

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera de Ingeniería Industrial



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PARA LA
PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE
ENVASES DESCARTABLES A PARTIR DE
BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

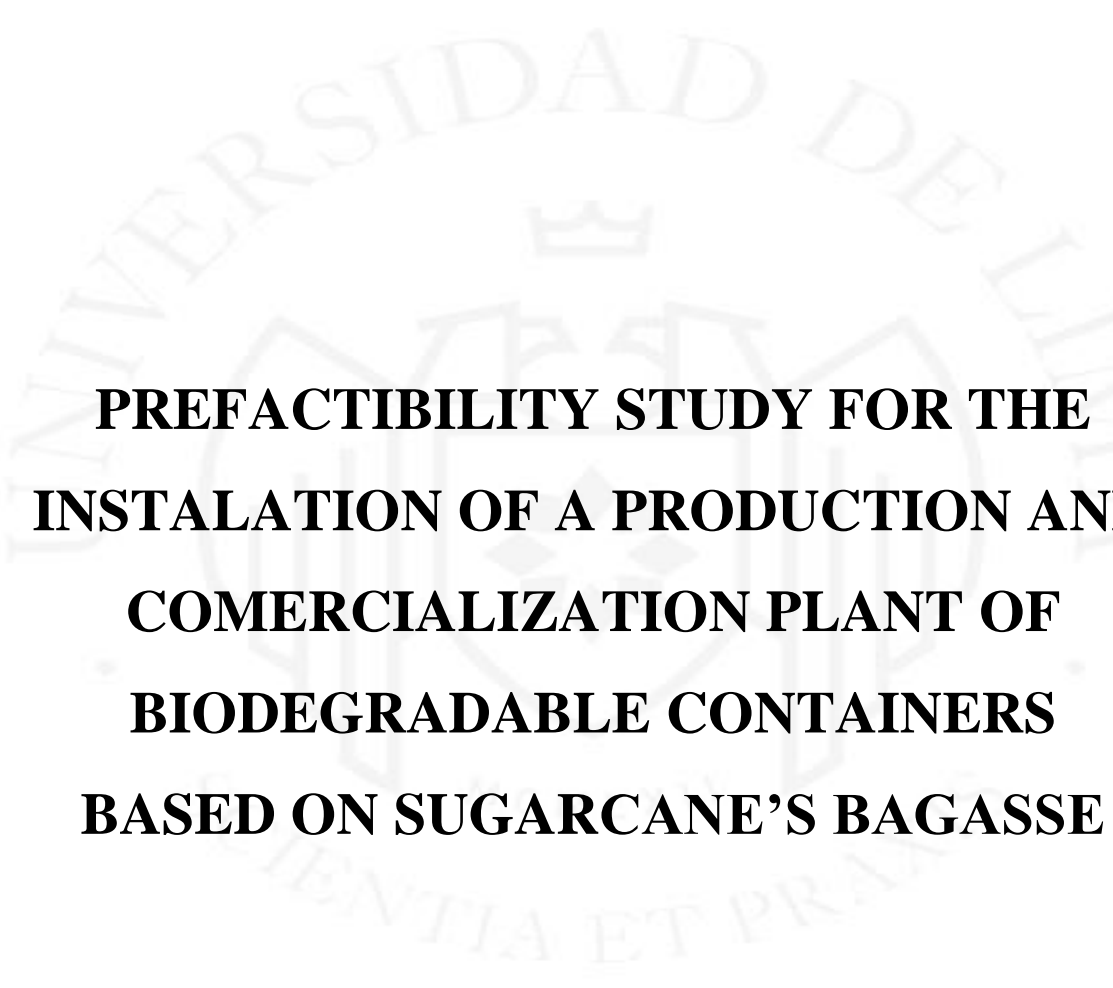
Daniela Melissa Chiang Pinedo
Código 20142411

Paula Alejandra Guardia Reaño
Código 20140590

Asesor
Miguel Angel Navarro Neyra

Lima – Perú
Agosto de 2021





**PREFACTIBILITY STUDY FOR THE
INSTALATION OF A PRODUCTION AND
COMERCIALIZATION PLANT OF
BIODEGRADABLE CONTAINERS
BASED ON SUGARCANE'S BAGASSE**

TABLA DE CONTENIDO

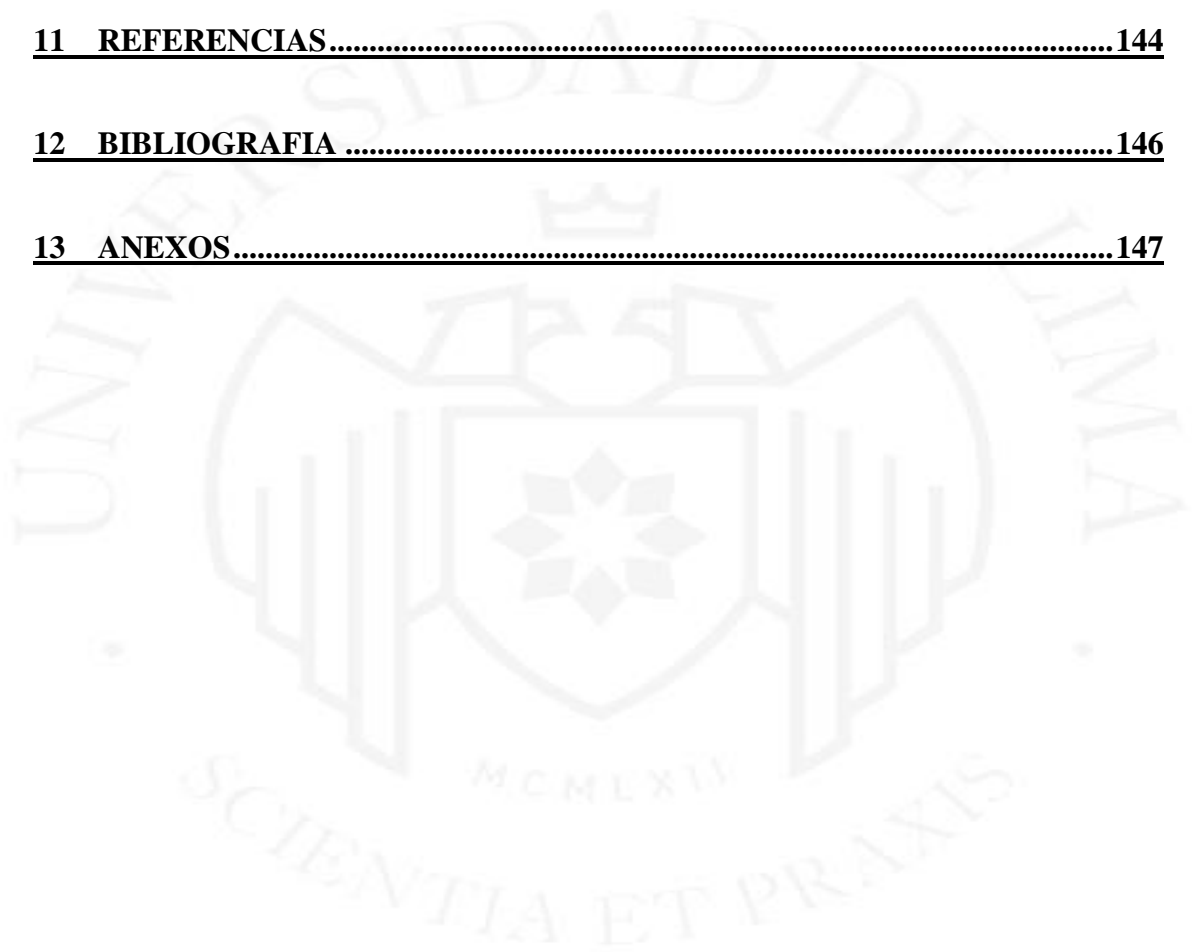
1	CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1	PROBLEMÁTICA.....	1
1.2	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.2.1	OBJETIVO GENERAL	2
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
1.3	ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.3.1	POBLACIÓN.....	2
1.3.2	ESPACIO.....	2
1.3.3	TIEMPO	2
1.4	JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	2
1.4.1	TÉCNICA	3
1.4.2	ECONÓMICA.....	4
1.4.3	SOCIAL.....	4
1.5	HIPÓTESIS DEL TRABAJO.....	4
1.6	MARCO REFERENCIAL	5
1.6.1	GLOSARIO.....	6
2	CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	8
2.1	ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO DE MERCADO.....	8
2.1.1	DEFINICIÓN COMERCIAL DEL PRODUCTO	8
2.1.2	USOS DEL PRODUCTO, BIENES SUSTITUTOS Y COMPLEMENTARIOS	9
2.1.3	DETERMINACIÓN DEL ÁREA GEOGRÁFICA QUE ABARCARÁ EL ESTUDIO	10
2.1.4	ANÁLISIS DEL SECTOR INDUSTRIAL (CINCO FUERZAS DE PORTER)	10
2.1.5	MODELO DE NEGOCIOS.....	12
2.2	METODOLOGÍA PARA EMPLEAR EN LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	16
2.3	DEMANDA POTENCIAL.....	16
2.3.1	PATRONES DE CONSUMO: INCREMENTO POBLACIONAL, ESTACIONALIDAD, ASPECTOS CULTURALES	16

2.3.2	DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA POTENCIAL EN BASE A PATRONES DE CONSUMO	17
2.4	DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA DE MERCADO EN BASE A FUENTES SECUNDARIAS O PRIMARIAS.	18
2.4.1	DEMANDA DEL PROYECTO EN BASE A DATA HISTÓRICA	18
2.5	ANÁLISIS DE LA OFERTA	24
2.5.1	EMPRESAS PRODUCTORAS, IMPORTADORAS Y COMERCIALIZADORAS	24
2.5.2	PARTICIPACIÓN DE MERCADO DE LOS COMPETIDORES ACTUALES	26
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	29
2.6.3	ANÁLISIS DE PRECIOS	32
3	<u>CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA</u>	<u>34</u>
3.1	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DETALLADO DE LOS FACTORES DE LOCALIZACIÓN	34
3.2	IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN	35
3.3	EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LOCALIZACIÓN	37
3.3.1	EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LA MACRO LOCALIZACIÓN	37
3.3.2	EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LA MICRO LOCALIZACIÓN	40
4	<u>CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA</u>	<u>44</u>
4.1	RELACIÓN TAMAÑO – MERCADO	44
4.2	RELACIÓN TAMAÑO – RECURSOS PRODUCTIVOS	44
4.3	RELACIÓN TAMAÑO – TECNOLOGÍA	46
4.4	RELACIÓN TAMAÑO – PUNTO DE EQUILIBRIO	47
4.5	SELECCIÓN DEL TAMAÑO DE PLANTA	48
5	<u>CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO</u>	<u>49</u>

5.1	DEFINICIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO.....	49
5.1.1	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, COMPOSICIÓN Y DISEÑO DEL PRODUCTO.....	49
5.1.2	MARCO REGULATORIO PARA EL PRODUCTO	52
5.2	TECNOLOGÍAS EXISTENTES Y PROCESOS DE PRODUCCIÓN.....	53
5.2.1	NATURALEZA DE LA TECNOLOGÍA REQUERIDA	53
5.2.2	PROCESO DE PRODUCCIÓN	60
5.3	CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS.....	64
5.3.1	SELECCIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS.....	64
5.3.2	ESPECIFICACIONES DE LA MAQUINARIA	65
5.4	CAPACIDAD INSTALADA	67
5.4.1	CÁLCULO DETALLADO DEL NÚMERO DE MÁQUINAS Y OPERARIOS REQUERIDOS	67
5.4.2	CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA.....	70
5.5	RESGUARDO DE LA CALIDAD Y/O INOCUIDAD DEL PRODUCTO	71
5.5.1	CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA, DE LOS INSUMOS, DEL PROCESO Y DEL PRODUCTO	71
5.6	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	73
5.7	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	77
5.8	SISTEMA DE MANTENIMIENTO	81
5.9	DISEÑO DE LA CADENA DE SUMINISTRO.....	82
5.10	PROGRAMA DE PRODUCCIÓN	83
5.11	REQUERIMIENTO DE INSUMOS, SERVICIOS Y PERSONAL INDIRECTO.....	84
5.11.1	MATERIA PRIMA, INSUMOS Y OTROS MATERIALES.....	84
5.11.2	SERVICIOS: ENERGÍA ELÉCTRICA, AGUA, VAPOR, COMBUSTIBLE.....	86
5.11.3	DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE TRABAJADORES.....	87
5.11.4	SERVICIOS DE TERCEROS.....	87
5.12	DISPOSICIÓN DE PLANTA	88
5.12.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL PROYECTO	88
5.12.2	DETERMINACIÓN DE LAS ZONAS FÍSICAS REQUERIDAS.....	92
5.12.3	CALCULO DE ÁREAS PARA CADA ZONA	93
5.12.4	DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SEÑALIZACIÓN.....	98
5.12.5	DISPOSICIÓN DE DETALLE DE LA ZONA PRODUCTIVA	100
5.12.6	DISPOSICIÓN GENERAL.....	102
5.13	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	104

