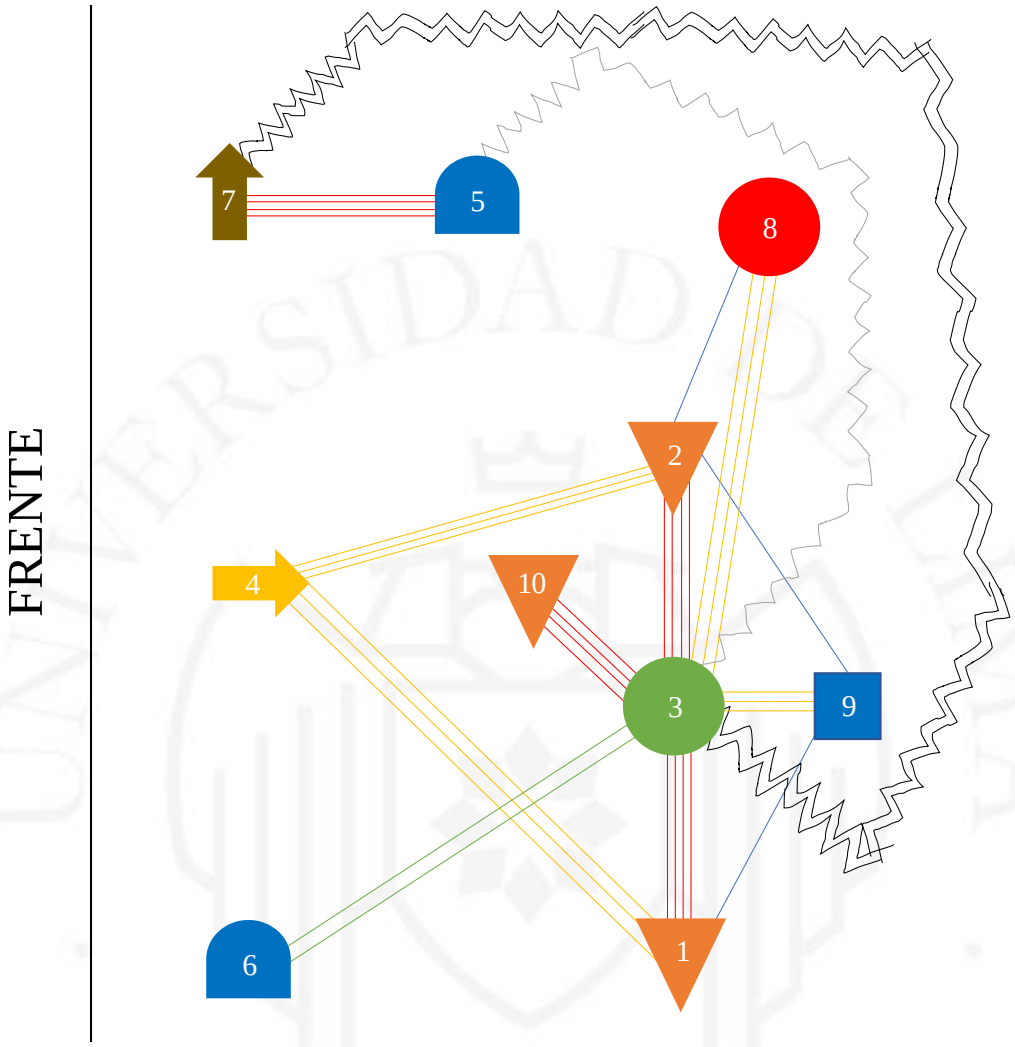
Tabla relacional



Después de obtener el valor de proximidad entre cada zona, se establece el diagrama relacional de actividades, en el cual se consideran los criterios de la tabla 5.44 (tabla de valor de proximidad), para definir las posiciones en las que se dispondrá el plano de la planta.

Figura 5.21

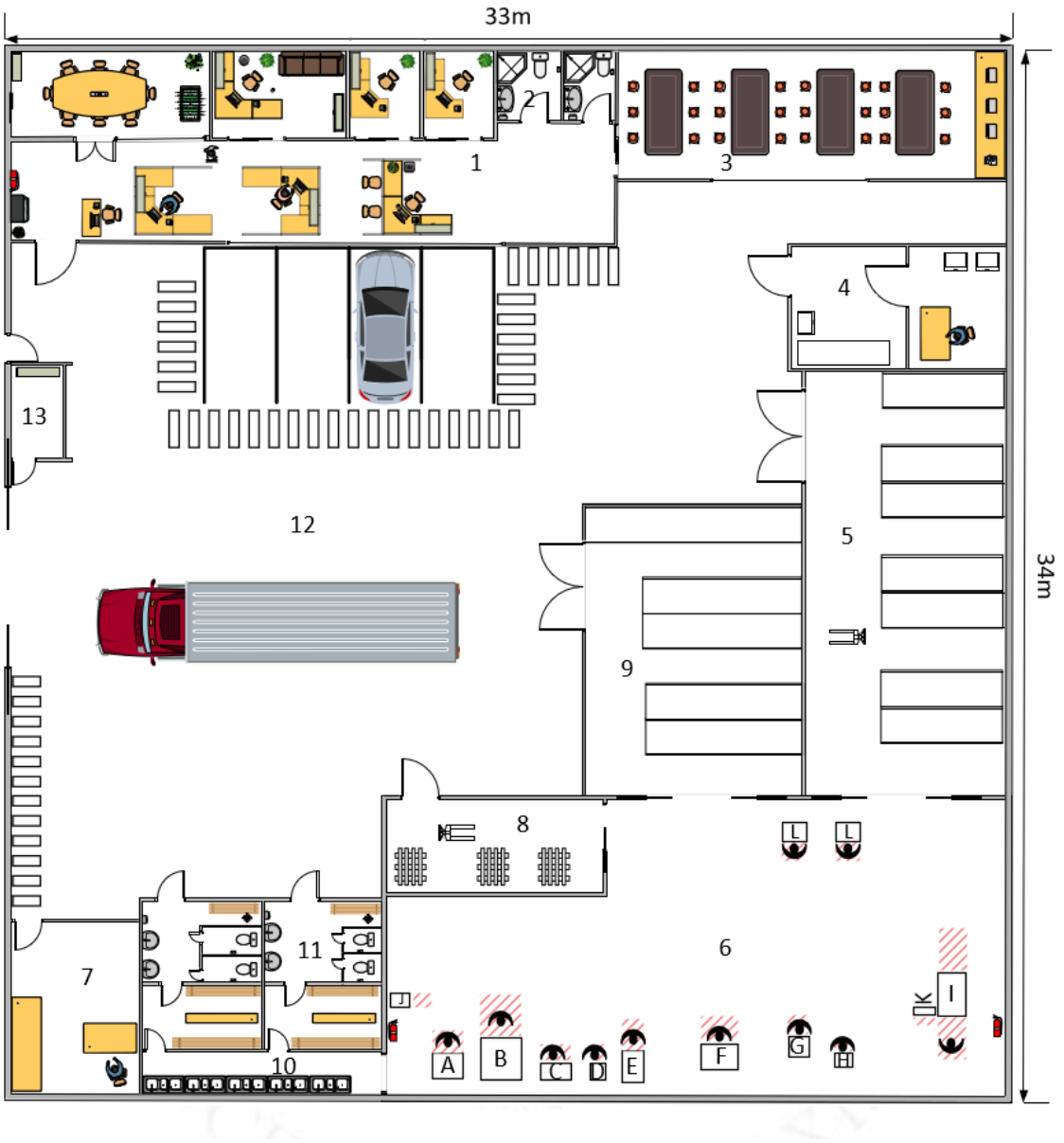
Diagrama relacional de actividades



Con todo lo previamente observado, se puede elaborar la disposición general de la planta mediante un plano a escala 1:200

Figura 5.22

Disposición general de planta



LEYENDA:

1. Oficinas administrativas
2. SSHH administravos
3. Comedor
4. Área de mantenimiento
5. Almacen de Productos Terminados
6. Área de producción
7. Área de calidad
8. Almacén de Productos en Proceso
9. Almacén de Materias Primas
10. Aduana Sanitaria
11. SSHH y vestuarios planta
12. Patio de maniobras
13. Caseta de vigilancia

A. Peladora
B. Tanque
C. Desfibradora
D. Estufa
E. Moledora
F. Zaranda
G. Mezcladora
H. Laminadora
I. Prensadora
J. Balanza
K. Faja transportadora
L. Mesa

Facultad de Ingeniería y Arquitectura Carrera de Ingeniería Industrial		PLANO TENTATIVO DE PLANTA *BIOCOCO*	
Escala: 1:200	Fecha: 21 de diciembre del 2023	Área: 1122 m2	Integrantes: Morales, Ruiz

5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Para llegar hasta la puesta en marcha del proyecto, se realizan actividades previas con una secuencia lógica demostradas en un Diagrama de Gantt tal como se muestra a continuación.

Tabla 5.50

Cronograma de implementación del proyecto

Actividad	Dura-ción (meses)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Estudio de Factibilidad	2															
Permisos y Trámites legales	1															
Financiamiento	1															
Compra del terreno	1															
Construcción de planta	6															
Compra de la maquinaria	2															
Instalaciones eléctricas y de maquinaria	1															
Adquisición e instalación de equipos administrativos	1															
Reclutamiento y selección del personal	2															
Pruebas finales	1															
Puesta en marcha	1															

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

En el sexto capítulo se determina que la empresa es una Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.), ya que será un beneficio para cubrir el capital de trabajo del proyecto, además se menciona al personal perteneciente al ámbito organizacional y administrativo, para lo cual, de acuerdo con sus puestos de trabajo, cumplen con funciones distintas que complementan el constante y buen funcionamiento de la empresa.