6	<u>CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA</u>	<u>105</u>
6.1	FORMACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL.....	105
6.2	REQUERIMIENTOS DE PERSONAL DIRECTIVO, ADMINISTRATIVO Y DE SERVICIOS	105
6.3	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	107
7	<u>CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO</u>	<u>108</u>
7.1	INVERSIONES	108
7.1.1	ESTIMACIÓN DE LAS INVERSIONES DE LARGO PLAZO	108
7.1.2	ESTIMACIÓN DE LAS INVERSIONES DE CORTO PLAZO.....	111
7.2	COSTOS DE PRODUCCIÓN	112
7.2.1	COSTOS DE LA MATERIA PRIMA.....	112
7.2.2	COSTO DE LA MANO DE OBRA DIRECTA.....	113
7.2.3	COSTO INDIRECTO DE FABRICACIÓN	114
7.3	PRESUPUESTO OPERATIVO	116
7.3.1	PRESUPUESTO DE INGRESO POR VENTAS	116
7.3.2	PRESUPUESTO OPERATIVO DE COSTOS.....	117
7.3.3	PRESUPUESTO OPERATIVO DE GASTOS	120
7.4	PRESUPUESTO FINANCIERO	120
7.4.1	PRESUPUESTO DE SERVICIO DE DEUDA.....	120
7.4.2	PRESUPUESTO DE ESTADO DE RESULTADOS	121
7.4.3	PRESUPUESTO DE ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA.....	124
7.4.4	FLUJO DE FONDOS NETOS	125
7.5	EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA	127
7.5.1	EVALUACIÓN ECONÓMICA: VAN, TIR, B/C, PR.....	128
7.5.2	EVALUACIÓN FINANCIERA: VAN, TIR, B/C, PR.....	128
7.5.3	ANÁLISIS DE RATIOS	130
7.5.4	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO	131
8	<u>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO</u>	<u>139</u>
8.1	INDICADORES SOCIALES	139

8.2	INTERPRETACIÓN DE INDICADORES SOCIALES.....	139
8.2.1	VALOR AGREGADO.....	139
8.2.2	DENSIDAD DE CAPITAL.....	140
8.2.3	PRODUCTO CAPITAL.....	140
9	<u>CONCLUSIONES</u>	<u>141</u>
10	<u>RECOMENDACIONES</u>	<u>143</u>
11	<u>REFERENCIAS.....</u>	<u>144</u>
12	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	<u>146</u>
13	<u>ANEXOS.....</u>	<u>147</u>



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Modelo Canvas	15
Tabla 2.2 Importaciones de Perú en toneladas	17
Tabla 2.3 Demanda potencial de Perú en toneladas.....	18
Tabla 2.4 Importaciones Peruanas de poliestireno	18
Tabla 2.5 Exportaciones Peruanas de poliestireno	19
Tabla 2.6 Producción de poliestireno en el Perú	19
Tabla 2.7 Cálculo de la DIA de poliestireno en el Perú	20
Tabla 2.8 Proyección de la Demanda hasta el 2025	21
Tabla 2.9 Cálculo de la demanda del proyecto.....	23
Tabla 3.1 Tabla de enfrentamiento entre factores.....	35
Tabla 3.2 Cosecha de Caña de azúcar por departamento año 2016.....	37
Tabla 3.3 Cantidad de Bagazo resultante por departamento.....	37
Tabla 3.4 Disponibilidad de potencia eléctrica y agua potable.....	38
Tabla 3.5 Pea total, ocupada y desocupada.....	38
Tabla 3.6 Distancia en kilómetros a lima.....	40
Tabla 3.7 Ranking de factores de la macro localización.....	40
Tabla 3.8 Tabla de enfrentamiento de factores de microlocalización.....	41
Tabla 3.9 Distancia a barranca.....	42
Tabla 3.10 Porcentaje disponible por corredor.....	42
Tabla 3.11 Precio promedio por metro cuadrado por corredor.....	43
Tabla 3.12 Ranking de factores de la micro localización.....	43
Tabla 4.1 Demanda del proyecto en unidades.....	44
Tabla 4.2 Datos de producción de caña de azúcar y bagazo.....	45
Tabla 4.3 Proyección de bagazo.....	45
Tabla 4.4 Comparativo de demanda versus oferta del bagazo.....	46
Tabla 4.5 Tamaño – tecnología.....	47
Tabla 4.6 Selección del tamaño de planta.....	48
Tabla 5.1 Composición del bagazo de caña de azúcar.....	49
Tabla 5.2 Composición del hidróxido de sodio.....	50
Tabla 5.3 Cuadro de especificaciones técnicas del producto.....	51
Tabla 5.4 Selección de tecnología.....	59

Tabla 5.5 Balanza industrial.....	65
Tabla 5.6 Mezclador.....	65
Tabla 5.7 Secador de bandejas.....	66
Tabla 5.8 Desmedulador.....	66
Tabla 5.9 Moldeador por inyección.....	67
Tabla 5.10 Rotuladora.....	67
Tabla 5.11 Cálculo del número de máquinas.....	69
Tabla 5.12 Cálculo de la capacidad instalada.....	70
Tabla 5.13 Matriz causa efecto.....	73
Tabla 5.14 Matriz LEOPOLD.....	76
Tabla 5.15 Matriz IPERC – trabajos administrativos.....	78
Tabla 5.16 Matriz IPERC – pesado y desmedulado.....	79
Tabla 5.17 Matriz IPERC – armado de cajas y embalado.....	80
Tabla 5.18 Plan de mantenimiento.....	82
Tabla 5.19 Plan de mantenimiento en días.....	83
Tabla 5.20 Inventario estimado de producto terminado.....	84
Tabla 5.21 Inventario estimado de producto terminado.....	84
Tabla 5.22 Plan de producción.....	84
Tabla 5.23 Requerimientos de materia prima.....	85
Tabla 5.24 Inventarios promedios de materia prima.....	85
Tabla 5.25 Requerimientos eléctricos.....	86
Tabla 5.26 Requerimientos energía eléctrica kw/año.....	86
Tabla 5.27 Cantidad de inodoros por número de empleados.....	89
Tabla 5.28 Puntos de espera del proceso.....	92
Tabla 5.29 Cálculo área de producción con guerchet.....	93
Tabla 5.30 Cálculo área de oficinas.....	94
Tabla 5.31 Cálculo área comedor.....	95
Tabla 5.32 Cálculo ss.hh hombres planta.....	95
Tabla 5.33 Cálculo ss. Hh mujeres planta.....	95
Tabla 5.34 Cálculo ss.hh hombres oficinas.....	96
Tabla 5.35 Cálculo ss.hh mujeres oficinas.....	96
Tabla 5.36 Cálculo área de patio de maniobras y estacionamientos.....	96
Tabla 5.37 Cálculo área de tópicos.....	96
Tabla 5.38 Área total de la planta.....	98

Tabla 5.39 Listado de valores de proximidad.....	100
Tabla 5.40 Listado de motivos general.....	100
Tabla 5.41 Tabla relacional de actividades.....	100
Tabla 5.42 Tabla de pares ordenados.....	101
Tabla 7.1 Activos tangibles.....	108
Tabla 7.2 Inversión en muebles y equipos de oficina.....	108
Tabla 7.3 Otras instalaciones.....	109
Tabla 7.4 Inversión de terreno.....	109
Tabla 7.5 Inversión en edificaciones de la planta.....	110
Tabla 7.6 Resumen de activos tangibles.....	110
Tabla 7.7 Resumen de activos intangibles.....	110
Tabla 7.8 Cálculo del ciclo de caja.....	111
Tabla 7.9 Gastos en sueldos administrativos.....	111
Tabla 7.10 Gastos operativos del primer año.....	112
Tabla 7.11 Cálculo capital del trabajo.....	112
Tabla 7.12 Cálculo del total de inversión.....	112
Tabla 7.13 Costos de materia prima.....	113
Tabla 7.14 Costos consumo del insumo agua.....	113
Tabla 7.15 Costos mano de obra directa.....	114
Tabla 7.16 Costos de materiales indirectos.....	114
Tabla 7.17 Costos de mano de obra indirecta.....	114
Tabla 7.18 Costos de consumo de agua.....	115
Tabla 7.19 Costos de consumo de energía.....	115
Tabla 7.20 Cálculo del costo de energía.....	115
Tabla 7.21 Resumen de CIF.....	116
Tabla 7.22 Presupuesto de ingresos.....	116
Tabla 7.23 Presupuesto de costo total de producción.....	117
Tabla 7.24 Presupuesto de depreciación y amortización activos tangibles.....	118
Tabla 7.25 Presupuesto de depreciación y amortización activos intangibles.....	119
Tabla 7.26 Presupuesto de recupero del capital de trabajo.....	119
Tabla 7.27 Presupuesto operativo de gastos.....	120
Tabla 7.28 Presupuestos de gastos financieros.....	121
Tabla 7.29 Amortización de deuda.....	121
Tabla 7.30 Distribución de la inversión inicial.....	121

Tabla 7.31 Estado de resultados del proyecto (sin intereses pre operativos).....	122
Tabla 7.32 Estado de resultados del proyecto (con intereses pre operativos).....	123
Tabla 7.33 Estado de situación financiera.....	124
Tabla 7.34 Flujo neto de fondos económico.....	125
Tabla 7.35 Flujo neto de fondos financiero.....	126
Tabla 7.36 Cálculo del CPPC.....	127
Tabla 7.37 Indicadores económicos.....	128
Tabla 7.38 Indicadores financieros.....	128
Tabla 7.39 Análisis de ratios financieros.....	130
Tabla 7.40 Estado de resultados escenario optimista.....	132
Tabla 7.41 Flujo de fondo económico – escenario optimista.....	133
Tabla 7.42 Evaluación económica.....	133
Tabla 7.43 Flujo de fondo financiero – escenario optimista.....	134
Tabla 7.44 Evaluación financiera – escenario optimista.....	134
Tabla 7.45 Estado de resultado – escenario pesimista.....	135
Tabla 7.46 Flujo de fondo económico – pesimista.....	136
Tabla 7.47 Evaluación económica pesimista.....	136
Tabla 7.48 Flujo de fondos financiero - pesimista.....	137
Tabla 7.49 Resultado de flujo de fondo financiero.....	137
Tabla 8.1 UAI.....	139
Tabla 8.2 Valor agregado neto.....	140
Tabla 8.3 Densidad de capital.....	140
Tabla 8.4 Producto capital.....	140

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Envase de bagazo de caña de azúcar.....	8
Figura 2.2 Envase de bagazo de caña de azúcar.....	17
Figura 2.3 Envase de tecnopor pamolsa.....	24
Figura 2.4 Envases de poli estireno expandido ISG.....	24
Figura 2.5 Envase de bagazo de caña de azúcar de Qapac runa.....	25
Figura 2.6 Envase clamshell ecopack.....	26
Figura 2.7 Productos biodegradables Qaya.....	26
Figura 2.8 Principales exportadoras de envases plásticos.....	27
Figura 2.9 Logo de la marca.....	28
Figura 2.10 Diseño del empaque de los envases.....	29
Figura 2.11 Ranking de redes sociales más utilizadas en el mundo.....	30
Figura 2.12 Ejemplo de brochure.....	31
Figura 2.13 QR direccionando a la página web.....	31
Figura 2.14 QR direccionando a la cuenta de instagram.....	32
Figura 2.15 IPM de productos plásticos nacionales.....	32
Figura 3.1 Mapa de La Libertad.....	35
Figura 3.2 Mapa de Lambayeque.....	36
Figura 3.3 Mapa de Lima.....	36
Figura 3.4 Mapa de los parques industriales por departamento del Perú.....	39
Figura 3.5 Mapa de parques industriales Lima metropolitana.....	39
Figura 3.6 Distribución provincial de cosecha de caña de azúcar en lima.....	41
Figura 3.7 Ranking precio de renta locales industriales en dólares por metro cuadrado..	42
Figura 5.1 Secados industriales.....	55
Figura 5.2 Desmeduladores.....	57
Figura 5.3 Extrusora con husillo sinfin.....	57
Figura 5.4 Inyección.....	58
Figura 5.5 Sistema termoformación por embutido.....	58
Figura 5.6 Proceso de soplado.....	59
Figura 5.7 DOP envases descartables de bagazo de caña de azúcar.....	62
Figura 5.8 Balance de materia envases biodegradables.....	63
Figura 5.9 Rangos de impactos según categorías.....	74
Figura 5.10 Escala de valorización.....	75

Figura 5.11 Esquema de la cadena de suministro.....	83
Figura 5.12 Diagrama de gozinto.....	85
Figura 5.13 Diagrama relacional de actividades.....	101
Figura 5.14 Plano tentativo de la planta.....	102
Figura 5.15 Plano de producción.....	103
Figura 5.16 Gantt de la implementación.....	104
Figura 6.1 Organigrama.....	107
Figura 7.1 Anuncio del local industrial.....	109



INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Comparativo de bibliografía.....	148
Anexo 2 Hoja de entrevista guía.....	149
Anexo 3 Hoja de entrevista al Jefe de División de WONG	150
Anexo 4 Hoja de entrevista al Jefe de Logística de Pardo's.....	152
Anexo 5 Tarifario SEDAPAL.....	154
Anexo 6 Régimen laboral de micro y pequeña empresa.....	155
Anexo 7 Cuadro de valores unitarios para edificaciones.....	156
Anexo 8 Tasas activas de moneda.....	157
Anexo 9 Flujo de caja.....	158



RESUMEN

El presente estudio de pre – factibilidad tiene como principal objetivo evaluar la viabilidad tecnológica, económica y financiera de la implementación de una planta productora y comercializadora de envases biodegradables hechos a base de bagazo de caña de azúcar para el mercado de Lima.

Se comercializará el producto en cajas de 500 envases cada una, a un precio de venta de S/. 350. El público objetivo del proyecto será en el departamento de Lima, supermercados dirigidos a los niveles socio económicos A, B y C. La planta de producción estará ubicada en Puente piedra, con un tamaño de planta de 5,096,450 envases por año.

Para el proceso productivo se tienen las siguientes etapas: secado, pesado, desmedulado del bagazo, mezclado con los aditivos (soda caustica), moldeado por inyección y empaquetado de los envases. La planta comprende una superficie de 796 metros cuadrados, considerando un alquiler del local industrial teniendo una inversión total de 1,072,305 con una financiación del 40% a través del banco y el 60% restante de capital propio.

Finalmente, se podrá apreciar un retorno de la inversión a partir del primer año con 4 meses, con un VAN Financiero de S/1,601,664 y una TIR Financiera de 66.57%.

Palabras clave: Bagazo de caña de azúcar, Poli estireno expandido, Envase de plástico, Envases biodegradables, Sustituto del plástico

ABSTRACT

This pre-feasibility study has as main objective to evaluate the technological, economic and financial viability of the implementation of a production and commercialization plant of biodegradable containers made from sugarcane bagasse for Lima.

The product will be commercialized in boxes of 500 containers each, at a price of S/. 350. The target market for the project will be in the department of Lima, supermarkets aimed at the socio-economic levels A, B and C. The production plant will be located in Puente Piedra, with a plant size of 5,096,450 containers per year.

The production process is based on the following stages: drying, weighing, bagasse dewatering, mixing with additives (caustic soda), injection molding and packaging of the containers. The plant covers an area of 796 square meters, considering renting the industrial space having a total investment of S/. 1,072,305, which the 40% will be financed and the remaining 60% of equity.

Finally, the return of investment will be from the first year with 4 months, with a VANF of S/. S/.1,601,664 and a TIRF of 66.57%.

Keywords: Sugarcane bagasse, Expanded polystyrene, Plastic container, Biodegradable packaging, Plastic substitute

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

La contaminación ambiental es un problema latente en la sociedad. En el mundo se tiran a la basura 280 millones de toneladas de plástico al año, las cuales tienen diversas consecuencias negativas en el medio ambiente, sobre todo, en la vida marina donde la contaminación está poniendo en peligro de extinción a diversas especies. Entre las toneladas de basura se encuentran los envases derivados del poli estireno expandido, coloquialmente conocido como tecnopor, este es un material muy ligero, por lo que es sencillo que sea arrastrado y contamine las playas del país. En el año 2016, se vieron afectadas 106 kilómetros de playas costeras solo con tecnopor (La República, 2016).

Las aves son las más propensas a sufrir daño por la ingesta de las partículas del poli estireno expandido, obstrucciones y finalmente la muerte. En la inspección se verificó la presencia de restos de tecnopor esparcidos a lo largo de las orillas y rocas. El mar ha varado desde agosto este contaminante. Hasta la fecha se desconoce la fuente de la que proviene el tecnopor. (La República, 2017)

El poliestireno expandido es una gran amenaza a la vida salvaje, en el 2017 la tasa de mortalidad de las aves costeras incrementó en un 3% respecto al año anterior, la mayoría de ellas fallecieron debido a una obstrucción en las vías respiratorias causada por el tecnopor (La República, 2017).

Este proyecto busca una manera innovadora de combatir la contaminación, elaborando envases descartables a base de los residuos del bagazo de la caña de azúcar.

De tal manera que se planteó la siguiente interrogante: ¿Es viable la instalación de una planta para la producción de envases descartables a partir de residuos de *Saccharum officinarum* (caña de azúcar)?

1.2 Objetivos de la investigación

A continuación, se presenta el propósito principal del proyecto, planteado en un objetivo general, y detallado en objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo general

Demostrar la viabilidad técnica, social y financiera para la instalación de una planta productora y comercializadora de envases descartables a partir de residuos de *Saccharum officinarum* (caña de azúcar).

1.2.2 Objetivos específicos

- Comprobar la existencia de un mercado potencial para la comercialización de envases descartables a partir de residuos de caña de azúcar.
- Definir la óptima localización para la planta productora.
- Determinar la rentabilidad económica y financiera de la propuesta.
- Demostrar la viabilidad tecnológica del proyecto.

1.3 Alcance de la investigación

1.3.1 Población

Se definió como la población objetivo a las empresas que comercializan alimentos en envases plásticos, específicamente de poli estireno expandido, como es el caso de los supermercados, restaurantes y fabricantes industriales.

1.3.2 Espacio

En la Región de Lima Metropolitana, porque ahí se encuentra ubicado el mercado objetivo.

1.3.3 Tiempo

Se establecieron 5 años como duración del proyecto de envases biodegradables hechos a partir del bagazo de la caña de azúcar.

1.4 Justificación del Tema

1.4.1 Técnica

Actualmente la empresa “Qapac Runa” es la única en el Perú que emplea la técnica de envases de descartables teniendo como materia prima los residuos de caña de azúcar, principalmente el bagazo. Esta empresa peruana nació a raíz de los huaicos que azotaron al Perú en el 2017 (Publimetro, 2018).

Qaya Ecoenvases es un emprendimiento peruano que busca mejorar la calidad de vida de las personas y seres vivos a través de una propuesta biodegradable para erradicar el uso de plásticos. George Capristán, fundador, para una entrevista de la revista online *Aleteia* en mayo del 2018, afirma que, solo en la región de Lima y Callao se producen 886 toneladas de basura plástica diaria. Por este motivo, ha logrado introducir más de 30 productos biodegradables en el sector de comidas y bebidas, principalmente elaborados a partir del almidón del maíz peruano, que reemplazaría varios tipos de plásticos y tecnopor.

Ecopack Perú es un emprendimiento peruano, al igual que *Qapac Runa*, ofrece una alternativa biodegradable de envases hechos a base de caña de azúcar y de bambú. Con más de 10 diseños y tamaños exclusivos, refuerzan su mayor valor agregado: la rápida descomposición que se encuentra entre 90 y 240 días. (Canalipe, 2018)

Se ha comenzado una etapa de concientización en el país, siendo cada vez más fuerte la presión y búsqueda de alternativas al plástico. Como se mencionan anteriormente, en el Perú han surgido dos fuertes emprendimientos con envases biodegradables hechos a partir de la caña de azúcar y otras fibras, estos pretenden llegar a reemplazar en su totalidad el tecnopor en algún mediano o largo plazo. Por este motivo, la cadena de supermercados Wong, se comprometió a dejar de utilizar envases de poli estireno expandido, coloquialmente conocido como tecnopor, y también a erradicar los sorbetes de plástico. La empresa, puso como fecha de inicio el mes de julio del 2018, reemplazando estos envases por unos de politereftalato de etileno (PET) y cartón, mientras que los sorbetes se sustituyeron por unos hechos a base de almidón de maíz. (SPDA: Actualidad ambiental, 2018)

Por otro lado, en Europa, específicamente en Barcelona, se ha desarrollado una empresa que plantea soluciones para eliminar los diferentes tipos de plásticos. *Ecoologic.com* es un emprendimiento de comercio online de envases, cubiertos y vajillas biodegradables y 100% libres de plásticos. Utilizan como materias primas recursos

vegetales, renovables como la caña de azúcar (específicamente el bagazo), el bambú, hojas de palmeras, entre otros. No solo reemplazan el Poli estireno expandido, sino también otro tipo de plástico como el PET (Ecoologic, 2018).

Luego de analizar las distintas propuestas de envases biodegradables, se considera técnicamente viable la propuesta. Siendo ya una realidad en crecimiento en el país, con dos emprendimientos que utilizan la caña de azúcar. Además, la apertura de oportunidades que brinda el compromiso de supermercados para erradicar el plástico da la seguridad que se podrá competir con los productos sustitutos.

1.4.2 Económica

En los últimos 3 años, la demanda de envases plásticos para alimentos, se ha mantenido en un promedio de 13 millones de unidades anuales (Euromonitor, 2018). Es por este motivo, que se puede afirmar que existe una gran demanda, en la cual puede entrar la propuesta brindada de envases descartables hechos a base de caña de azúcar.

Actualmente, la sociedad está en constante búsqueda de soluciones a problemas del medio ambiente, adaptándose a opciones de productos que sean eco-amigable y naturales, este factor facilitaría la introducción de nuestro producto al mercado. Se espera hacer una inversión que sea rentable a través del tiempo.

1.4.3 Social

La implementación de una planta productora y comercializadora de envases descartables hechos a base de residuos de caña de azúcar significaría un impacto importante en la reducción de contaminación por la producción de tecnopor y de residuos no reciclados, cumpliendo con políticas eco-amigables marcando la diferenciación de otros productos.

1.5 Hipótesis del trabajo

La instalación de una planta productora y comercializadora de envases descartables hechos a partir de residuos de caña de azúcar es viable técnica, financiera y socialmente ya que existe una demanda potencial para este producto.

1.6 Marco Referencial

Para el marco referencial tomaron en cuenta cuatro artículos que se consideraron como información complementaria:

- **R. Basanta, M. A. García Delgado, J. E. Cervantes Martínez, H. Mata Vázquez & G. Bustos Vázquez (2007) *Sostenibilidad del reciclaje de residuos de la agroindustria azucarera: una revisión CYTA - Journal of Food*, 5:4, 293-305.**

Un artículo de revista, directamente relacionado con la propuesta, específicamente con la materia prima; hace referencia a los distintos tipos de residuos de la caña de azúcar y la da a conocer la viabilidad del reciclaje de estos.

- **Ashish Dewangan, D. P. (2016). *Co-pyrolysis of sugarcane bagasse and low-density polyethylene: Influence of plastic on pyrolysis product yield. Elsevier Fuel*.**

Un artículo de revista, importante fuente de información acerca de la transformación del bagazo de la caña de azúcar en un envase compostable, además del proceso de pirolisis e inyección para la elaboración de estos.

- **Ballesteros Paz, L. V. (2014). *Los bio plásticos como alternativa verde y sostenible de los plásticos basados en petróleo*.**

El artículo presenta la problemática de los bio plásticos, la cual se relaciona con la propuesta.

- **Yañez Gozzer, K. C. (2017). *Impacto ambiental de bandejas biodegradables a base de almidón de camote (ipomoea batatas) y fibra de caña de azúcar (saccharum officinarum), utilizando el análisis del ciclo de vida*.**

Un artículo con información importante del ciclo de vida de los envases biodegradables, está relacionado directamente con la propuesta.

Por otro lado, se tomó como referencia a las siguientes tesis:

- **Arbulú Zumaeta, P. y García Román, C. C. (2016). *Estudio de pre-factibilidad para la implementación de una planta de producción de bebidas energizantes a base de caña de azúcar (Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial)*. Universidad de Lima.**

Este trabajo de investigación, si bien no está completamente relacionado al proyecto, ya que utiliza la caña de azúcar para elaborar bebidas energizantes, aporta información importante de la materia prima.

- **Castillo Valle, Elisa (2010).** *Recubrimiento de envases de poli estireno expandido con nano partículas lipídicas sólidas para generar envases activos (tesis para optar el título profesional de Ingeniero en Alimentos).* **Universidad Nacional Autónoma de México.**

Este trabajo se tomó como fuente importante de información del poli estireno expandido.

- **Hernández Tomas, Karina (2013).** *Biodegradación de envases elaborados a base de maíz, papa, caña de azúcar, papel y oxo-biodegradables (tesis para obtener el título de Bióloga).* **Universidad Nacional Autónoma de México.**

Este trabajo de investigación aportó información necesaria de los beneficios de la biodegradación de los envases hechos a partir de las diversas fibras incluyendo de la caña de azúcar. Para más detalle, se coloca el anexo 1, una matriz comparativa de las principales fuentes de información encontradas.

- **Universidad de Texas (2009).** *Sistemas y equipos de desmedulado en la industria del bagazo de la caña de azúcar.* **Editorial Científico-Técnica Universidad**

Este libro brinda información necesaria respecto al proceso de desmedulado, el tipo de maquinaria a emplear, así como también los aditivos necesarios para que ocurra.

1.6.1 Glosario

Debido a que la investigación está enfocada en la producción y comercialización de envases hechos a partir de bagazo de caña de azúcar, se consideró necesario tener conceptualizados los siguientes términos:

- **Caña de Azúcar:** Perteneciente a la familia de las gramíneas, con el tallo leñoso, de unos dos metros de altura, hojas largas, lampiñas y flores moradas en forma piramidal. El tallo está lleno de un tejido esponjoso y dulce del cual se extrae el azúcar. La caña de azúcar se cultiva prácticamente en todas las regiones tropicales y subtropicales de la tierra (RAE, 2018).