6.1 Formación de la organización empresarial

La empresa en este caso será parte de una Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C) debido a que representa a empresas pequeñas y medianas, además porque tiene el beneficio de tener hasta 20 socios, entre accionistas e inversionistas, que aporten con el capital social para distribuirse las acciones de la empresa, conformando así la Junta general accionista, en el cual se integra también al Gerente General para representar legalmente a la sociedad. De esta manera, las deudas no son pagadas personalmente, sino de acuerdo con el aporte general de esta Junta.

Para conformar esta Sociedad es necesario realizar los siguientes pasos:

- Preparación de la minuta de Constitución para determinar el acuerdo entre los participantes (capital social).
- Presentación de la minuta de Constitución al notario público.
- Inscripción y obtención del Registro Único de Contribuyente (RUC) en la SUNAT.
- Se debe tramitar una licencia de funcionamiento con la municipalidad más cercana a la localización de la empresa.
- Legalización de los libros contables.

Por otro lado, se encuentran las leyes que se tienen que cumplir en la empresa respecto a los trabajadores para mantener un buen clima laboral con los contratos establecidos según las normas y obligaciones tributarias que se encuentran vigentes. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2023)

- Ley N° 27671: Refiere a la ley de Jornada de trabajo, horario y sobretiempo, en la cual se describe que cada trabajador mayor a 18 años tiene una jornada laboral de hasta 48 horas semanales.

- Decreto Supremo 003-2022-TR: Cada trabajador tiene derecho a la remuneración mínima vital de S/ 1,025.00 mensuales a partir del 1ro de mayo del año 2022.
- Ley N° 27735: Las gratificaciones son entregadas 2 veces al año a cada trabajador (Fiestas patrias y Navidad).
- Decreto Legislativo N° 173: El trabajador tiene derecho a descansos médicos (mínimo de 24 horas a la semana) y a sus vacaciones, los cuales representan a 30 días por cada año que ofrece sus servicios a la empresa.

Asimismo, un punto muy importante que los trabajadores en el área de producción y en el área administrativa tienen que considerar dentro de la empresa, es el cuidado del medio ambiente y el constante control de calidad tanto del producto como de las máquinas para poder establecer un ambiente eco amigable y promover una cultura de reciclaje a través del producto.

Se establecerán reuniones y capacitaciones requeridas para la mejora continua de la empresa y para prevenir inconvenientes en los procesos involucrados de cada área.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos

A continuación, se describe al personal netamente del área administrativa:

- **Gerente General**

Definido como el representante legal de la empresa que se encarga por velar por los objetivos y metas de esta mediante la toma de decisiones y la ejecución de las acciones, de manera que así busca aportar con la rentabilidad de la empresa. Forma parte de la estrategia, el planeamiento y la dirección de la sociedad.

Requisitos:

- Bachiller o titulado en la carrera de Ingeniería Industrial o Administración.

- Mínimo 5 años de experiencia en el área de gerencia.

- Habilidades de dirigir, planificar y trabajar bajo presión.

- **Jefe de Administración y Finanzas**

Encargado de estructurar el plan financiero, revisar y analizar los estados financieros y tener la capacidad de administrar los flujos de caja de la empresa. Asimismo, se encarga

de evaluar la inversión que dispone la empresa y los presupuestos que se proponen para proyectos a futuro.

Requisitos:

- Bachiller o titulado en la carrera de Ingeniería Industrial, Administración o Economía.

- Mínimo 3 años de experiencia en el área de administración y finanzas.

- Habilidades en planificación y estrategia.

- **Asesor de ventas**

Encargado de tomar estrategias de venta en las que posicione el producto en el mercado y pueda obtener un incremento constante en los pedidos. Está atento a los proyectos futuros para obtener nuevas propuestas de venta de acuerdo a los comportamientos de los clientes. Contacta clientes interesados en el producto y brinda información específica del mismo, asimismo busca una promoción constante para el aumento de clientes nuevos constantemente.

Requisitos:

- Experiencia mínima de tres años en el área de ventas y/o marketing

- Habilidades en la gestión de ventas y en el enfoque al cliente

- **Jefe de operaciones y logística**

Vela por la mejora continua de los procesos tanto de producción como de distribución de manera que propone estrategias eficientes dentro de la organización. Se enfoca en la planificación estratégica en la que prioriza la buena calidad del producto final.

Requisitos:

- Bachiller o titulado en la carrera de Ingeniería Industrial

- Mínimo 3 años en el área gerencial o afines

- Habilidades de planificación y analíticas

- **Jefe de Producción**

Supervisa todo el proceso productivo y se encarga de planificar una mejora continua en todo el proceso en el que se involucra el producto, se encarga de analizar el cumplimiento de los KPI’s del área y de tener los insumos, materiales precisos para el requerimiento planificado del producto.

Requisitos:

- Bachiller o titulado en la carrera de Ingeniería Industrial

- Mínimo 2 años trabajando en plantas de producción

- Habilidades estratégicas, de planificación y de comunicación continua.

- **Analista de calidad**

Se encarga de validar la calidad del producto y controlar esta si surge algún inconveniente de acuerdo a los parámetros establecidos desde el inicio hasta el final del proceso de producción de los envases. Asimismo, actualiza cada reporte de análisis para evaluarlos en las reuniones que se dan posteriormente.

Requisitos:

- Experiencia mínima de 2 años en puestos similares.

- Conocimientos técnicos del producto en cada parte del proceso.

Con respecto al personal indirecto de la producción se encuentran los siguientes descritos a continuación.

- **Asistente de mantenimiento**

Tiene a su cargo el correcto cumplimiento del plan de mantenimiento por parte de los operarios y de tener acuerdos con los técnicos de mantenimiento tercerizados que brindarán los mantenimientos preventivos o reactivos adecuados a las máquinas que lo requieren.

Requisitos:

- Mínimo 3 años en el área de mantenimiento de empresas.

- **Auxiliar de almacenes**

Encargado de verificar el inventario necesario para el requerimiento de producción. Recibe y controla la materia prima y los insumos de los proveedores que entran a la planta y que despacha los productos terminados. Mantiene el orden constante de los almacenes.

Requisitos:

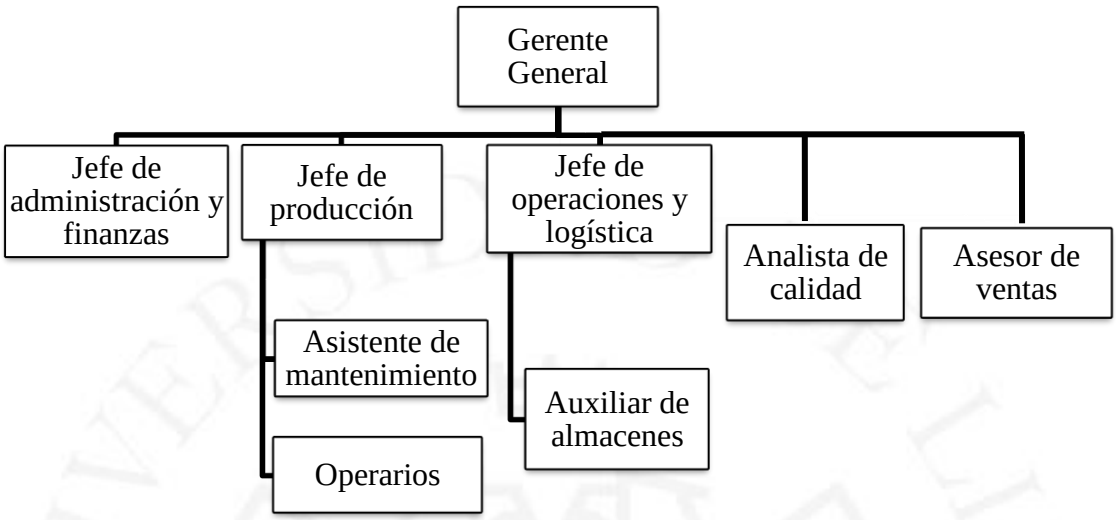
- Mínimo 1 año en puestos similares.

- Habilidades organizativas.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

Estructura organizacional



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se evalúa la inversión inicial que tiene un total de S/739 263,75, del cual el 60% será aportado por los accionistas de la sociedad, mientras que el préstamo financiado será amortizado en los 5 años de operación de la empresa. Asimismo, se detallarán los costos incurridos en los primeros años del proyecto tanto en materiales como en personal propio y tercerizado. Posteriormente se analizan los ratios de liquidez, solvencia y rentabilidad, los cuales detallan buenos resultados; y se determina al final el COK de 21,02%, el cual permite identificar el VAN con un alto valor, el TIR con un resultado mayor al COK, la relación beneficio/costo mayor a la unidad y un periodo de recupero menor a 5 años.

7.1 Inversiones

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

Para evaluar la inversión de largo plazo se toman en cuenta los activos tangibles como la maquinaria, el terreno y el mobiliario, y los intangibles en los que se encuentran los servicios que se necesitan para poder organizar el proyecto.

A continuación, se detallarán primero las inversiones tangibles tanto de producción, en donde se incluyen las máquinas necesarias, como de administración y de servicios, en donde están los suplementos para las oficinas y las áreas comunes.

Tabla 7.1

Activo fijo tangible productivo

Activos tangibles productivos	Cantidad	Precio unitario (S/)	Monto (S/)
Máquina peladora de cocos	1	1900	1900
Tanque de reposo	1	5578	5578
Desfibradora	1	2280	2280
Estufa al vacío	1	5000	5000
Máquina moledora	1	1400	1400
Zaranda industrial	1	9660	9660
Extrusora mezcladora	1	9100	9100
Laminadora	1	1530	1530
Balanza	1	500	500

(continúa)

Prensadora	1	6 000	6 000
Mesa	1	600	600
Faja transportadora	1	9840	9840
Carretilla hidráulica	2	1200	2400
Parihuela	10	20	200
TOTAL			**55 988,00**

Tabla 7.2

Activo fijo tangible administrativo y de servicios

Activos tangibles administrativos y de sercicios	**Cantidad**	**Monto (S/)**	**Monto total (S/)**
Computadoras	6	1800	10 800
Escritorios	6	700	4200
Sillas	6	200	1200
Impresoras	2	1000	2000
Suplementos del comedor	-	-	4800
Implementos de seguridad	-	-	3000
TOTAL			**26 000,00**

Dentro de las inversiones intangibles en este caso se encuentran el estudio de factibilidad, las licencias y trámites legales, la constitución de la empresa y otros pagos relacionados, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 7.3

Activos fijos intangibles

Activos intangibles	**Monto (S/)**
Estudio del proyecto	10 000
Licencias y trámites legales	1300
Constitución de la empresa	1500
Otros	5000
TOTAL	**17 800,00**

Por último, se muestra la tabla en donde se encuentran los costos involucrados en el factor edificio.

Tabla 7.4

Inversión edificio

Factor edificio	Monto (S/)
Terreno	265 500
Obras civiles (edificio)	200 000
TOTAL	**465 500,00**

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)

Se procede a estimar el capital de trabajo, cuyo monto se busca invertir en la empresa mientras aún no genere ingresos en los primeros días. Dentro de este monto se incluyen los costos de materia prima directa e indirecta, la mano de obra directa e indirecta, los servicios dentro de la empresa. El ciclo de caja tendrá un tiempo total de 60 días de acuerdo al siguiente fundamento.

Tabla 7.5

Ciclo de caja

Descripción	Días
Periodo promedio de cobro	60
Periodo promedio de inventario	30
Periodo promedio de pago	30
Ciclo de caja	**60**

La inversión de capital de trabajo se demuestra con los costos presentados a continuación.

Tabla 7.6

Requerimiento materiales directos e indirectos

Material directo e indirecto	Unidades	Requerimiento	Costo unitario (S/)	Costo total
Coco	kg	122 667,77	2,4	289 495,9
Aglomerante hidráulico (harina de trigo)	sacos de 50 kg	61 297	130	159 371,4
Cajas	Unidad	4280,00	3,5	14766
Sacos	Unidad	277	2	554,9
TOTAL MD				**464 188,26**

Tabla 7.7

Requerimiento Mano de Obra directa e indirecta anual

Mano de obra directa e indirecta	Cantidad	Salario anual completo (S/)
Operarios	13	231 790
Gerente General	1	67 500
Jefe de administración y finanzas	1	45 000
Jefe de producción	1	45 000
Jefe de operaciones y logística	1	45 000
Analista de calidad	1	28 500
Asesor de ventas	1	24 000
Asistente de mantenimiento	1	21 000
Auxiliar de almacenes	1	21 000
TOTAL MO DIRECTA E INDIRECTA		**528 790,00**

Para identificar el pago de servicios se tienen en cuenta los costos involucrados en la energía eléctrica, el agua y los servicios tercerizados, dentro del cual se incluye la limpieza, la seguridad, la distribución y el mantenimiento, demostrados en la tabla 7.17

Tabla 7.8

Pago de servicios anual

Pago de servicios	Unidad	Requerimiento	Costo total (S/)
Servicio de energía eléctrica	kWh	15 590,97	1 839,73
Servicio de agua	m3	1 102,29	7 394,15
Internet y teléfono			2 070,00
Servicios tercerizados			55 753,69
TOTAL SERVICIOS			**67 057,58**

De acuerdo al ciclo de caja de 60 días se logra obtener el total del capital de trabajo.

Tabla 7.9

Capital de trabajo total

GASTO OPERACIONAL ANUAL	983 855
CICLO DE CAJA	60
CAPITAL DE TRABAJO	**163 975,75**

Al determinar los costos previos de los activos fijos y el capital de trabajo, se puede visualizar a continuación la inversión total de la empresa.

Tabla 7.10

Inversión total

Descripción	Monto (S/)
Inversión total activos fijos	565 288,00
Capital de trabajo	176 672,64
INVERSIÓN TOTAL	**741 960,64**

7.2. Costos de producción

7.2.1. Costos de las materias primas

Se establecerán los costos de la materia prima requerida para el proyecto en el transcurso de los primeros 5 años.

Tabla 7.11

Costo de las materias primas

Descripción	2024	2025	2026	2027	2028
Coco	203 605,47	228 993,58	251 378,02	271 402,45	289 495,94
Aglomerante hidráulico (harina de trigo)	112 087,56	126 064,06	138 387,00	149 410,71	159 371,43
Cajas de cartón	11 046,90	12 126,75	13 092,75	13 965,60	14 766,00
Costo total (S/)	**326 739,93**	**367 184,39**	**402 857,77**	**434 778,76**	**463 633,37**

7.2.2. Costo de la mano de obra directa

En este subcapítulo se podrá determinar el sueldo que recibirá cada operario que está involucrado directamente em el proceso de producción de los envases. Para ello, se

determina un sueldo base de S/ 1,200 por persona considerando 2 compensaciones (CTS) más 2 gratificaciones por año, tal como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 7.12

Costo de la Mano de Obra directa

Operación	Número de operarios	Salario anual por operario (S/)	CTS	Gratificación	Salario completo (S/)
Inspección y selección	2	14 400	1030	2400	35 660
Descascarado	1	14 400	1030	2400	17 830
Remojado	1	14 400	1030	2400	17 830
Desfibrado	1	14 400	1030	2400	17 830
Secado	1	14 400	1030	2400	17 830
Molienda	1	14 400	1030	2400	17 830
Zarandeo	1	14 400	1030	2400	17 830
Mezclado	1	14 400	1030	2400	17 830
Laminado	1	14 400	1030	2400	17 830
Prensado	1	14 400	1030	2400	17 830
Embalado	1	14 400	1030	2400	17 830
Empacado	1	14 400	1030	2400	17 830
TOTAL	**13**				**231 790,00**

7.2.3. Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)

Para estos costos, se analiza de acuerdo a la mano de obra indirecta de fabricación, en los cuales se encuentra el jefe de producción y el analista de calidad. Asimismo, se contabilizan los costos de servicios de energía eléctrica y de agua como también los servicios tercerizados (mantenimiento, limpieza, seguridad y distribución).

Tabla 7.13

Costo de la mano de obra indirecta

Descripción	Salario anual por trabajador (S/)	CTS	Gratificación	Salario completo (S/)
Jefe de producción	36 000	3 000	6 000	45 000
Analista de calidad	22 800	1 900	3 800	28 500
TOTAL				**73 500,00**

Para el servicio de la electricidad, se toma en cuenta el consumo de energía eléctrica en las áreas de producción y almacenes; el requerimiento en la empresa está presentado en el capítulo 5.11.2 a detalle y a continuación se demuestran los costos determinados de acuerdo al requerimiento por área y a un precio de S/0.118 por kW-H de acuerdo al cobro de la empresa Luz del Sur S.A.A. por el cargo de energía activa en empresas.

Tabla 7.14

Costo del servicio de energía eléctrica

Fuente de energía	Unidad	2024	2025	2026	2027	2028
Área de producción	kW-H	6 231,61	6 872,10	7 436,80	7 941,97	8 398,43
Área de almacenamiento	kW-H	1 010,88	1 010,88	1 010,88	1 010,88	1 010,88
Total	**kW-H**	**7 242,49**	**7 882,98**	**8 447,68**	**8 952,85**	**9 409,31**
Costo kW-h	S/	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118
Costo total Energía eléctrica	**S/**	**854,61**	**930,19**	**996,83**	**1 056,44**	**1 110,30**

Tabla 7.15

Costo del servicio de agua

Fuente de consumo de agua	Unidad	2028
Remojado área de producción	m3	34,31
Costo	S//m3	6,71
Costo agua requerida anual	**S/**	**230,17**

Tabla 7.16

Costo de materiales indirectos

Descripción	2024	2025	2026	2027	2028
Sacos	415,13	455,71	492,01	524,81	554,89
Costo total (S/)	**415,13**	**455,71**	**492,01**	**524,81**	**554,89**

Para los servicios tercerizados, se considera S/1,030 para el personal de limpieza, los cuales son 2. Asimismo, para poder calcular el costo del flete de transporte terrestre, se toma en cuenta la distancia entre la ubicación de la empresa en Chilca y la ciudad de Lima, cuyo costo está oscilando desde S/116 por tonelada métrica de acuerdo al servicio

tercerizado con la empresa Grupo Casa Lima (2024). Finalmente, para el personal de seguridad y de mantenimiento se paga un sueldo de S/1 050 al mes aumentando cada año como se detalla a continuación.

Tabla 7.17

Costo de servicios tercerizados

Descripción	2024	2025	2026	2027	2028
Personal de limpieza (2)	24 720,00	24 720,00	24 720,00	24 720,00	24 720,00
Distribución	4 095,04	4 495,33	4 853,43	5 176,99	5 473,69
Seguridad	12 300,00	12 420,00	12 540,00	12 660,00	12 780,00
Mantenimiento	12 300,00	12 420,00	12 540,00	12 660,00	12 780,00
Total	**53 415,04**	**54 055,33**	**54 653,43**	**55 216,99**	**55 753,69**

7.3. Presupuesto Operativos

7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

El ingreso por ventas se determina de acuerdo al requerimiento anual del producto terminado y su valor de venta unitario en cajas cuyo valor para el primer año es de S/405,00.