- Poli estireno Expandido: Es un material plástico celular y rígido, su fabricación recae en el moldeo de perlas que están pre expandidas de poli estireno expandible, que tiene una estructura celular cerrada y rellena de aire (EcuRed, 2017).
- Teoría de la formación de plásticos de la caña de azúcar: El bagazo de la caña de azúcar es sometido a un proceso de secado y triturado, para luego mezclarlo con otras sustancias para crear el bio-plástico (BioVida, 2016).
- Biodegradable: es el producto o sustancia que puede descomponerse en los elementos químicos que lo conforman, debido a la acción de agentes biológicos, como plantas, animales, microorganismos y hongos, bajo condiciones ambientales naturales (Ecoologic.com, 2018).
- Compostable: es el producto o sustancia que se tiene que descomponer dentro de un tiempo determinado bajo las condiciones específicas que define el compost (Ecoologic.com, 2018).
- Compost: es un procedimiento controlado por el ser humano que adelanta los procesos naturales de descomposición biológica (8-12 semanas) con la ayuda de temperatura y microorganismos y da como productos secundarios el dióxido de carbono, agua, minerales y humus (Ecoologic.com, 2018).
- Bagazo de la caña: Es el residuo o remanente de los tallos de la caña de azúcar después que ésta ha sido sometida al proceso de extracción del jugo azucarado, saliendo del último molino con un 50% de humedad y un contenido residual de sacarosa de alrededor del 4 % (base seca) (Atlas del Bagazo de la Caña de azúcar, 1990).
- Bio-plástico: Materiales que se diferencian del plástico común ya que están fabricados de productos biológicos renovables principalmente como las proteínas, azúcares y celulosa, entre otras. (Bioplástico, 2018)

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

2.1.1.1 Producto Básico

El producto ofrecido es un envase descartable hecho a base del bagazo de la caña de azúcar para contener y transportar alimentos calientes o fríos.

2.1.1.2 Producto Real

Envase descartable de fibras de caña de azúcar, de color blanco. Las medidas consideradas son de 23 cm de largo, 18 cm de ancho y 4 cm de altura. Este envase tiene un tiempo de biodegradación de 90 a 240 días, siendo completamente amigable con el medio ambiente. Además, por la calidad de la materia prima, el bagazo de la caña de azúcar, pueden soportar altas temperaturas por lo que si se permite su uso en el microondas. Se comercializará en presentaciones desde 500 envases. (Ecoologic.com, 2018).

Figura 2.1

Envase de bagazo de caña de azúcar



Nota. Ecoologic.com (2018)

2.1.1.3 Producto aumentado

Se ofrecerá un servicio de distribución y garantía del producto entregando siempre un certificado que demuestre su calidad y biodegradabilidad. Para mantener un buen servicio post venta y lograr la fidelidad de los clientes, se tendrá un servicio de llamadas para cualquier duda o requerimiento que tengan.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Los envases descartables hechos a base de caña de azúcar, actualmente se utilizan para contener y transportar alimentos tanto fríos como a temperatura. Específicamente el envase que se detalla en la propuesta es utilizado principalmente por empresas como supermercados para la venta de ciertos productos como es el caso de quesos por peso y embutidos como el jamón, chorizo, salchichas, etc.

A su vez, se fabrican también envases con tapa y un sistema de cierre, que normalmente son muy requeridos para el transporte de alimentos preparados y calientes, algunos de los ejemplos de empresas que utilizan este tipo de envases son restaurantes que ofrecen el servicio de comida para llevar “*delivery*” como es el caso de Pardos Chicken, La Moneda China, Hermanas Ambulantes, entre otras.

Como se ha mencionado anteriormente, estos envases se caracterizan por tener propiedades de adaptabilidad para todo tipo de comida, al ser una bandeja pequeña y practica incluso se puede utilizar como un plato. Gracias a las propiedades de la materia prima, que es la caña de azúcar, pueden ser refrigerados, manteniendo una temperatura hasta de -18 grados Celsius, y calentados en el horno microondas o en un horno convencional hasta 250 grados Celsius.

Sin embargo, el mayor valor agregado del producto es su buen comportamiento con el medio ambiente. Los envases de poliestireno expandido, siendo un material no biodegradable, tienen un tiempo de descomposición de aproximadamente 500 años. Por otro lado, los envases descartables hechos a partir de bagazo de caña de azúcar pueden biodegradarse en un periodo entre 90 y 240 días; lo que es un gran avance para combatir la contaminación del planeta, específicamente los océanos y por ende la vida marina. (Ecopack, 2018).

La partida arancelaria que se consideró más cercana al producto fue la 390311: Poli estireno, en formas primarias, expandible. Y en el caso del a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) se definió como la más apropiada la clase 252:

Fabricación de productos de plástico dentro se encontró la categoría de Poli estireno, ya que no existe una clase para la fabricación de artículos hechos a base de fibras que no sea la de textiles.

Actualmente, los envases biodegradables hechos a base de caña de azúcar tienen como principal bien sustituto a las bolsas, cajas de cartón, entre otros tipos de contenedores. Por otro lado, un nuevo emprendimiento está desarrollando la propuesta de envases hechos a base del almidón de maíz, siendo también biodegradable, llega a ser un producto sustituto.

Se pueden considerar bienes complementarios a los alimentos que se contienen en estos envases, como se menciona anteriormente, los embutidos, quesos y la comida preparada.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

Para determinar el área geográfica del presente estudio se priorizó la ubicación del mercado objetivo, siendo este Lima Metropolitana. En Lima se encuentra concentrado el 43% de los mercados de abasto del país (INEI, 2016). Por este motivo, se ha definido esta área ya que se ve un mercado potencial importante para la propuesta con los distintos supermercados y fabricantes industriales.

2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER)

Michael Porter efectuó un modelo estratégico que se basa en el análisis de cinco fuerzas que ayudan en la elaboración de la estrategia de negocio. A continuación, se presenta el análisis de dichas fuerzas aplicado a nuestra propuesta

2.1.4.1 Amenaza de nuevos participantes

Esta propuesta se presta para una gran amenaza de nuevos participantes, principalmente porque este es un envase de uso común, el valor agregado que nos diferencia es la reducción de impacto ambiental que se ofrece y a su vez, la protección de la salud de las personas ya que estos envases no emiten toxinas cancerígenas derivadas del poli estireno. Esto brinda da una clara ventaja competitiva frente a los envases comunes.

Sin embargo, las barreras de entrada para los nuevos participantes también son un elemento importante para evaluar. Por ejemplo, el comportamiento del consumidor es

una barrera muy fuerte ya que en la actualidad el Perú se encuentra en un proceso de concientización de la importancia de optar por productos con un menor impacto ambiental, aunque esto signifique que el producto cueste más. Otra barrera importante es el capital necesario para invertir, puesto que este es alto y hasta la fecha presente no existen casos de éxito de producción de envases biodegradables en el Perú.

Finalmente, teniendo en cuenta que La Comisión de Pueblos Andinos Amazónicos y Afroperuanos, Ambiente y Ecología del Congreso ha aprobado el prospecto de ley para reducir el uso de cañitas, bolsas y tecnopor gradualmente hasta el 2021, se considera que esta fuerza de amenaza de nuevos participantes tiene un nivel alto (El Comercio, junio 2018).

2.1.4.2 Poder de negociación de los proveedores

No se considera un alto poder de negociación por parte de los proveedores, agricultoras que cosechan la caña de azúcar van a utilizar el bagazo para alimentos de animales o como abono, la propuesta los beneficia económicamente por la venta de una fibra que normalmente no les da utilidades pues son considerados las mermas de la producción. Este mercado según el Ministerio de Agricultura y Riego ha ido creciendo exponencialmente desde los últimos 10 años en un 25%, debido a la alta competitividad, se clasifica esta fuerza con un nivel bajo de poder de negociación de los proveedores.

2.1.4.3 Poder de negociación de los compradores

Los compradores a los que está dirigido el producto son todos los que adquieran envases de tecnopor para enviar y contener productos comestibles, generalmente restaurantes, supermercados, entre otros. Sector que tendrá un poder de negociación moderado ya que tienen una gran cantidad de proveedores de cuales escoger sin embargo el valor agregado ofrecido por este proyecto permite crear una diferenciación al ser un producto biodegradable y no se compara con los envases tradicionales.

Sin embargo, con el rápido crecimiento de pequeños emprendimientos de envases biodegradables, sí se considera que la fuerza de poder de negociación de los compradores será moderada o alta. Si bien ellos necesitan adaptarse al cambio de mentalidad y leyes del país, si tendrán varios proveedores con distintas propuestas que pueden hacer la competencia directa a la nuestra.

2.1.4.4 Amenaza de los sustitutos

Existe una alta amenaza de productos sustitutos, ya que existen diversos competidores que fabrican los envases de tecnopor, además, como se ha mencionado anteriormente, existen nuevos emprendimientos que buscan dar una solución ecológica parecida a esta propuesta. Frente a los fabricantes de envases de poli estireno, si se tiene una clara ventaja competitiva con las propiedades de biodegradación que ofrecemos; sin embargo, para lograr diferenciarnos y competir con los sustitutos ecológicos hechos a base del almidón de maíz, se plantearán estrategias de marketing y publicidad.

2.1.4.5 Rivalidad entre los competidores

Existe una alta rivalidad entre los competidores de este sector; gracias a que la sociedad peruana está en una etapa de concientización del cuidado del medio ambiente, aun esto está en proceso. Por lo que muchas veces se escoge un producto basándose en el precio y olvidando los beneficios extra que este brinda. El proyecto de ley que se ha aprobado para el 2021 tendrá un impacto muy fuerte en este sentido, ya que obligará a los supermercados y fabricantes a optar por productos alternativos que sean biodegradables.

Sin embargo, esto ha causado un rápido desarrollo de emprendimientos que actúan como competencia directa a los envases de caña de azúcar, como son los de maíz y los de bambú. Por este motivo, se ha definido esta fuerza con un alto nivel de rivalidad entre competidores.

2.1.5 Modelo de Negocios

Para explicar el modelo de negocios que se plantea para los envases de residuos de caña de azúcar, se presenta la siguiente tabla:

Tabla 2.2

Modelo Canvas

<u>Socios claves</u>	<u>Actividades claves</u>	<u>Propuesta de valor</u>	<u>Relación con el cliente</u>	Segmento de clientes
<p>Consideramos como aliados clave a los productores de caña de azúcar, quienes venderán el bagazo que se utiliza como materia prima para los envases descartables.</p>	<p>Para la fabricación y comercialización del producto, se consideran claves las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compra de materiales - Producción - Certificación de biodegradabilidad y calidad - Acciones de publicidad y marketing 	<p>Los envases descartables hechos a partir de residuos de caña de azúcar, tienen un alto valor agregado puesto que son eco-amigables al ser 100% biodegradables con un tiempo de descomposición entre 90 y 240 días como máximo.</p>	<p>Siendo uno de los factores más importantes, se trabajará para fidelizar a los clientes ofreciendo un servicio de post venta a través de un <i>call center</i>, para atender las dudas y necesidades de estos. Sin embargo también se contará con personal de ventas capacitado para visitar al cliente y apoyarlo con sus necesidades.</p> <p>Además, se entregará siempre un certificado que demuestre la calidad y biodegradabilidad del envase.</p>	<p>Este producto está enfocado principalmente las cadenas de Supermercados en Lima Metropolitana, que tienen como público objetivo a personas de nivel socioeconómico A, B y C.</p> <p>Tales como Wong, Plaza Vea, Vivanda. A su vez, a restaurantes de comida que ofrezcan la opción de delivery o para llevar como Pardo's Chicken, entre otros.</p>
<p><u>Recursos claves</u></p> <p>Para la fabricación del producto se consideran claves a la materia prima (bagazo de caña de azúcar), la maquinaria, la tecnología, la mano de obra, los accionistas, los trabajadores de la administración y el personal de ventas.</p>		<p><u>Canales</u></p> <p>Se empleará canales de distribución directa entre el fabricante y el consumidor industrial. Ya que los envases no van directo al consumidor final, que solo lo utilizará para contener su comida.</p>		
<p>Estructura de coste</p> <p>Se han considerado como los costos más importantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Costo de materia prima e insumos ● Costo de mano de obra ● Certificaciones de biodegradabilidad y control de calidad. ● Impuestos ● Costo de la maquinaria y tecnología ● Costo de mantenimiento 			<p>Fuentes de Ingreso</p> <p>El flujo de ingresos se podrá adquirir de acuerdo a las siguientes ventas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ventas al por mayor a cadenas de supermercados. ● Ventas específicas a consumidores industriales. 	

2.2 Metodología para emplear en la investigación de mercado

Para la investigación de mercado del proyecto, se utilizaron fuentes de información secundarias para encontrar los datos de importaciones, exportaciones y de la producción nacional, de tal manera que se pueda calcular la demanda interna aparente teniendo en consideración la partida arancelaria del producto.

En el caso de los instrumentos de la primera fase de recopilación de datos, principalmente son bases de datos especializadas en estudios de mercado, tales como Veridade, Trade Map y Euromonitor. A su vez, buscó información en las páginas del estado peruano como el INEI y Produce.