Tabla 7.18

Presupuesto de ingreso por venta de cajas con envases

Año	2024	2025	2026	2027	2028
Demanda del proyecto (envases)	1 601 000	1 757 500	1 897 500	2 024 000	2 140 000
Valor de venta unitario (S/)	0,81	0,83	0,86	0,89	0,91
Valor de venta por caja (S/)	405,00	417,15	429,66	442,55	455,83
Ingreso total por ventas (S/)	**1 296 810,00**	**1 466 282,25**	**1 630 576,78**	**1 791 460,35**	**1 950 956,97**

La copra obtenida en la operación del descascarado será vendida a empresas que requieran de esta materia prima y tendrá un precio de venta de S/ 0.964 de acuerdo a la información obtenida de mercados peruanos, con un crecimiento anual del 1%.

Tabla 7.19

Presupuesto de ingreso por venta de copra de coco

Año	2024	2025	2026	2027	2028
Copra (kg)	59 591,85	65 417,04	70 628,07	75 336,61	79 654,32
Valor de venta unitario	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00
Ingreso total venta de copra (S/)	**57 446,55**	**63 692,65**	**69 453,98**	**74 825,08**	**79 904,61**

7.3.2. Presupuesto operativo de costos

En la siguiente tabla se demostrará las depreciaciones de los activos tangibles como las máquinas utilizadas, que tienen una vida útil de 10 años, los equipos administrativos y el terreno, para el cual no se considera depreciación.

Tabla 7.20

Depreciación de los activos tangibles

Activos tangibles	Importe (S/)	Vida útil (años)	2024	2025	2026	2027	2028	Depreciación total (S/)
Terreno	265 500,00	-	-	-	-	-	-	-
Obras civiles (edificio)	200 000,00	25,00	8000,00	8000,00	8000,00	8000,00	8000,00	40 000,00
Máquinas y equipos de producción	55 788	-	5918,8	5918,8	5918,8	5918,8	5918,8	29 594
Equipos administrativos	18 200,00	-	2445,71	2445,71	2445,71	2445,71	2445,71	12 228,57
TOTAL	**539 488**		**16 364,5**	**16 364,5**	**16 364,5**	**16 364,5**	**16 364,5**	**81 822,6**
Depreciación fabril			**13 918,8**	**13 918,8**	**13 918,8**	**13 918,8**	**13 918,8**	**74 594,0**
Depreciación no fabril			**2445,7**	**2445,7**	**2445,7**	**2445,7**	**2445,7**	**12 228,6**

La depreciación de los activos intangibles se visualiza en la siguiente tabla.

Tabla 7. 21

Depreciación de los activos intangibles

Activos intangibles	Importe (S/)	Vida útil (años)	2024	2025	2026	2027	2028	Amortización total (S/)
Estudio del proyecto	10 000	5	2000	2000	2000	2000	2000	10 000
Licencias y trámites legales	1300	5	260	260	260	260	260	1300
Constitución de la empresa	1500	5	300	300	300	300	300	1500
Otros	5000	5	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	5000
TOTAL	**17 800,00**	**-**	**3 560,00**	**3 560,00**	**3 560,00**	**3 560,00**	**3 560,00**	**17 800,00**

Tabla 7.22

Presupuesto operativo de costos

Descripción	2024	2025	2026	2027	2028
Materia prima	326 740	367 184	402 858	434 779	463 633
Insumos	415	456	492	525	555
Mano de obra directa	231 790	231 790	231 790	231 790	231 790
Mano de obra indirecta	73 500	73 500	73 500	73 500	73 500
Servicios (energía eléctrica y agua)	1 016	1 112	1 197	1 272	1 340
Depreciación fabril	13 919	13 919	13 919	13 919	13 919
TOTAL (S/)	647 380	687 961	723 755	755 785	784 738
Costo unitario de producción (S/ / und)	0,40	0,39	0,38	0,37	0,37
Costo unitario de producción (S/ / caja)	**202,18**	**195,72**	**190,71**	**186,71**	**183,35**

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

Para el presupuesto operativo de gastos se debe tener en cuenta los costos involucrados en la amortización de los intangibles, en la depreciación no fabril y en los servicios tercerizados los cuales son detallados de manera anual en la siguiente tabla.

Tabla 7.23

Presupuesto operativo de gastos

Descripción	2024	2025	2026	2027	2028
Amortización Intangibles	3 560	3 560	3 560	3 560	3 560
Depreciación no fabril	2 445,71	2 445,71	2 445,71	2 445,71	2 445,71
Servicios tercerizados	53 415,04	54 055,33	54 653,43	55 216,99	55 753,69
TOTAL	**59 420,75**	**60 061,05**	**60 659,14**	**61 222,70**	**61 759,41**

7.4. Presupuesto financiero

7.4.1. Presupuesto Servicio de Deuda

Para el proyecto, se ha decidido financiar el 40% de la inversión con capital propio y el 60% restante con un préstamo a una entidad financiera. La tasa sujeta al préstamo es de 20% y se realizará el pago bajo un régimen de cuotas constantes sin periodo de gracia.

Tabla 7.24

Financiamiento del proyecto

Descripción	Monto	Ponderación
Capital Propio	S/ 445 176,38	60%
Financiamiento	S/ 296 784,26	40%
Inversión Total	**S/ 741 960,64**	

Tabla 7. 25

Presupuesto del servicio de la deuda (S/)

AÑO	DEUDA CAPITAL	CUOTA	AMORTIZACIÓN PRINCIPAL	INTERESES	SALDO
2024	296 784,26	101 430,57	39 105,88	62 324,69	257 678,38
2025	257 678,38	101 430,57	47 318,11	54 112,46	210 360,27
2026	210 360,27	101 430,57	57 254,91	44 175,66	153 105,36
2027	153 105,36	101 430,57	69 278,44	32 152,13	83 826,92
2028	83 826,92	101 430,57	83 826,92	17 603,65	0,00
TOTAL			**S/ 296 784,26**	**210 368,59**	

7.4.2. Presupuesto Estado de Resultados

Tabla 7.26

Presupuesto de Estado de Resultados (S/)

RUBRO	2024	2025	2026	2027	2028
INGRESO POR VENTAS	1 354 257	1 529 975	1 700 031	1 866 285	2 030 862
(-) COSTO DE PRODUCCIÓN	647 380	704 944	724 179	756 124	785 021
(=) UTILIDAD BRUTA	706 876	825 031	975 851	1 110 162	1 245 841
(-) GASTOS ADMINISTRATIVOS Y VENTAS	284 808	285 449	286 047	286 610	287 147
(=) UTILIDAD OPERATIVA	422 068	539 582	689 805	823 551	958 694
(-) GASTOS FINANCIEROS	62 325	54 112	44 176	32 152	17 604
(=) UTILIDAD ANTES DE PART. IMP.	359 743	485 469	645 629	791 399	941 090
(-) PARTICIPACIONES (10%)	35 974	48 547	64 563	79 140	94 109

(continúa)

(=) UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	323 769	436 922	581 066	712 259	846 981
(-) IMPUESTO A LA RENTA (29.5%)	95 512	128 892	171 414	210 117	249 859
(=) UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL	228 257	308 030	409 652	502 143	597 122
(-) RESERVA LEGAL (HASTA 20%)	22 826	30 803	40 965	50 214	59 712
(=) UTILIDAD NETA	**205 431,26**	**277 227,31**	**368 686,43**	**451 928,60**	**537 409,41**

7.4.3. Presupuesto Estado de Situación Financiera

Se puede demostrar en la siguiente tabla que no hay cuentas por cobrar debido a que el cliente paga todo en el momento que se entrega el producto. Por otro lado, para poder iniciar con las operaciones se necesita adquirir la materia prima requerida para empezar la producción, por lo que al inicio de las operaciones quedaría ese saldo por pagar. Cabe mencionar que la empresa tiene una política de cobro efectuada cada 90 días después de realizada una venta, y además los pagos respectivos a los proveedores se darán de manera mensual respecto a la materia prima e insumos entregados.

Tabla 7.27

Presupuesto de Estado de Situación Financiera

ACTIVOS	2024	PASIVOS	2024
Efectivo o equivalente a efectivo	S/ 171 754,10	Cuentas Por Pagar	S/ 27 262,92
		Total Pasivo Corriente	**S/ 27 262,92**
Existencias	S/ 16 983,12	Obligaciones Financieras	S/ 257 678,38
Cuentas por Cobrar	S/ 225 709,42	**Total Pasivo No Corriente**	**S/ 257 678,38**
Total Activo Corriente	**S/ 414 446,64**	**Total Pasivos**	**S/ 284 941,30**
Activos Tangibles	S/ 547 488,00	**PATRIMONIO**	
(-) Depreciación Acumulada	S/ 16 364,51	Capital Propio	S/ 445 176,38
Activos Intangibles	S/ 16 364,51	Utilidades Acumuladas	S/ 205 431,26
(-) Amortización Acumulada	S/ 3 560,00	Reserva Legal	S/ 22 825,70
Total Activo No Corriente	**S/ 543 928,00**	**Total Patrimonio**	**S/ 673 433,34**
Total Activos	**S/ 958 374,64**	**Total Pasivos y Patrimonio**	**S/ 958 374,64**

7.5 Flujo de Fondos Netos

7.5.1 Flujo de Fondos Económicos

Tabla 7. 28

Flujo de Fondos Económicos

RUBRO	0	2024	2025	2026	2027	2028
Inversión total	(741 960,64)					
Utilidad antes de reserva legal		228 256,96	308 030,34	409 651,58	502 142,89	597 121,56
(+) Amortización de intangibles (menos amortización de interés pre operativos)		3 560,00	3 560,00	3 560,00	3 560,00	3 560,00
(+) Depreciación fabril		13 918,80	13 918,80	13 918,80	13 918,80	13 918,80
(+) Depreciación no fabril		2 445,71	2 445,71	2 445,71	2 445,71	2 445,71
(+) Gastos financieros * (1-0.295)		43 938,91	38 149,28	31 143,84	22 667,25	12 410,57
(+) Valor residual						457 665
(+) Capital de trabajo						176 673
Flujo neto de fondos económico	**(741 960,64)**	**292 120,38**	**366 104,14**	**460 719,94**	**544 734,66**	**1 263 794,72**

7.5.2 Flujo de Fondos Financieros

Tabla 7. 29

Flujo de Fondos Financieros

RUBRO	0	2024	2025	2026	2027	2028
Inversión total	(741 961)					
Préstamo	296 784					
Utilidad antes de reserva legal		228 257	308 030	409 652	502 143	597 122
(+) Amortización de intangibles		3 560	3 560	3 560	3 560	3 560
(+) Depreciación fabril		13 919	13 919	13 919	13 919	13 919
(+) Depreciación no fabril		2 446	2 446	2 446	2 446	2 446
(-) Amortización del préstamo		(39 106)	(47 318)	(57 255)	(69 278)	(83 827)
(+) Valor residual						457 665
(+) Capital de trabajo						176 673
Flujo neto de fondos financiero	**(445 176,38)**	**209 075,59**	**280 636,74**	**372 321,19**	**452 788,96**	**1 167 557,23**

7.6. Evaluación Económica y Financiera

En este caso para la evaluación económica, se tiene que determinar el valor COK, el cual tendrá la fórmula del CAPM y el cual se describe a detalle a continuación.

$$COK = R_f + \beta\ x\ (Rm - R_f) + \text{Riesgo País (RP)}$$

Donde:

R_f: Tasa de interés libre de riesgo

β: Relación del riesgo del proyecto / mercado

Rm-Rf: Prima de riesgo

RP: Riesgo país

Tabla 7. 30

Estimación del COK con la fórmula del CAPM

Tasa de interés libre de riesgo (R_f)	2,75%
Relación del riesgo del proyecto / mercado (β)	0,93
Prima de riesgo (Rm)	20,8%
Riesgo país (RP)	1,48%
COK	**21,02%**

Nota. Dato de Beta determinado de Damodaran (2021) respecto al sector empaques; tasa libre de riesgo y rendimiento, determinado de acuerdo con el Banco Central de Reserva del Perú (2021); e información de riesgo país brindad por el Laboratorio de Capitales de la Universidad de Lima (2021)

7.6.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

Gracias al valor COK, se procede a determinar el VAN, TIR, B/C y PR, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 7. 31

Evaluación económica del proyecto

VAN económico	750 128
Relación B/C	1,01
TIR económico	51,83%
Periodo de recuperación (Años)	2,96

Se puede visualizar que el TIR es mayor que el COK, lo cual determina la rentabilidad del proyecto con una relación B/C mayor a la unidad, que quiere decir que por cada sol invertido, se tiene una ganancia de 1,01 soles, además se tiene un periodo de recupero menor a 3 años, que es indicado en este caso.

7.6.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

En este caso también se hace uso del COK hallado previamente y los resultados son mostrados en la siguiente tabla.

Tabla 7. 32

Evaluación financiera del proyecto

VAN financiero (S/)	790 123
Relación B/C	1,77
TIR financiero (S/)	68,18%
Periodo de recupero (Años)	2,38

El proyecto también es rentable debido a que tiene un alto TIR mayor al COK, una relación B/C en donde por cada sol invertido se genera una ganancia de 1,77 soles y un periodo de recupero menor a 3 años, lo cual es mucho más conveniente.

7.6.3. Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto

A partir de los datos mostrados en el Estado de Situación Financiera, se pueden calcular los diferentes ratios que garantizan una buena viabilidad del proyecto. Estos son mostrados a continuación.

- **Ratios de Liquidez**

Tabla 7. 33

Ratios de Liquidez

Razón corriente (veces)	15,20
Capital de trabajo (S/)	387 183,72

- Razón corriente: Se puede concluir que la empresa podría atender todas sus deudas a corto plazo si el activo corriente fuera convertido en líquido**.**

- Capital de trabajo: Demuestra la cantidad de dinero que quedaría si la empresa decide pagar todas sus deudas a corto plazo.

- **Ratios de Solvencia**

Tabla 7. 34

Ratios de Solvencia

Razón deuda patrimonio (veces)	0,42
Razón de deuda (veces)	0,30

- Razón deuda patrimonio: Relación de deuda que se tiene de acuerdo con lo aportado por los accionistas de la empresa. Tiene un resultado menor a 1 lo cual es bueno.

- Razón de deuda: Al ser menos de 0,5 es beneficioso, ya que demuestra un menor grado de endeudamiento de acuerdo con los activos totales que se financian.

- **Ratios de Rentabilidad**

Tabla 7. 35

Ratios de Rentabilidad

	2024	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**
Margen bruto	0,52	0,54	0,57	0,59	0,61
Margen neto	0,15	0,18	0,22	0,24	0,26
ROE	0,31	0,41	0,55	0,67	0,80

- Margen bruto: Representa a la utilidad bruta sobre las ventas efectuadas, cuyo valor es del 52% en el primer año sin contar los gastos generales y financieros.

- Margen neto: Después de asumir los costos y gastos adicionales junto con el impuesto a la renta, se deduce un valor de 15% en el primer año como rentabilidad neta sobre las ventas.

- ROE: Con la inversión de los accionistas se puede determinar utilidades o beneficios del 31% en el primer año según el valor en libros.

7.6.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

A continuación se utilizarán dos variables que permitirán determinar el análisis de sensibilidad del proyecto, estos son la cantidad en unidades vendidas por año y el precio de cada producto también por año. Para ello se consideró un escenario pesimista y uno optimista con una desviación estándar del +-10%.

Tabla 7. 36

Evaluación económica escenario pesimista

	ESCENARIO PESIMISTA	
EVALUACIÓN ECONÓMICA	**VAN económico**	279 098.65
	Relación B/C	0.38
	TIR económico	32.70%
	PR (años)	4.8047

Tabla 7. 37

Evaluación financiera escenario pesimista

	ESCENARIO PESIMISTA	
EVALUACIÓN FINANCIERA	**VAN financiero**	309 063
	Relación B/C	0.69
	TIR financiero	39.35%
	PR (años)	4.6313

A continuación se muestran las evaluaciones si se tomara un escenario optimista con un incremento del 10% en el precio unitario y unidades vendidas anuales.

Tabla 7.38

Evaluación económica escenario optimista

	ESCENARIO OPTIMISTA	
EVALUACIÓN ECONÓMICA	**VAN económico**	1 223 477
	Relación B/C	1.65
	TIR económico	70.61%
	PR (años)	2.1017

Tabla 7. 39

Evaluación financiera escenario optimista

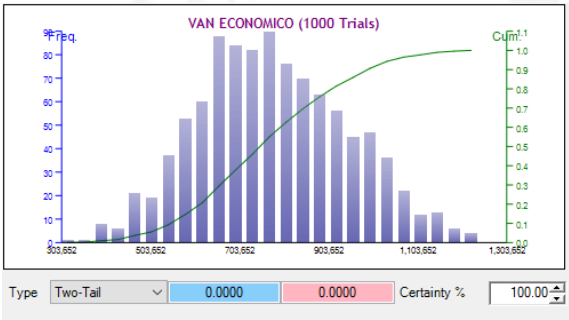
	ESCENARIO OPTIMISTA	
EVALUACIÓN FINANCIERA	**VAN financiero**	1 291 052
	Relación B/C	2.90
	TIR financiero	98.62%
	PR (años)	1.5298

Se puede observar que en caso en que surjan factores pesimistas, no habría una situación significativa de acuerdo con las variables, ya que se observa una relación Beneficio/Costo menor a 1 en lo económico pero igual a la unidad en lo financiero. Respecto al TIR se demuestra un valor alto con relación al COK, cuya situación afectaría positivamente a las ventas de la empresa. Por otro lado en el escenario optimista, los valores son muy beneficiosos para la empresa y se podrían pagar deudas de corto plazo de una manera más rápida.

Los resultados de simulación en el VAN y TIR tanto económicos y financieros se pueden observar en las figuras mostradas a continuación.