Luego, se pudo obtener información principalmente cualitativa, de fuentes primarias mediante entrevistas a personas de interés dentro de los supermercados que se han determinado como clientes potenciales. De tal forma que se utilizó el método inductivo ya que se sacaron conclusiones de acuerdo a la data histórica triangulada con las experiencias previas.

2.3 Demanda potencial

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

- **Aspectos culturales**

La preocupación por el medio ambiente es un tema muy importante el día de hoy en la sociedad.

Actualmente en el Perú las grandes cadenas de Supermercados como Wong, Plaza Vea y Vivanda están cambiando sus políticas para generar mayor conciencia ambiental. Wong anunció que a partir de Julio del 2018 se dejará de usar tecnopor en los envases que se les dan a los clientes en las 21 tiendas de todo el país. Así mismo, dejarán de dar sorbetes de plástico para optar por aquellos elaborados con almidón de maíz y que son degradables y compostables (Semana Económica, 2018)

- **Estacionalidad**

Es importante recalcar que no existe una estacionalidad en el mercado de envases de poli estireno expandido ya que se consumen a lo largo de todo el año. No obstante, se puede estimar que habrá una mayor demanda puesto es un mercado en crecimiento.

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

En esta oportunidad se tomaron como referencia a los envases de poliestireno expandido, ya que en la actualidad no existe un registro de consumo de envases descartables a base de caña de azúcar. A continuación, se presenta un cuadro con los principales países que importan a Perú poli estireno expandido.

Tabla 2.1

Importaciones de Perú en toneladas

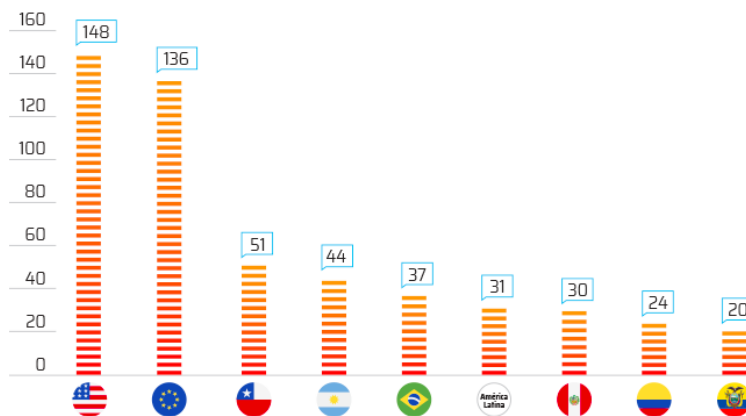
	2013	2014	2015	2016	2017
Colombia	10,202	8,818	7,978	6,884	7,717
México	4,312	6,051	8,197	7,502	4,448
Chile	3,633	2,575	868	1,066	3,984
Corea	5,037	1,709	1,433	1,650	2,283

Nota. Trade Map (2018)

Figura 2.3

Envase de bagazo de caña de azúcar

Consumo de plásticos (kg/año per cápita)



Fuente: Acoplásticos, Asipla, Plast-Perú

Nota. (Ekos, 2018)

En la figura anterior, se puede ver el consumo per cápita del año 2018 de distintos países. Por motivos de cercanía y por ser países similares se va a tomar como la demanda potencial el consumo per cápita de Colombia considerando que el 50% del plástico consumido es principalmente de envases y empaques.

Tabla 2.2

Demanda potencial de Perú en toneladas

AÑO	Consumo per cápita Colombia (ton/año)	Población del Perú	Demanda Potencial (toneladas)
2018	0.012	32,495,500	389,946

Nota. CPI (2019)

2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias.

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

2.4.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica

A continuación, se presenta el análisis de la evaluación de la demanda de los productos de poliestireno, en cuanto a su importación y exportación, determinando el comportamiento de los últimos años.

- Importación y exportación

Tabla 2.3

Importaciones Peruanas de poliestireno

Año	Importación (Ton)
2007	2,747
2008	4,200
2009	3,816
2010	5,770
2011	6,907
2012	6,863
2013	8,448
2014	8,452
2015	8,219
2016	9,606
2017	10,198

Nota. Data Trade (2018)

Tabla 2.4*Exportaciones Peruanas de poliestireno*

Año	Exportación (Ton)
2007	0
2008	0
2009	522
2010	240
2011	155
2012	30
2013	22
2014	117
2015	9
2016	143
2017	19

Nota. Data Trade (2018)

En conclusión, las importaciones tienen un crecimiento notorio anualmente y son mayores a la cantidad de exportaciones.

- Producción

Se tomó en cuenta, dentro la fabricación de productos de plástico, a la categoría de poliestireno, las categorías que están incluidas en el estudio, y se obtuvo la siguiente data histórica. Se puede apreciar que la producción nacional ha seguido aumentando, sobre todo en el último año.

Tabla 2.5*Producción de poli estireno en el Perú*

Año	Producción (ton)
2007	1,491.88
2008	1,827.73
2009	904.33
2010	1,083.70
2011	1,310.02
2012	1,088.83

Nota. Produce (2018)

- Demanda Interna Aparente

En el siguiente cuadro se muestra el cálculo de la demanda interna aparente de los productos de poli estireno, en base a los datos obtenidos del 2007 hasta el año 2017.

Tabla 2.6

Cálculo de la DIA de poli estireno en el Perú

Año	Producción (Ton)	Importaciones (Ton)	Exportaciones (Ton)	DIA (Ton)
2007	1,491.88	2,747	0	4,238.88
2008	1,827.73	4,200	0	6,027.73
2009	904.33	3,816	522	4,198.33
2010	1,083.70	5,770	240	6,613.70
2011	1,310.02	6,907	155	8,062.02
2012	1,088.83	6,863	30	7,921.83
2013	1,247.78	8,448	22	9,673.78
2014	1,410.05	8,452	117	9,745.05
2015	1,637.09	8,219	9	9,847.09
2016	1,928.90	9,606	143	11,391.90
2017	2,285.49	10,198	19	12,464.49

La producción del 2013 al 2017 se ha proyectado de acuerdo a una regresión polinómica, ya que no se contaba con esa información actualizada en el Perú, esto genera una recomendación (ver Recomendación 1).

Se puede concluir que la demanda está directamente relacionada con la creciente tendencia de las importaciones.

2.4.1.2 Proyección de la demanda (serie de tiempo o asociativas)

De acuerdo con la DIA, hallada anteriormente, se calculó una regresión polinómica y se obtuvo la siguiente fórmula, que ayudará a determinar la proyección de la demanda:

$$Y = 246.1x^2 - 753.78x + 10179$$

$$R^2 = 0.9707$$

Donde:

Y= Demanda en Toneladas

X= Número de Año

Tabla 2.7

Proyección de la demanda hasta el 2025

AÑO	DIA (Ton)
2,013	9,673.78
2,014	9,745.05
2,015	9,847.09
2,016	11,391.90
2,017	12,464.49
2,018	14,515.92
2,019	16,961.44
2,020	19,899.16
2,021	23,329.08
2,022	27,251.20
2,023	31,665.52
2,024	36,572.04
2,025	41,970.76
2,026	43,470.76

2.4.1.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación.

Para la determinación del mercado objetivo se tomaron en cuenta los siguientes criterios de segmentación:

Priorizando el lugar geográfico, se definió que será en Lima Metropolitana de acuerdo con la cantidad de clientes potenciales del área, 43% del total de mercados de abasto del país (INEI, 2016).

Por otro lado, dentro de estos mercados de abasto, se está enfocando en los supermercados que tienen un público objetivo de los niveles socio económicos A, B y C quienes representan el 65.9 % de la población de Lima (CPI, 2017).

2.4.1.4 Diseño y Aplicación de Encuestas

Para la recopilación de información de fuentes primarias, se utilizó el método de entrevistas personales a personas de interés dentro de los supermercados que son el objetivo potencial del proyecto.

Como primer paso, se diseñó una hoja guía de preguntas para la entrevista, ver anexo 2. Teniendo en cuenta que esta debía ser comprensible y nada engorrosa para el entrevistado, se plantearon seis interrogantes que tendrían respuestas de motivo de

compra, preferencias para la adquisición, ejemplos de marcas conocidas, volumen y frecuencia de compra y sugerencias personales basadas en su experiencia.

Al tener la hoja guía de preguntas armada, se buscó la revisión y validación de esta a través de expertos, para luego agendar las entrevistas. Se buscó el contacto con jefes de división y gerentes de supermercados como Wong, Vivanda y Plaza Vea.

2.4.1.5 Resultados de la entrevista

Se logró concretar la entrevista con el señor Daniel Chufandama, Jefe de División de Wong Larcomar, transcripción en el anexo 3 y también con el Jefe de Logística de Pardos Chicken Larcomar, el señor Daniel Ortiz, transcripción en el anexo 4.

En base a la información brindada, se pudo hallar una intensión de compra creciente tanto por el supermercado como del restaurante, ya que basan sus políticas en las acciones que tengan repercusiones sociales, buscan mantenerse alineados con las tendencias globales. Es por este motivo que actualmente Wong está en un proceso de cambio y constante búsqueda de nuevas propuestas para poder cumplir con los objetivos trazados de erradicar el tecnopor y sorbetes de plástico en todas sus sedes a partir del mes de julio.

A su vez, se pudo obtener información importante de su intensidad de compra con el volumen de compra mensual de envases de tecnopor Wong Larcomar. Recalcando que es una de las sedes más pequeñas de la empresa, indicó que se adquirirían entre 700 y 1000 envases de tecnopor para los productos como el queso, jamones y diversos embutidos. Sin embargo, en el caso de Pardos Chicken, indicaron que, en la sede más grande, se compra 50,000 envases para pollo a la brasa mensuales y si se comienza con el cambio a envases biodegradables la compra de esto sería del 50% para iniciar el proceso de adaptación.

Por otro lado, el Sr. Chufandama de Wong, afirmó que sí conoce empresas que están adaptando sus productos para que puedan ser biodegradables, como es el caso de Pamolsa, quien es su proveedor actualmente está en etapa de cambio. Sin embargo, no ha tenido contacto con ninguna empresa que comercialice envases hechos a base de caña de azúcar.

Finalmente, de acuerdo a su experiencia previa, sugirió el uso de color blanco para los envases, siendo para Wong específicamente un símbolo de higiene; un precio competitivo recalcando el valor agregado que es la biodegradabilidad y que el envase sea sumamente práctico y ligero. Mientras que el Sr. Ortiz indicó que actualmente estaban

buscando envases transparentes para el pollo a la brasa, sin embargo, si estarían dispuestos a probar un tipo de envase biodegradable.

Considerando esta información, teniendo en cuenta que las empresas proveedoras de envases de plásticos actuales están tomando conciencia del cambio al que se deberán adaptar para ser competitivos a largo plazo y con los nuevos emprendimientos que buscan respuestas ecológicas al excesivo uso de plástico, se ha concluido que la propuesta podría abarcar un 3% del mercado actual de envases plásticos para alimentos, tomando en cuenta que Wong tendría una intensión de compra de 20% y Pardos de 50%, con un enfoque más reservado.

2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

Para explicar la demanda del proyecto es necesario primero hallar el porcentaje de Poliestireno expandido representado en la producción de envases destinados al mercado alimentario, la cuales representaron en el 2014 un 17%. (PromEcuador, 2014) (Ver Tabla 2.8). Al no contar con data actualizada a la fecha se empleará ese último registro para la investigación presente. (Ver Recomendación 2)

Así mismo es necesario tener en cuenta el factor de captación de mercado, para ello se ha concluido de acuerdo al promedio de captacion de mercado promedio de las exportadoras de envase de Plastico (Ver Tabla 2.7) por lo cual se establece 3%.

Estos factores se aplican a la demanda interna aparente para poder determinar los valores buscados para el presente proyecto. De esta forma, se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 2.8

Cálculo de la demanda del proyecto

AÑO	DEMANDA (ton)	FACTOR	Captación de mercado	Demanda de proyecto (ton)	ENVASES	CAJAS
2019	16,961	17%	3%	87	2,059,604	4,120
2020	19,899	17%	3%	101	2,416,327	4,833
2021	23,329	17%	3%	119	2,832,817	5,666
2022	27,251	17%	3%	139	3,309,075	6,619
2023	31,666	17%	3%	161	3,845,099	7,691
2024	36,572	17%	3%	187	4,440,891	8,882
2025	41,971	17%	3%	214	5,096,450	10,193

Se puede ver un crecimiento sostenido de la demanda del proyecto que a largo plazo da oportunidad de seguir abarcando mayor mercado.

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

2.5.1.1 Empresas productoras de envases plásticos para alimentos

Entre las principales empresas que producen los envases de plástico para alimentos se encuentra uno de los proveedores actuales de Wong: Pamolsa

- Peruana de Moldeados (Pamolsa): Produce y exporta envases descartables con distintos tipos de materiales plásticos, como son el poli estireno expandido, tereftalato de polietileno PET, entre otros. Es un competidor directo ya que tiene una serie de presentaciones distintas de envases, bandejas, empaques, contenedores térmicos y envases con cierre “clamshells”.

Figura 2.4

Envase de tecnopor Pamolsa



Nota. Pamolsa (2018)

Por otro lado, Inversiones San Gabriel, es productora y exportadora de envases de distintos tipos de plásticos. Entre su gran variedad de productos están las bandejas para alimentos, platos y envases con cierre tipo “clamshells”.