Figura 7.1

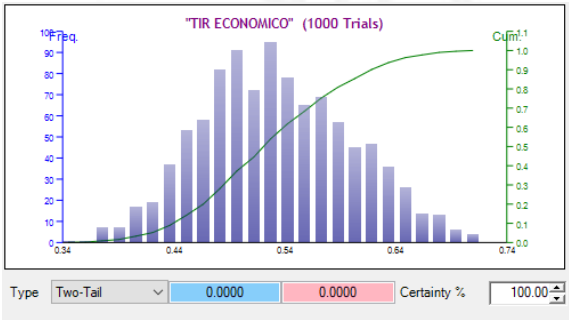
Resultados de simulación del VAN económico



Statistics	Result
Number of Trials	1000
Mean	759,813.7116
Median	751,294.4117
Standard Deviation	168,948.0364
Variance	28,543,439,003...
Coefficient of Variation	0.2224
Maximum	1,223,477.1677
Minimum	279,098.6543
Range	944,378.5135
Skewness	0.1559
Kurtosis	-0.4039
25% Percentile	636,764.3919
75% Percentile	877,578.6683
Percentage Error Precision at 95% Confidence	1.3781%

Figura 7.2

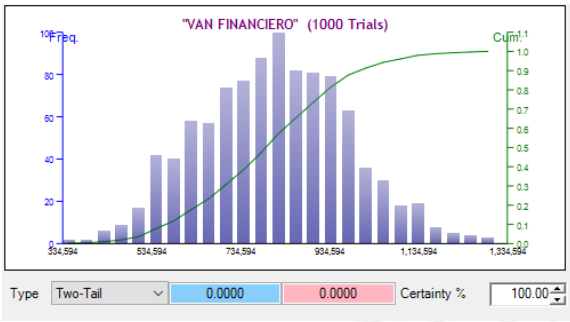
Resultados de simulación del TIR económico



Statistics	Result
Number of Trials	1000
Mean	0.5220
Median	0.5188
Standard Deviation	0.0677
Variance	0.0046
Coefficient of Variation	0.1296
Maximum	0.7061
Minimum	0.3270
Range	0.3791
Skewness	0.1360
Kurtosis	-0.4053
25% Percentile	0.4728
75% Percentile	0.5693
Percentage Error Precision at 95% Confidence	0.8034%

Figura 7.3

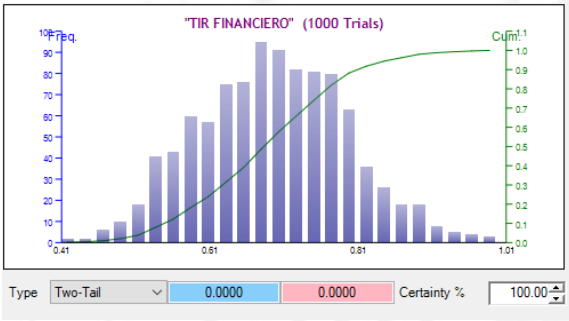
Resultados de simulación del VAN financiero



Statistics	Result
Number of Trials	1000
Mean	789,224.9696
Median	788,624.6998
Standard Deviation	167,035.2389
Variance	27,900,771,027...
Coefficient of Variation	0.2116
Maximum	1,291,052.4814
Minimum	309,062.6593
Range	981,989.8221
Skewness	0.0660
Kurtosis	-0.2317
25% Percentile	672,440.9509
75% Percentile	906,470.4145
Percentage Error Precision at 95% Confidence	1.3118%

Figura 7.4

Resultados de simulación del TIR económico



Statistics	Result
Number of Trials	1000
Mean	0.6816
Median	0.6810
Standard Deviation	0.1008
Variance	0.0102
Coefficient of Variation	0.1479
Maximum	0.9862
Minimum	0.3935
Range	0.5927
Skewness	0.0781
Kurtosis	-0.2267
25% Percentile	0.6110
75% Percentile	0.7523
Percentage Error Precision at 95% Confidence	0.9169%

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

En el capítulo 8, se describe la situación social en la que se encuentra la empresa de acuerdo con su localización en el distrito de Chilca y cómo ello va a influenciar en el negocio a lo largo de los 5 años del proyecto. Se determinan indicadores sociales del proyecto, cuyos resultados dependen del valor agregado actual para ser evaluados y determinar así la rentabilidad de la empresa de acuerdo con cada variable involucrada en las fórmulas. Finalmente, se pueden visualizar buenos resultados que permiten el crecimiento constante del negocio.

8.1. Indicadores sociales

Para la instalación de este proyecto se seleccionó el distrito de Chilca, en donde existe una participación respecto a la comercialización, lo cual beneficia a la empresa para no tener problemas en buscar la tercerización en la distribución del producto final, ya que cuentan también con el beneficio de una cercanía promedio al público objetivo.

Se dará oportunidad de trabajo a los productores de la zona y un beneficio al tener mayores ingresos en su sector. Gracias a la ayuda municipal del distrito de Chilca, se podrá contribuir con las obras del proyecto tanto a corto como a largo plazo para una mejora continua en los procesos involucrados del producto.

Los indicadores sociales a utilizar serán:

- Valor agregado (Ventas – Costos de producción)
- Intensidad de capital (Inversión total / Valor agregado actual)
- Densidad de capital (Inversión total / Número de trabajadores)
- Relación producto capital (Valor agregado actual / Inversión total)
- Productividad de la mano de obra (Valor agregado actual / Número de trabajadores)
- Generación de divisas (Inversión total / (exportaciones – importaciones)

8.2. Interpretación de indicadores sociales

- **Valor agregado**

Tabla 8.1

Valor agregado

Rubro	2021	2022	2023	2024	2028
Ingreso por ventas	1 354 256,55	1 529 974,90	1 700 030,75	1 866 285,44	2 030 861,58
(-) Costo de producción	647 380,36	704 944,28	724 179,28	756 123,55	785 020,89
(=) Utilidad bruta	**706 876,19**	**825 030,62**	**975 851,48**	**1 110 161,89**	**1 245 840,70**

Al determinar los resultados del valor agregado por año, se busca determinar el valor agregado actual, para lo cual se debe utilizar una tasa social de descuento denominado CPPC y calculado tal como se muestra a continuación:

$$CPPC = WACC = (D/I \times TEA \times (1 - t)) + (C/I \times COK)$$

Donde:

D/I: Proporción de capital financiado (40%)

TEA: Tasa efectiva anual (21%)

T: Tasa efectiva de impuesto (29,5%)

COK: Costo de oportunidad (21,02%)

C/I: Proporción de capital propio (60%)

Por lo tanto el CPPC tendría un valor de 18,53% , el cual permite determinar el valor agregado actual que sería de 2 938 716,81

Con este dato se procede a analizar cada indicador social mencionado previamente.

- **Intensidad de capital**

Tabla 8.2

Intensidad de capital

	Valor
Inversión total (S/)	741 961
Valor agregado (S/)	2 864 260,88
Intensidad de capital (S/)	0,26

Este valor resultante quiere decir que por cada sol usado en la producción, se tendrá una inversión de 0,26 soles por parte de la empresa.

- **Densidad de Capital**

Tabla 8.3

Densidad de capital

	Valor
Inversión total (S/)	741 960,64
Número de trabajadores	21
Densidad de capital (S/)	35 331,46

De acuerdo con la densidad de capital se visualiza que la empresa está invirtiendo 35 331,46 soles por cada uno de los trabajadores involucrados.

- **Relación Producto Capital**

Tabla 8.4

Relación Producto Capital

	Valor
Valor agregado (S/)	2 864 261
Inversión total (S/)	741 960,64
Producto Capital (S/)	3,86

El resultado quiere decir que por cada sol invertido, se visualiza un valor agregado de 3,86 soles.

- **Productividad de la mano de obra**

Tabla 8. 5

Productividad de la mano de obra

	Valor
Valor agregado (S/)	2 864 260,88
Número de trabajadores	21
Productividad de Mano de obra	136 393,38

Gracias a los trabajadores de la empresa, se está generando un valor total de 136 393,38 soles por cada trabajador involucrado en el proyecto.

- **Generación de divisas**

Este indicador no es considerado para el proyecto, ya que no se cuenta con importaciones ni exportaciones del producto.

CONCLUSIONES

- A través del presente trabajo, se pudo determinar que el proyecto para la elaboración de envases biodegradables a base de estopa de coco es viable tecnológica, socio ambiental, económica y financieramente en el sector de Lima Metropolitana.

- Se pudo determinar la existencia de un mercado potencial de envases biodegradables de acuerdo con el mayor consumo de los clientes respecto a la coyuntura del año 2020. Este dato fue determinado de acuerdo con el consumo de envases de tecnopor por hogar en Lima Metropolitana, del cual se estima una demanda de 4280 cajas anuales en el último año proyectado.

- Se identificó una óptima localización para la planta de producción de los envases biodegradables en el sector de Chilca respecto a los criterios de macro y micro localización.

- Se visualizó que no hay limitante de acuerdo con las relaciones de los tamaños de recursos productivos o tecnología. Con respecto al punto equilibrio, se determinó un valor menor a la demanda proyectada para poder obtener ganancias, lo cual beneficia a la empresa; es así que, la selección de tecnología fue la del mercado con 4280 cajas, el cual permite cumplir con los requerimientos y la satisfacción del cliente hacia el producto a ofrecer.

- En todo proceso de producción se determina un cuello de botella, en este caso representa a la operación del desfibrado, ya que de acuerdo con la capacidad de la máquina mezcladora, se nota una menor producción que puede tener de envases, con un máximo de 5841 cajas anuales.

- A pesar de que en el análisis Guerchet se obtuvo un tamaño del área productiva de 26,11m^2, se determinó que el área productiva sea de 197m^2 para una operación con mayor comodidad y para poder ampliar las líneas productivas en caso se requiera.

- La organización está conformada por el 71% perteneciente al área netamente de producción, lo que beneficia a la empresa para lograr la mejora continua y la calidad constante del producto.

- Se visualiza que el costo de producción, con respecto a las ventas, es beneficioso para la empresa, lo que garantiza que no habrá una demora muy larga en generar ganancias netas de hasta 537 409,41 soles en un plazo de 5 años.

- El proyecto es social y ambientalmente viable, ya que es un producto biodegradable, con un impacto ambiental mitigado y con un proyecto que invierte 136 393,38 soles por cada trabajador involucrado, así como que genera 3,86 soles por cada sol invertido en el proyecto.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda aprovechar y también incentivar un mayor uso de las redes sociales, ya que, debido a la coyuntura del año 2020 y por nuevas generaciones, más personas hacen uso de estas y el negocio puede llegar a captar clientes potenciales del sector

- Es importante evaluar y realizar un análisis previo de los lugares de producción de materia prima en el país. De esta manera se puede determinar si el producto a ofrecer va a ser importado desde otra ciudad del país o comprado dentro del mismo segmento de mercado.

- Se recomienda que la empresa desarrolle más variedad de productos para un incremento en la demanda como por ejemplo vasos, platos o envases pequeños para salsas, que también son muy consumidos en los restaurantes.

- Se recomienda evaluar el desarrollo de maquinaria con una capacidad de procesamiento más acorde a las necesidades de producción del proyecto, para que no exista una inversión innecesaria en el proyecto.

- Se recomienda prever una posible expansión de la planta al momento de realizar la compra del terreno y analizar las opciones que se tiene de poder llevarla a cabo.

- Es recomendable evaluar los puestos para poder reclutar y seleccionar personal de acuerdo a los requerimientos del producto a lo largo de los años de operación de la empresa.

- Se debe priorizar la buena elección de proveedores de maquinaria para la optimización de costos con respecto a estos y su consumo tanto en energía eléctrica como en agua. Asimismo, es importante evaluar los servicios tercerizados y los gastos aproximados en los que se incurrirá para tener un capital que contribuya con estos costos adicionales e imprevistos.

REFERENCIAS

Alva, M. A. (27 de agosto de 2020). *MEF: Recuperación de la economía peruana es una realidad y crecerá 10% en 2021*. Videoconferencia.

Alibaba (2022). *Máquinas de producción*. https://spanish.alibaba.com/ .

Angeles, B., Chauca, K., Flores, M., & Torres, J. (2019). *PREFACTIBILIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE "SORBETES ECOAMIGABLES"* [Tesis de bachillerato, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio de la Universidad San Ignacio de Loyola. https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/1620f697-45b2-4537-bc21-9b3b312a8c02/content

Avalos, A., Torres, I. (2018). *Modelo de negocio para la producción y comercialización de envases biodegradables a base de cascarilla de arroz* [Tesis de licenciatura, Universidad de Piura]. Repositorio de la Universidad de Piura. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3459/ING_595.pdf?sequence=1&isAllowed=y

BCP: economía peruana da signos de recuperación pero consumo sigue estancado (2020). *elEconomista América, sección de Economía.* https://www.eleconomistaamerica.pe/economia-eAm-peru/noticias/10760622/09/20/BCP-economia-peruano-da-signos-de-recuperacion-pero-consumo-familiar-sigue-estancado.html

Bricker, D., Torres, A., Álvarez, J. (2022). *Un vistazo al futuro, la población en el planeta y el Perú.* Ipsos, Perú. https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2022-02/Ipsos%20Talk_Un%20vistazo%20al%20futuro_presentaci%C3%B3n%20consolidada_V2.pdf

Cinco nuevas tendencias del consumidor en el sector de alimentos y bebidas (2020). *Andina: Agencia Peruana de Noticias. https://andina.pe/agencia/noticia-cinco-nuevas-tendencias-del-consumidor-el-sector-alimentos-y-bebidas-811575.aspx*

Cueva, A. (2020). Servicio delivery express registra avance de 250 % durante la pandemia. *Andina: Agencia Peruana de Noticias.* https://andina.pe/agencia/noticia-servicio-delivery-express-registro-avance-250-durante-pandemia-815217.aspx

Cueva Collado, Y. A., & Noriega Beltrán, S. N. (2021). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de envases de plástico biodegradables a partir de ácido poliláctico (PLA)* [Tesis de titulación, Universidad de Lima]. Repositorio de la Universidad de Lima. https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/15006/Cueva-Noriega_Estudio-prefactibilidad-instalaci%c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Economía peruana crecería 2.3% en cuarto trimestre de 2022 (2022). *Infobae, sección de Economía*. https://www.infobae.com/america/peru/2022/11/22/economia-peruana-creceria-23-en-cuarto-trimestre-de-2022/

El negocio de la comida vía online (2019*). La Cámara*. https://lacamara.pe/el-negocio-de-la-comida-via-online/?print=print

Envases biodegradables, una alternativa real en la industria alimentaria (2019). *Hiperbaric.* https://www.hiperbaric.com/es/envases-biodegradables-una-alternativa-real-en-la-industria-alimentaria/

Fuentes, F. J., Montes, E., Sámano. S., y García, G. (1988). La fibra de la estopa de coco, usos actuales y posibilidades de utilización en aglomerados. *AMATL, 2*(4), p. 2-6.

Gudiel, A., Cruz, J., Cueva, F., García, M., & Siguenza, Y. (2018). Diseño de planta de producción para la obtención de platos biodegradables a base de estopa de coco en la provincia de Piura [Tesis de licenciatura, Universidad de Piura]. Repositorio institucional de la Universidad de Piura. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3838/PYT_Informe_Final_Proyecto_PLATOSBIODEGRADABLES.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gürler, N., Pekdemir, M. E., Torğut, G., & Kök, M. (2023). Binary PCL–waste photopolymer blends for biodegradable food packaging applications. *Journal of Molecular Structure*, *1279*.

Hankovits, M. I. (2019). *Estudio del efecto de un plastificante poliméríco en las propiedades de películas biodegradables con potencial uso en envases* [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Mar Del Plata]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional de Mar Del Plata. Argentina. http://rinfi.fi.mdp.edu.ar/bitstream/handle/123456789/385/MIHankovits-TFG-IM-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hernández Gómez, M. P. (2021). *Evaluación de la degradación de pitillos oxo-biodegradables previamente tratados con fotólisis en un sistema de microcosmos, inoculado con Phanerochaete sp CMPUJH123* [Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio de la Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/59776/Tesis%20pregrado%20Mari%cc%81a%20Paula%20Herna%cc%81ndez%20Go%cc%81mez%202021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hinostroza, A., Jaimes, K., Chue, C., Vasquez, J., Burga, I. (2019). Plan de negocios para la introducción de un limpiador desinfectante multiusos eco amigable [Trabajo de investigación, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio de la Universidad de Ciencias Aplicadas, p. 15 https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/631320/Hinostroza_AA.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Importación de envases y recipientes biodegradables creció 176 % en el 2022 (2023). *Andina: Agencia Peruana de Noticias. https://andina.pe/agencia/noticia-importacion-envases-y-recipientes-biodegradables-crecio-176-el-2022-930159.aspx*

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI, 2015). *Norma Técnica Peruana NTP 900.080:2015: ENVASES Y EMBALAJES. Requisitos de los envases y embalajes. Programa de ensayo y criterios de evaluación de biodegradabilidad*. Perú. http://www.biodegradable.com.pe/documentos/Doc-2020/06-INDECOPI-NTP_900_080_2015_ENVASES_Y_EMBALAJE.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2022). *Compendio Estadístico.* Perú. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3839282/Compendio2022_Tomo_II.pdf.pdf?v=1668543365

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2014). *Una Mirada a Lima Metropolitana.* Perú. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1168/libro.pdf

Kerrington, K. (2020). *Tamaño del mercado mundial Coco, análisis, Segmentos, los competidores, los competidores, cuota de mercado, de informe previsión de crecimiento de Investigación 2026.* https://100tek.net/2020/09/25/tamano-del-mercado-mundial-coco-analisis-segmentos-los-competidores-los-competidores-cuota-de-mercado-de-informe-prevision-de-crecimiento-de-investigacion-2026/

Licata, M. (2016). *El coco, un fruto tropical rico en grasas saturadas*. Zona Diet. https://www.zonadiet.com/comida/coco-nutrientes.php#:~:text=La%20pulpa%20es%20quien%20contiene,y%20medir%20unos%2025%20cm.

Lifshitz, I. (2022). El delivery de comida y el reto de sustituir los envases de plástico. *Andina: Agencia Peruana de Noticias.* https://andina.pe/agencia/noticia.aspx?id=907326

Ma, J., He, J., Kong, X., Zheng, J., Han, L., Liu, Y., ... & Zhang, Z. (2022). From agricultural cellulosic waste to food delivery packaging: A mini-review. *Chinese Chemical Letters*.

McDonald's: "Hoy en un delivery promedio se reciben seis empaques y casi todo es cartón o papel" (2021). *El Comercio.* https://elcomercio.pe/economia/negocios/mcdonalds-hoy-en-un-delivery-promedio-se-reciben-seis-empaques-y-casi-todo-es-carton-o-papel-ncze-noticia/?ref=ecr

MEF baja nuevamente proyección de crecimiento económico para este 2022 (2022). *RPP Noticias, sección de Economía*. https://rpp.pe/economia/economia/mef-baja-nuevamente-proyeccion-de-crecimiento-economico-para-este-2022-noticia-1445098?ref=rpp

Ministerio de Economía y Finanzas (2023) *Consulta y opiniones de decretos y leyes respecto al trabajador peruano.*

Molina-Castro, R. E., Gómez-Ronquillo, W. J. & De la Cruz-Lozado, J. (2021). Contaminación marina por desechos plásticos en países del perfil costero del Pacífico Sur, 2016-2021. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional, 6*(5), 458-478.

Muñoz, A. B., & Riera, M. A. (2021). Residuos lignocelulósicos como materia prima de segunda generación en procesos de biorrefinación. *Avances en Química, 16*(3), 81-87.