Figura 2.5

Envases de poli estireno expandido ISG



Nota. Inversiones San Gabriel (2018)

2.5.1.2 Empresas importadoras

Entre las principales importadoras de envases plásticos para alimentos se encuentra la empresa Camposol, líder el mercado agroindustrial, exporta a Europa y Estados Unidos distintos productos entre ellos los espárragos. Los productos de plástico que importa son las bandejas de alimentos, cajas plásticas y envases “clamshells”.

Por otro lado, la Sociedad Agrícola Drokasa, parte de la Corporación Drokasa, importa envases plásticos y otros productos como cestos para uvas, ya que se dedica a exportarlas.

2.5.1.3 Empresas comercializadoras de envases

Actualmente, además de las empresas que fabrican y comercializan los envases plásticos en el país mencionadas anteriormente como Pamolsa e Inversiones San Gabriel, han surgido nuevos emprendimientos que se enfocan en envases de materiales biodegradables, entre ellas:

Qapac Runa: es una empresa que importa y comercializa distintos tipos de productos que normalmente se fabrican de plásticos, pero en su caso son hechos a partir de residuos de caña de azúcar. Entre sus principales productos se puede encontrar distintos tamaños de envases biodegradables con cierre tipo “clamshells”.

Figura 2.6

Envase de bagazo de caña de azúcar de Qapac Runa



Nota. Qapac Runa (2018)

Ecopack: es una empresa nueva importa de Japón y comercializa envases hechos a partir de materiales biodegradables como el almidón del maíz, fibras de bambú y bagazo de caña de azúcar. Tiene una amplia variedad de productos, entre ellos bolsas de papel, platos, vasos, sorbetes y hasta envases biodegradables tipo bandejas y “clamshells”.

Figura 2.7

Envase Clamshell Ecopack



Nota. Catálogo Ecopack (2018)

Qaya Ecoenvases: es una empresa importadora de envases de distintas formas y tamaños hechos a base de almidón del maíz. Comercializa sus platos, vasos y envases en el país a restaurantes principalmente. Tienen un color distinto a las anteriores empresas ya que son marrones claros.

Figura 2.8

Productos biodegradables Qaya



Nota. Qaya Ecoenvases (2018)

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Actualmente, no se cuenta con información de la participación de mercado interna de competidores en el país, ya que no están actualizadas las bases de datos ni segmentadas de acuerdo al producto, sin embargo, se tomará como referencia a las principales empresas exportadoras en el Perú.

Figura 2.9

Principales exportadoras de envases plásticos

Empresas	% Participacion 2016
San Miguel Industrias Pet	32.8
Ancor Rigid Plastics del Peru	14.2
Surpack	10.6
Linea Plastica Peru	9.9
Alusud Peru	4.8
Industrias del envase	3.7
Rey Export Internacional	3
Iberoamericana de Plasticos	3
Peruplast	2.4
Peruana de Moldeados	2.4
Emusa Peru	2.1
Pieriplast	1.3
Inversiones San Gabriel	0.8
Productos Paraiso del peru	0.7
Ilko Peru	0.7
Industrias Plasticas Reunidad	0.7
Packplast	0.6
Integrity Packaging	0.5
Novatec Pagani	0.4
Otros	5.6
Total	100

Nota. MAXIMIXE (2017)

La tabla presentada anteriormente, indica la gran participación de exportaciones que lidera San Miguel Industrias Pet, con un porcentaje bastante alto de 32.8%, seguido de Ancor Rigid Plastics con 14.2%. Se puede afirmar que existen competidores de envases plásticos muy fuertes y posicionados, sin embargo, el tema ecológico y social que se viene desarrollando en el país poco a poco, si se podrá entrar a competir en el mercado.

2.5.3 Competidores potenciales

Como se menciona anteriormente, en el punto 2.5.1, existen bastantes competidores en el sector de envases de plástico. Como Inversiones San Gabriel, Pamolsa, Peruplast, entre otras. Sin embargo, los envases descartables hechos a base de caña de azúcar, 100% biodegradable, tienen un fuerte valor agregado que se alinea con el objetivo que se ha trazado el país de erradicar a largo plazo el uso de plásticos como el tecnopor, bolsas y sorbetes.

Es por este motivo, que como competidores directos se tienen a las empresas que sí están comercializando envases hechos a base de fibras naturales como es el caso de Qapac Runa, Ecopack y Qaya. Sin embargo, actualmente estos tres emprendimientos están dirigiendo su público objetivo a restaurantes que tiene un servicio a domicilio y han

tenido bastante acogida en los que son vegetarianos y veganos. En el caso de esta propuesta, el mercado objetivo son los supermercados, pero, aun así, se consideran competidores potenciales.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Los envases hechos a base de bagazo de caña de azúcar serán distribuidos directamente al consumidor industrial, en cajas de 500 envases cada una, se será flexible con el tamaño de las cajas dependiendo del requerimiento del cliente. Se otorgarán mayores beneficios a los clientes que hagan compras que logren generar mayor rentabilidad, siempre se les dará prioridad y promociones para fidelizarlos.

Se busca la cercanía al mercado ya que la distribución será directamente con vehículos propios de la empresa, contratando conductores e indicándoles a cada uno cuál será su ruta de distribución. Se evaluará que esta estrategia de distribución pueda cumplir con los costos logísticos establecidos para lograr la rentabilidad deseada.

El logo que le dará vida a la empresa va con el nombre “Biopackaging” enfocándonos en posicionarnos como un empaque biodegradable. La línea gráfica que seguirá la empresa será con colores verdes y amarillo representando las hojas de la caña de azúcar.

Figura 2.10

Logo de la marca



Manteniendo la misma línea gráfica se ha diseñado la caja en la cual se comercializarán los envases, siendo de cartón color natural y dándole protagonismo al logo de la marca.

Figura 2.11

Diseño del empaque de los envases



2.6.2 Publicidad y promoción

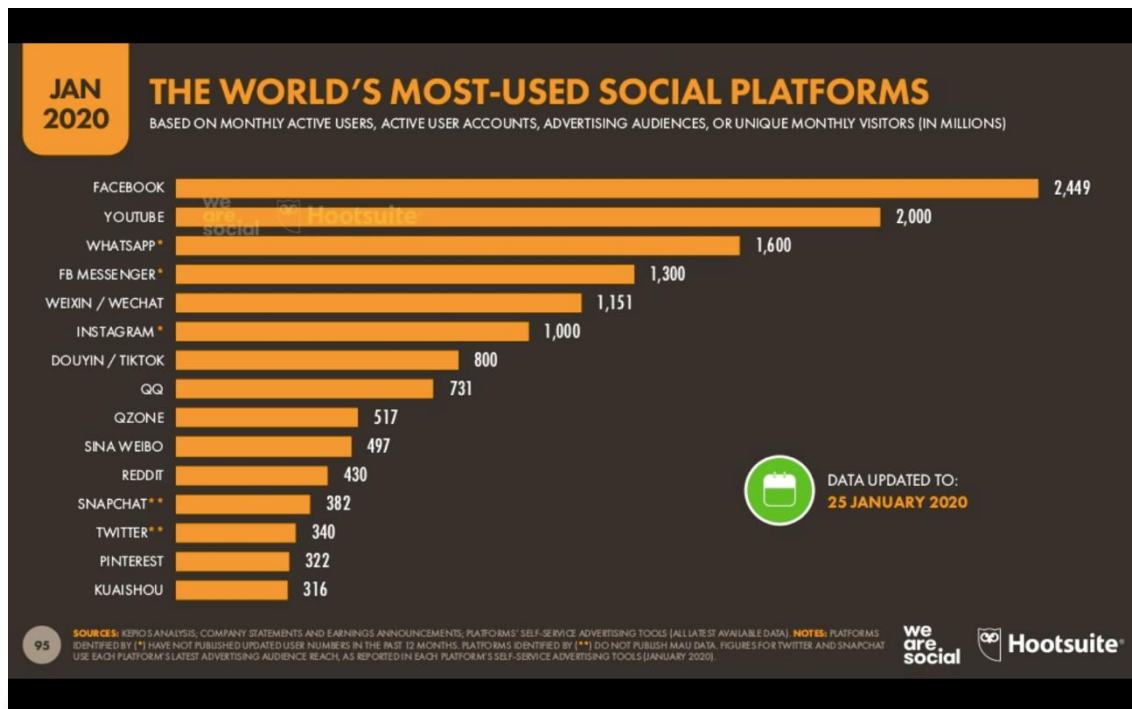
Considerando que este producto es amigable con el medio ambiente y representa una solución innovadora a los problemas causados por el tecnopor; la estrategia de marketing se basará en concientizar y educar a la población del cuidado del agua, la preservación de la vida marina y formas de reducir la contaminación comenzando por uno mismo.

Se evaluará armar campañas publicitarias que difundan el mensaje del cuidado del medio ambiente, con días de limpieza de playas y mares. A su vez, se promocionará nuestro producto principalmente con campañas de BTL (*below the line*) siendo estas no masivas, utilizando una de las herramientas más importantes actualmente que son las redes sociales como Instagram, Facebook y Twitter donde se mostrará el producto ofrecido siempre buscando educar a las personas para hacer el cambio, con mayor información en la página web a disposición tanto de consumidor final como para el cliente directo.

De acuerdo al estudio realizado por Digital 2020, 3,8 billones de usuarios utilizan redes sociales en el mundo. Si bien Facebook continúa siendo el líder en cantidad de usuarios, el resto de redes sociales va creciendo notoriamente año a año. A continuación, se muestra una imagen con la cantidad en millones de usuarios que utilizan redes sociales en el mundo:

Figura 2.12

Ranking de redes sociales más utilizadas en el mundo



Nota. Digital 2020 Global Overview, 2020

De acuerdo a la información presentada en la figura anterior, se decidió priorizar las redes sociales creadas para la difusión del proyecto:

1. Instagram: @Bio_packaging.p
2. Facebook: Biopackacking
3. Twitter: @Biopackaging1
4. Página web: <https://danielchiang.wixsite.com/website-2>

De las redes sociales creadas, la página web será el principal canal de venta, el resto se ha creado para difusión de marca y concientización a los consumidores finales.

Además, se tendrá un *brochure* para lograr una venta directa y con mayor rapidez para mostrarle al cliente los productos. Ofreciendo mayores beneficios tanto a nuestro cliente directo como a sus colaboradores, buscando descuentos por pronto pago, capacitaciones y *merchandising* para quienes trabajarán directamente con nuestro producto, con el fin de que pueda emplearlo de la manera más adecuada y eficiente.

Figura 2.13

Ejemplo de Brochure



Se trabajará con herramientas que permitan la omnicanalidad, colocando códigos QR en los *brochure* que dirijan tanto a la página web como otros que dirijan a la cuenta de Instagram.

Figura 2.14

QR direccionando a la página web



Figura 2.15

QR direccionando a la cuenta de Instagram



Por otro lado, se presentará la propuesta de hacer acciones sociales, como las mencionadas anteriormente, en conjunto con los supermercados para que vean el producto y puedan beneficiarse también de las campañas.

2.6.3 Análisis de precios

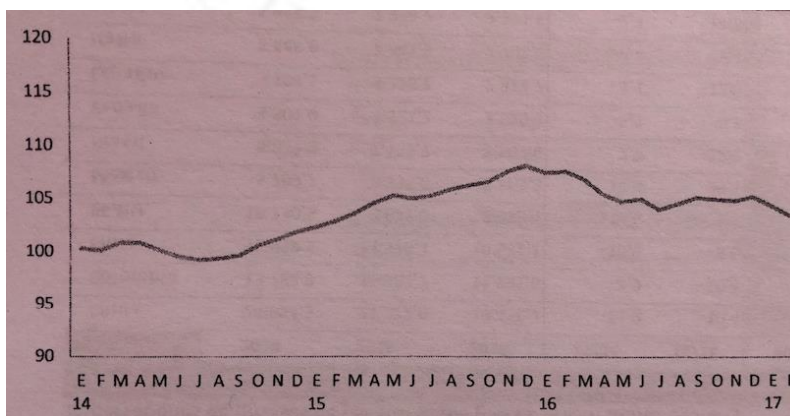
2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

De acuerdo a la Revista Caser lanzada en marzo del 2017, el Índice de Precios al por Mayor de los productos plásticos nacionales han tenido un incremento de 0.2% anual, siendo bajo a comparación del IPM de 3.5% de los productos importados.

A continuación, se presenta una imagen extraída de la revista, que demuestra el crecimiento del IPM desde el año 2014 hasta el mes de febrero del 2017.

Figura 2.16

IPM de productos plásticos nacionales



Nota. MAXIMIXE (2017)

2.6.3.2 Precios actuales

Actualmente, las empresas que están comercializando los envases biodegradables, manejan un rango de precios elevados a comparación con el poliestireno normal. En el caso de Ecopack, un empaque de 100 envases tipo *clamshell* cuesta 72.5 soles; Qapac Runa, ofrece un paquete de igual medidas y de 100 envases tipo *clamshell* a 80 soles.