Perú | Delivery: ¿qué platos fueron los más pedidos este 2022? (2022). *Dpl news, sección de Tecnología.* https://dplnews.com/peru-delivery-que-platos-fueron-los-mas-pedidos-este-2022/

Postigo, R. (2019). Análisis y uso de productos alternativos a base de maíz y cáscara de arroz para el proceso de envases biodegradables [Tesis de bachillerato, Universidad Católica San Pablo]. Repositorio de la Universidad Católica San Pablo. http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/16023/1/POSTIGO_MARQUEZ_RAU_MAI.pdf

Prime Bio Polymers (2022). Por qué el packaging sostenible es una buena alternativa para tu negocio. *Prime Bio Polymers, Sección Noticias.* https://primebiopol.com/por-que-el-packaging-sostenible-es-una-buena-alternativa-para-tu-negocio/

Riofrio, C., Oviedo, C. & Navarro, D. (2019). Importancia de productos biodegradables en Ecuador, *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, (junio 2019). https://www.eumed.net/rev/oel/2019/06/productos-biodegradables-ecuador.html //hdl.handle.net/20.500.11763/oel1906productos-biodegradables-ecuador*

Scarfato, P., Schiavone, N., Rossi, G., & Incarnato, L. (2019). An easy route to wettability changes of polyethylene terephthalate–silicon oxide substrate films for high barrier applications, surface-modified with a self-assembled monolayer of fluoroalkylsilanes. *Polymers*, *11*(2), 257.

Shektaei, Z. A., Pourehsan, M. M., Bagheri, V., Ghasempour, Z., Mahmoudzadeh, M., & Ehsani, A. (2023). Physico-chemical and antimicrobial characteristics of novel biodegradable films based on gellan and carboxymethyl cellulose containing rosemary essential oil. *International Journal of Biological Macromolecules, 234*.

Tello Ortiz de Zevallos, A., & Torrejon Cueva, V. A. (2021). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de bolsas biodegradables a partir de ácido poliláctico* [Tesis de titulación, Universidad de Lima]. Repositorio de la Universidad de Lima. https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/13250/Tello_Ortiz_de_Zevallos_Andrea.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Torres, A. L. (2022). Perú ya no fabrica envases de tecnopor pero su comercialización ilegal abarca el 15% del mercado. *Gestión Perú, sección de Economía.* https://gestion.pe/economia/peru-ya-no-fabrica-envases-de-tecnopor-pero-su-comercializacion-ilegal-abarca-el-15-del-mercado-noticia/?ref=gesr

Rodríguez, A. y Pérez, A. O. (2017*).* Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista EAN, 82, pp.179-200.* https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647

Wambua, P., Ivens, J. & Verpoest, I. (2003). Natural fibres: Can they replace glass in fibre reinforces plastics?. *Composites Science and Technology*, *63*(9), p. 1259-1264.

BIBLIOGRAFÍA

Añanca, P., Córdoba, D., Correa, J., Palacios, E., & Pascual,D. (2020). *Diseño del proceso productivo de envases biodegradables a base de casca rilla de arroz y hojilla de algarrobo en la región Piura* [Trabajo de Investigación, Universidad de Piura]. Repositorio institucional de la Universidad de Piura. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4619/PYT_Informe_Final_Proyecto_BioEnvases.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gudiel, A., Cruz, J., Cueva, F., García, M., & Siguenza, Y. (2018). *Diseño de planta de producción para la obtención de platos biodegradables a base de estopa de coco en la provincia de Piura* [Tesis de licenciatura, Universidad de Piura]. Repositorio institucional de la Universidad de Piura. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3838/PYT_Informe_Final_Proyecto_PLATOSBIODEGRADABLES.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ministerio de Salud (julio, 2020). Día Internacional Libre de Bolsas de Plástico: ¿Cuánto avanzó el Perú?. *RPP Noticias*. https://rpp.pe/peru/actualidad/dia-internacional-libre-de-bolsas-de-plastico-cuanto-avanzo-el-peru-noticia-1277649?ref=rpp

Perú: Uber Eats avanza hacia un camino sustentable (2019). *Perú Retail.* https://www.peru-retail.com/peru-uber-eats-avanza-hacia-un-camino-sustentable/

Veritrade (2020). *Tu plataforma digital de comercio exterior de Latinoamérica y el mundo*. https://www.veritradecorp.com/

ANEXOS

Anexo 1.

Encuesta a emprendedores y/o restaurantes

¡Hola! Gracias por estar acá. Somos egresados de la Universidad de Lima de la carrera de Ingeniería Industrial y estamos realizando un estudio de mercado para nuestra tesis. Como se ha visto actualmente, hay un problema ambiental respecto al uso de plásticos a nivel mundial, por lo que para contribuir en la reducción de estas grandes cifras, se busca ofrecer un producto totalmente biodegradable que cumpla con las similares características para su buen uso. En este caso, estos envases serán ofrecidos para facilitar el empacado de alimentos dentro de los emprendimientos y/o restaurantes que ofrecen servicios de delivery.

1. ¿Dónde se ubica el establecimiento?
    a. Zona 3: San Juan de Lurigancho
    b. Zona 4: Cercado, Rímac, Breña, La Victoria
    c. Zona 5: Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino
    d. Zona 6: Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel
    e. Zona 7: Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina
    f. Zona 8: Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores
    g. Zona 11: Cieneguilla, Balnearios

2. ¿El establecimiento cuenta con servicio de delivery?
    a. Si
    b. No (Finalizar encuesta)

3. ¿Conoce la Ley Nº 30884 QUE REGULA EL PLÁSTICO DE UN SOLO USO Y LOS RECIPIENTES O ENVASES DESCARTABLES, que prohíbe el plástico de un solo uso y de recipientes o envases descartables?
    a. Si, la conozco
    b. No, no la conozco

4. ¿El establecimiento utiliza envases biodegradables para los envíos de comida actualmente?
    a. Si
    b. No
5. ¿Cada cuánto tiempo realizan compra de envases para el restaurante?
    a. Semanalmente
    b. Quincenalmente
    c. Mensualmente
    d. Cada 2 meses
    e. Cada 3 meses
6. En base a su respuesta anterior, ¿Cuántos envases adquieren en cada compra realizada?
    a. Menos de 200 unidades
    b. Entre 200 y 400 unidades
    c. Entre 401 y 600 unidades
    d. Entre 601 y 800 unidades
    e. Entre 801 y 1000 unidades
    f. Más de 1000 unidades
7. ¿Cuánto paga actualmente por un paquete de 100 envases?
    a. Menos de S/ 35
    b. De S/ 35 a S/ 44
    c. De S/ 45 a S/ 54
    d. De S/ 55 a S/64
    e. De S/ 65 a más
8. ¿Por dónde consigue comprar los envases para alimentos?
    a. Supermercados mayoristas (p.e. Makro)
    b. Bodegas
    c. A pedido
    d. Por internet
    e. Mercado
    f. Otro

9. ¿Qué aspecto es lo que más valora en un envase para alimentos?

a. Biodegradabilidad
b. Practicidad
c. Diseño
d. Precio
e. Otro

Nuestra propuesta consiste en un envase biodegradable hecho a base de estopa de coco que busca reemplazar el uso de envases para comida hechos de plásticos y otros materiales poco amigables con el medio ambiente. Este envase es apto tanto para la congelación como también para el microondas, debido a que es totalmente natural y no exuda componentes provenientes del procesamiento que pueden resultar tóxicos para la salud. Además, no liberará sabores u olores y, debido a la materia prima, serán muy resistentes a la humedad.

10. De acuerdo a lo descrito, ¿Estaría dispuesto a adquirir envases biodegradables elaborados a partir de estopa de coco?
    a. Si
    b. No
11. En una escala del 1 al 10, ¿Qué tan dispuesto estaría a comprar nuestros envases?

    1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

    Poco dispuesto Muy dispuesto
12. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un paquete de 100 envases?
    a. Menos de S/ 35
    b. De S/ 35 a S/ 44
    c. De S/ 45 a S/ 54
    d. De S/ 55 a S/64
    e. De S/ 65 a más

Anexo 2.

<u>Encuesta a cliente final</u>

1. ¿Cuál es su rango de edad?
    a. 17-24 años
    b. 25-30 años

c. 31-45 años
d. 46-60 años
e. 60 o más

2. ¿En qué zona de Lima vive usted?
    a. Zona 1: Puente Piedra, Comas, Carabayllo
    b. Zona 2: Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras
    c. Zona 3: San Juan de Lurigancho
    d. Zona 4: Cercado, Rímac, Breña, La Victoria
    e. Zona 5: Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino
    f. Zona 6: Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel
    g. Zona 7: Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina
    h. Zona 8: Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores
    i. Zona 9: Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac
    j. Zona 10: Callao, Bellavista, La Peña, La Punta, Carmen de La Legua, Ventanilla, Mi Perú
    k. Zona 11: Cieneguilla, Balnearios
3. ¿Pide usted comida a delivery o para llevar a su casa?
    a. Si
    b. No (Finaliza encuesta)
4. ¿Cada cuánto tiempo pide comida a delivery o para llevar a su casa?
    a. Diariamente
    b. 3-4 veces por semana
    c. 1-2 veces por semana
    d. Cada 2 semanas
    e. 1 vez al mes
5. ¿Está usted al tanto de las noticias sobre la contaminación que dan los envases no biodegradables?
    a. Si
    b. No

PROPUESTA DE VALOR: Nuestra propuesta consiste en un envase biodegradable hecha a base de estopa de coco que busca reemplazar el uso de

envases para comida hechos de plásticos y otros materiales poco amigables con el medio ambiente.

6. ¿Estaría usted interesado en que su comida en delivery o para llevar venga en un envase biodegradable?
    a. Si
    b. No
7. En una escala del 1 al 10, señale que tan determinante es que su comida venga en un envase biodegradable a la hora de elegir la comida que va a comprar en un restaurante.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Poco relevante									Muy relevante

8. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar adicionalmente para que su comida venga en un envase biodegradable?
    a. S/ 0.50 adicional
    b. S/ 1.00 adicional
    c. S/ 1.50 adicional

9% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Exclusiones

- N.º de fuente excluida

Fuentes principales

6%	Fuentes de Internet
0%	Publicaciones
8%	Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.