2.6.3.3 Estrategia de precio

Se definirá una estrategia de precio de ingreso al mercado, buscando la competitividad con el resto de productores, sin dejar de lado la calidad del producto. Es decir, se reforzará mucho en la publicidad y promoción de los envases cuando ingresan al mercado, para atraer a clientes y ofrecerles especiales por lanzamiento, comenzar a fidelizarlos con precios competitivos y de esta forma lograr recuperar la inversión.

La estrategia de ingreso al mercado escogida es la penetración, ya que se analizará los precios competitivos y al tener un mercado creciente, con fuertes productos sustitutos, ingresar con precios bajos ayudará a la captación del mercado y a la fidelización de los clientes.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

En el presente capítulo se determinó la óptima localización de la planta productora de envases descartables a partir de caña de azúcar, para ello se escogió la opción que brinda una mayor rentabilidad y que logre el desarrollo del producto con el valor agregado necesario para cumplir con las expectativas de los clientes.

Para ello se ha tenido en cuenta los siguientes factores:

F1. Disponibilidad de Materia Prima:

Evaluar la cantidad disponible que se tendrá del bagazo de la caña de azúcar para la producción de los envases y para ello se evalúan las toneladas por hectáreas disponibles en cada región.

F2. Disponibilidad y costos de energía eléctrica y agua potable:

La disponibilidad de agua potable y de energía eléctrica para las fábricas es de suma importancia. Ya que, todos los equipos y maquinarias de la empresa, funcionan con energía eléctrica. A su vez, para la producción y limpieza el agua potable es fundamental. Si no se logra un adecuado abastecimiento podría causar paradas imprevistas un aumento en sus costos por pérdidas.

F3. Disponibilidad de mano de obra:

La disponibilidad de mano de obra es indispensable para la producción de los envases por lo que es primordial este factor, para ello se evaluó la oferta de trabajo, la PEA activa que se encuentra ocupada y desocupada.

F4. Disponibilidad de terrenos.

Es necesario evaluar la cantidad de parques industriales que se encuentran en cada región para encontrar la mejor oferta de terrenos disponibles.

F5. Proximidad al mercado Objetivo:

Considerando que nuestro mercado objetivo es Lima Metropolitana, se buscó una localización que se adecúe a las necesidades de distribución y costos logísticos. Es de suma importancia que la planta se encuentre relativamente cerca al mercado.

A continuación, se realizó una tabla de enfrentamiento entre los factores para determinar su ponderación, evaluando su importancia y los factores con una ponderación mayor, son los que determinarán la localización más adecuada.

Tabla 3.1

Tabla de enfrentamiento entre factores

	F1	F2	F3	F4	F5	TOTAL	PONDERACIÓN
F1	X	1	1	1	1	4	29%
F2	0	x	1	1	0	2	14%
F3	0	0	x	1	1	2	14%
F4	0	1	1	x	1	3	21%
F5	1	1	1	0	x	3	21%
						14	100%

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

De acuerdo a la importancia de los factores definidos anteriormente, se han determinado tres departamentos en los que se podría localizar la planta. Se presentan a continuación:

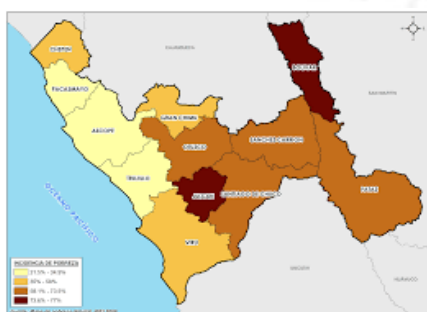
A. Macro localización:

1. La Libertad:

La Libertad es uno de los veinticuatro departamentos que, junto con la Provincia Constitucional del Callao, forman la República del Perú. Su capital y ciudad más poblada es Trujillo. Está ubicado al noroeste del país, limitando al norte con Lambayeque, Cajamarca y Amazonas, al este con San Martín, al sureste con Huánuco, al sur con Áncash y al oeste con el océano Pacífico. (MEF, 2018)

Figura 3.1

Mapa de La Libertad



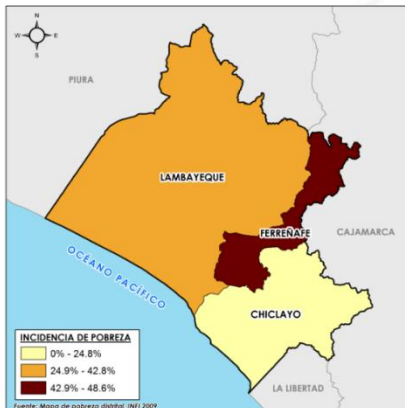
Nota. Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) (2018)

2. Lambayeque:

Lambayeque es una ciudad del noroeste del Perú, cuya capital es la ciudad de Lambayeque. Se sitúa a 11,4 km al norte de Lima, a 13 km del litoral y 509 km de la frontera con el Ecuador. Cuenta con una población estimada de 58 564 habitantes para el año 2015. (MEF, 2018)

Figura 3.2

Mapa de Lambayeque



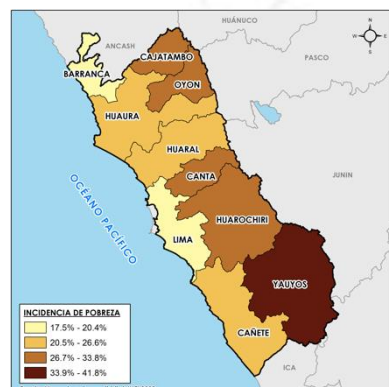
Nota. Ministerio de Economía y Finanzas (MEF, 2018)

3. Lima Metropolitana:

Lima es la ciudad capital de la República del Perú, se encuentra situada en la costa central del país, a orillas del océano Pacífico, conformando una extensa y populosa área urbana conocida como Lima Metropolitana, flanqueada por el desierto costero y extendida sobre los valles de los ríos Chillón, Rímac y Lurín. (MEF, 2018)

Figura 3.3

Mapa de Lima



Nota. Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) (2018)

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Para un análisis de la macro localización, de acuerdo a los factores definidos anteriormente, se evaluarán mediante un ranking de factores, tomando en cuenta la importancia que se le dio a cada uno, se elegirá a el departamento más apropiado para la planta.

F1. Disponibilidad de materia prima:

En la siguiente tabla se indica la cantidad de toneladas métricas que se han producido y la superficie cosechada en hectáreas de cada departamento, desde el año 2013 hasta el 2016.

Tabla 3.2

Cosecha de caña de azúcar por departamento año 2016

Región	Hectáreas cosechadas	Toneladas Producidas
Lima Metropolitana	12,279	1,459,303
Lambayeque	25,874	2,278,785
La Libertad	41,776	5,047,662

Nota. INEI, 2018

Se puede concluir de la tabla presentada que el departamento de La Libertad es el que cosecha más caña de azúcar. A continuación, se evaluará la cantidad de bagazo que queda en cada región luego de su procesamiento.

Tabla 3.3

Cantidad de bagazo resultante por departamento

Región	Toneladas de caña de azúcar	Toneladas de bagazo
Lima Metropolitana	1,459,303	364,826
Lambayeque	2,278,785	569,696
La Libertad	5,047,662	1,261,916

Nota. INEI, 2018

F2. Disponibilidad de Energía eléctrica y agua potable:

En la siguiente tabla se compara la producción de energía eléctrica de cada departamento

medido en Mega Watts, y a su vez, la producción de agua potable que cada uno presenta. Se toma como referencia al año 2016.

Tabla 3.4

Disponibilidad de potencia eléctrica y agua potable

Región	Potencia eléctrica (MW)	Agua potable (m ³)
Lima Metropolitana	4,652.07	750,559,000
Lambayeque	439.37	52,012,000
La Libertad	216.89	57,143,000

Nota. INEI, 2017

Se puede afirmar que el departamento de lima tiene la mayor disponibilidad de agua potable y de potencia eléctrica.

F3. Disponibilidad de mano de obra

A continuación, se presenta una tabla con la Poblacion económicamente activa de cada departamento, tanto la ocupada como la desocupada. Se toma como referencia el año 2016.

Tabla 3.5

PEA total, ocupada y desocupada

Región	PEA Total	PEA Ocupada	PEA desocupada
Lima Metropolitana	5,387,654	5,047,736	339,918
Lambayeque	653,712	633,961	19,751
La Libertad	978,179	945,852	32,327

Nota. INEI, 2017

De acuerdo a esto, se puede deducir que existe una mayor cantidad de mano de obra disponible en el departamento de lima, ya que la población económicamente activa desocupada es mucho mayor a comparación con los otros departamentos.

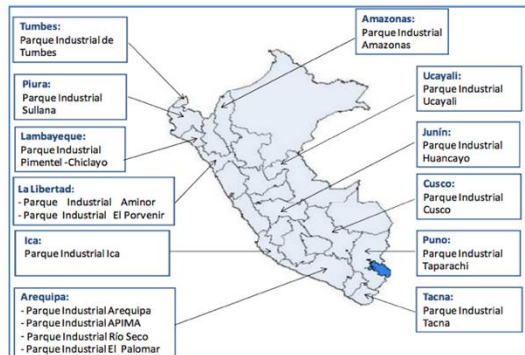
F4. Disponibilidad de terrenos

Se determinó la cantidad de parques industriales que tenga disponible cada departamento para la instalación de una planta de producción de envases biodegradables. A continuación, se presenta un mapa con todos los parques industriales del Perú, por

departamentos, posteriormente, se presenta una foto de los parques industriales del departamento de Lima.

Figura 3.4

Mapa de los parques industriales por departamento del Perú



Nota. Ministerio de la Producción (2017)

Figura 3.5

Mapa de parques industriales Lima Metropolitana



Nota. Ministerio de la Producción (2017)

F5. Proximidad al mercado objetivo

Teniendo en cuenta que el mercado y público objetivo al que el producto está dirigido se encuentra en Lima metropolitana, se analizará a continuación la distancia que tiene cada departamento hacia este.

Tabla 3.6*Distancia en kilómetros a Lima*

Región	Distancia a Lima (Km)
Lima Metropolitana	0
Lambayeque	782
La Libertad	598

Nota. Google Maps (2018)

Se puede concluir de la tabla 3.4, que después de Lima, el departamento de La Libertad se encuentra más cerca.

De acuerdo a los datos anteriormente mencionados, se analizará el departamento que sea más adecuado para la planta, evaluando cada uno de los factores y asignándoles un puntaje a cada uno. Se utilizará el método del ranking de factores para evaluarlos, el puntaje tiene como mejor opción 5 siendo excelente y el peor es 1 como mala.

Tabla 3.7*Ranking de factores de la Macro localización*

Factores	Peso	Lima Metropolitana		Lambayeque		La Libertad	
		Puntaje	Ponderación	Puntaje	Ponderación	Puntaje	Ponderación
F1	29%	3	0.86	4	1.14	5	1.43
F2	14%	5	0.71	4	0.57	3	0.43
F3	14%	5	0.71	3	0.43	4	0.57
F4	21%	5	1.07	2	0.43	4	0.86
F5	21%	5	1.07	3	0.64	4	0.86
			4.43		3.21		4.14

Se puede concluir, que la región de Lima Metropolitana es el más adecuado para la instalación de la planta ya que fue el que obtuvo el mayor puntaje total.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

Para la evaluación de la micro localización, se analizan factores tal como se realizó anteriormente para la macro localización. Se determinará exactamente en qué región del departamento escogido se ubicará la planta industrial. Ya que Lima fue definido como el departamento óptimo, se evaluará los principales distritos con mayor cantidad de terrenos industriales disponibles; siendo Callao y Puente Piedra, dentro de estos, se encuentran tres corredores, Puente Piedra y Trapiche y dentro del Callao Ventanilla.

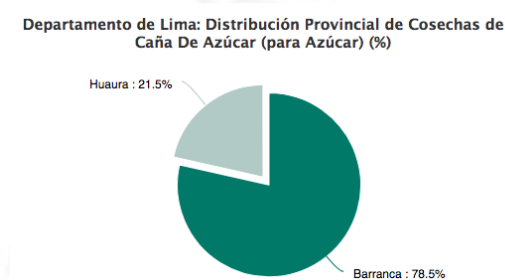
Serán comparados a través de los siguientes factores:

F1 Cercanía a la materia prima

Se evaluó en cada distrito la distancia a la zona de cosecha y producción de caña de azúcar. A continuación, se muestra el porcentaje de cosecha por provincia dentro del departamento de Lima, por lo que se ha concluido que Barranca, con un porcentaje de 78.5% será la principal fuente de materia prima, principalmente Paramonga.

Figura 3.6

Distribución provincial de cosecha de caña de azúcar en Lima



Nota. Ministerio de Agricultura y Riego (2015)

F2 Disponibilidad de terrenos

Se evaluó el porcentaje de terrenos disponibles dentro del distrito de cada corredor para la instalación de la planta.

F3 Costo de terreno

Se comparan los precios por metro cuadrado de renta de cada distrito.

Tabla 3.8

Tabla de enfrentamiento de factores de Microlocalización

	F1	F2	F3	TOTAL	PONDERACIÓN
F1	x	1	1	2	50%
F2	1	x	0	1	25%
F3	0	1	x	1	25%
				4	100%

F1 Cercanía a la materia prima

Dentro de cada distrito, se ubica un corredor donde está la zona industrial, la tabla a continuación indica la cantidad de kilómetros de distancia que existen desde cada corredor hasta la provincia de Barranca.

Tabla 3.9

Distancia a Barranca

Distrito	Corredor	Distancia (Km)
Puente Piedra	Puente Piedra	168
Callao	Ventanilla	171
Puente Piedra	Trapiche	197

Nota. Google Maps (2018)

F2 Disponibilidad de terrenos

A continuación, se detalla el porcentaje disponible de terrenos en cada corredor.

Tabla 3.10

Porcentaje disponible por corredor

Corredor	% terrenos disponibles
Puente Piedra	52
Ventanilla	17
Trapiche	48

Nota. Colliers (2017)

F3 Costo de terreno

Se presentan a continuación figuras que indican el ranking de precios de renta de cada corredor.

Figura 3.7

Ranking precios de renta locales industriales en dólares por metro cuadrado



Nota. Colliers (2018)

Tabla 3.11*Precio promedio por metro cuadrado por corredor*

Corredor	Promedio USD por metro cuadrado por mes
Puente Piedra	3.82
Ventanilla	2.11
Trapiche	1.50

Nota. Colliers (2018)

A continuación, se presenta el ranking de factores para determinar la micro localización.

Tabla 3.12*Ranking de factores de la Micro localización*

Factores	Peso	Puente Piedra		Ventanilla		Trapiche	
		Puntaje	Ponderación	Puntaje	Ponderación	Puntaje	Ponderación
F1	50%	5	2.00	4	2.00	3	1.5
F2	25%	5	1.25	4	1.00	3	0.75
F3	25%	3	1.00	4	0.75	5	1.25
			4.25		3.75		3.50

Finalmente, se puede concluir que la mejor ubicación para la planta de envases descartables hechos a base de bagazo de caña de azúcar es en corredor Puente Piedra, Puente Piedra, Lima.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

En el presente capítulo se busca detectar y analizar aquellos factores con mayor incidencia en el estudio para así determinar la capacidad de producción de la planta.

Para ello se emplean las siguientes consideraciones: relación de tamaño-mercado, tamaño-materia prima, tamaño-tecnología y por último tamaño-punto de equilibrio. Con este análisis se procederá a determinar el tamaño de planta.

4.1 Relación tamaño – mercado

A continuación, se presenta el cuadro de la demanda del proyecto, teniendo como valor limitante al mayor valor de la demanda, siendo en este caso las toneladas de demanda para el año 2025.

Tabla 4.1

Demanda del proyecto en unidades

AÑO	DEMANDA (ton)	FACTOR	Captación de mercado	Demanda de proyecto (ton)	ENVASES (Unidades)	CAJAS
2,019	16,961	17%	3%	87	2,059,604	4,120
2,020	19,899	17%	3%	101	2,416,327	4,833
2,021	23,329	17%	3%	119	2,832,817	5,666
2,022	27,251	17%	3%	139	3,309,075	6,619
2,023	31,666	17%	3%	161	3,845,099	7,691
2,024	36,572	17%	3%	187	4,440,891	8,882
2,025	41,971	17%	3%	214	5,096,450	10,193

4.2 Relación tamaño – recursos productivos

Para la producción de los envases descartables hechos a base de caña de azúcar, la principal fuente de materia prima es el bagazo residual de la extracción de la caña para la fabricación de azúcar. Se ha calculado que dentro de una tonelada de caña de azúcar quedan 250 kilos de bagazo, por lo que se toma como referencia que 25% de la caña que se produce corresponde al bagazo. (Pernalet, Zoycris, Piña, Francibell, Suárez, Madeleine, Ferrer, Alexis, & Aiello, Cateryna. 2008).

A continuación, se presenta una tabla con una proyección de la cantidad de bagazo que estaría disponible hasta el año 2025, se ha utilizado una regresión polinómica como herramienta para el pronóstico.

Tabla 4.2

Datos de Producción de caña de azúcar y bagazo

Años	Producción Caña de azúcar (Ton)	Toneladas de Bagazo
2012	1,582,958	395,739.5
2013	1,578,131	394,532.8
2014	1,728,196	432,049.0
2015	1,614,043	403,510.8
2016	1,459,303	364,825.8

Nota. Minagri (2018)

Tabla 4.3

Proyección de bagazo

Años	Toneladas de bagazo proyectadas
2017	564,829.90
2018	493,855.70
2019	395,825.40
2020	394,825.40
2021	393,725.40
2022	391,366.80
2023	387,781.50
2024	378,631.70
2025	373,302.94

Se puede ver que los datos históricos de la producción de bagazo no tienen una tendencia exacta, por lo que sube hasta el 2014 y luego baja, por lo que la proyección indica que para el año 2025 las toneladas de bagazo disminuyen considerablemente.

Tabla 4.4

Comparativo de demanda versus oferta del bagazo

Años	Demanda MP (Ton)	Bagazo Proyectado (Ton)	Envases por año
2019	43,948.67	395,825.40	2,059,604
2020	51,560.58	394,825.40	2,416,327
2021	60,447.82	393,725.40	2,832,817
2022	70,610.40	391,366.80	3,309,075
2023	82,048.31	387,781.50	3,845,099
2024	94,761.56	378,631.70	4,440,891
2025	108,750.15	373,302.94	5,096,450

De acuerdo a la tabla 4.4 presentada anteriormente, se puede ver que la cantidad de bagazo disponible si cubre la demanda del proyecto hasta el año 2025.

4.3 Relación tamaño – tecnología

La tecnología involucra el conjunto de maquinarias y método de trabajo, los cuales son factores determinantes en explicar la dependencia del programa de producción; y poder satisfacer la demanda en los tiempos establecidos.

Para poder determinar el tamaño es importante especificar que el tipo de disposición de planta será continua, y por ello la capacidad se verá determinada por el cuello de botella del proceso. El cálculo de las horas de trabajo y los factores utilizados para determinar el cuello de botella se explican en el capítulo siguiente.

Tabla 4.5

Tamaño – tecnología

	envases/año
OPERACIÓN	Capacidad de producción
Secado	207,939,333
Desmedulado	255,925,429
Mezclado	213,270,571
Moldeado	42,653,619
Secado	44,899,524
Empaquetado	127,296,000
Rotulado	2,320,939,524

Tal como se puede ver en la tabla 4.5, el cuello de botella del proceso productivo es la actividad de moldeado ya que tiene la menor capacidad de producción.

4.4 Relación tamaño – punto de equilibrio

El punto de equilibrio se define como el nivel de ventas que se debe llegar para cubrir las necesidades financieras de la empresa, es decir, cuando no hay ganancias ni pérdidas. Para el cálculo de este, se necesita conocer los costos fijos, costos variables y el precio de venta del producto, estos se encuentran detallados en los capítulos siguientes.

Para este cálculo, se utilizaron los costos de producción que se tendrán en el año 2025, siendo este: S/. 536,466.

Se calcula el Costo variable unitario (por envase) mediante la siguiente formula:

$$CVu = \frac{536,466}{5,096,450} = 0.105$$

Para los costos fijos, se tomaron en cuenta los gastos generales del año 2025 como se muestran en la tabla 7.27 asciende a S/. 860,375.

El precio de venta sin IGV por caja es S/. 297, lo que hace que sea S/. 0.59 por envase.

Finalmente, se calcula el punto de equilibrio con la siguiente formula

$$\text{Punto Equilibrio} = \frac{\text{Costo Fijo}}{\text{Valor de venta} - \text{costo variable}}$$
$$\frac{536,466}{0.594 - 0.105} = 1,759,458$$

Por lo que se puede concluir que se necesitan vender 1,759,458 envases para poder generar ganancias.

4.5 Selección del tamaño de planta

Luego del análisis presentado anteriormente, se selecciona el tamaño de planta, presentado a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 4.6

Selección del tamaño de planta

Relación	Envases / año
Tamaño – mercado	5,096,450
Tamaño - recursos productivos	Sin restricción
Tamaño – Tecnología	42,653,619
Tamaño – punto equilibrio	1,759,458

Finalmente, se puede afirmar que el tamaño máximo de planta será el tamaño de mercado siendo este el más limitante con 5,096,450 envases por año.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

El producto en estudio es un envase descartable con propiedades biodegradables, ya que su función principal es contener alimentos, su elaboración estará regida de acuerdo con lo indicado en la Norma Técnica Peruana referente a la elaboración de envases plásticos que tengan contacto con alimentos.

En este caso, la materia prima utilizada para los envases es el bagazo de la caña de azúcar, fibra resultante luego del proceso de extracción de caña para azúcar. A su vez, se utiliza soda cáustica y agua para la mezcla que se utiliza para el envase. A continuación, se presentan las características generales de los materiales a utilizar en la fabricación de envases descartables hechos a base de bagazo de caña de azúcar:

De acuerdo a EcuRed, el bagazo de caña de azúcar tiene la siguiente composición:

- Humedad 50%
- Sólidos insolubles 45%
- Sólidos solubles 5%

Sin embargo, su composición química consta de 47% carbono, 44% oxígeno, 6.5% hidrógeno y 2.5% de cenizas. Mientras que entre sus componentes físicos son los siguientes:

Tabla 5.1

Composición del Bagazo de caña de azúcar

Componente	Porcentaje
Holocelulosa	75%
• Celulosa	• 50%
- Celulosa Alfa	- 37%
- Celulosas Beta y Gama	- 13%
• Hemicelulosa	• 25%
Lignina	20%
Otros componentes	5%

Por otro lado, el hidróxido de sodio, coloquialmente conocido como soda caustica, con la fórmula química NaOH. Tiene un color blanco, se utiliza en estado sólido para el proceso productivo. A continuación, se presentan sus características físicas y químicas:

Tabla 5.2

Composición del hidróxido de sodio

Característica	Valor
Densidad	2100 kg/m ³
Masa molar	39,99 gramos/mol
Punto de ebullición	1390 °C
Punto de fusión	318 °C
pH	13.5
Solubilidad en agua	109 g/100 ml a 20°C

Nota. Ficha de seguridad NaOH, sosacaustica.net

Finalmente, el agua es un componente que tiene una gran importancia en el proceso productivo, ya que forma gran parte de la mezcla que se moldea y se convierte en el envase.

A continuación, se presenta un cuadro de las características del envase descartable hecho a partir de bagazo de caña de azúcar.

Tabla 5.3

Cuadro de especificaciones técnicas del producto

Nombre del producto:		Envase descartable		Desarrollado por:		Paula Guardia y Daniela Chiang	
Función:		Contener alimentos		Verificado por:		Paula Guardia y Daniela Chiang	
Tamaño:		23 cm x 18 cm x 4 cm		Autorizado por:		Paula Guardia y Daniela Chiang	
Apariencia:		Envase descartable de tecnopor		Fecha:		10/09/2018	
Insumos requeridos:		Bagazo de caña de azúcar, soda cáustica, agua.					
Precio de venta del producto:		S/. 0.594 por envase					
Características del producto	Tipo de característica		Valor nominal	Rango de tolerancia	Medio de control	Técnica de Inspección	NCA
Color	Atributo	Critico	Blanco	Blanco	Análisis organoléptico	Muestreo	0.1
Microbiológicas	Variable	Critico	Establecido en la Norma Técnica NTP 399.163:2017	Los establecido en la Norma Técnica NTP 399.163:2017	Análisis microbiológico semestral	Muestreo	0.1
Peso	Variable	Mayor	42 ± 0.05 gr.	42 gr.	Balanza calibrada	Muestreo	1
Longitud	Variable	Mayor	23 ± 0.05 cm	23 cm	Vernier	Muestreo	1
Ancho	Variable	Mayor	18 + 0.05 cm	18 cm	Vernier	Muestreo	1
Profundidad	Variable	Mayor	4 + 0.5 cm	4 cm	Vernier	Muestreo	1

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Los envases descartables hechos a partir de bagazo de caña de azúcar tienen la principal función de contener alimentos, por lo que debe cumplir con lo establecido en ciertas normas y regulaciones.

5.1.2.1 Normativa de calidad:

El producto debe cumplir con ciertos estándares de calidad que se explican en las normas técnicas peruanas. Para los envases biodegradables de bagazo de caña de azúcar, la Norma Técnica Peruana que aplica es la que se refiere a los envases plásticos que son productos sustitutos. Se encontró la siguiente NTP en el portal del Instituto Nacional de Calidad:

1. **Código:** NTP 399.163-1:2017
2. **Título:** ENVASES Y ACCESORIOS PLÁSTICOS EN CONTACTO CON ALIMENTOS. Parte 1: Disposiciones generales y requisitos.
3. **Publicación:** R.D. N° 056-2017-INACAL/DN. Publicada el 2017-12-29
4. **Resumen:** Determina las sustancias que se pueden usar para la producción de envases y accesorios plásticos que tienen contacto con alimentos. A su vez, explica las características, los límites de migración total y aspectos regulatorios relacionados.

5.1.2.2 Registro Sanitario:

De acuerdo a Digesa, como se menciona anteriormente, los envases al estar hechos para tener contacto con los alimentos deben cumplir con ciertas regulaciones, como contar con un Certificado Sanitario de envases para alimentos, para lo que se necesita la siguiente documentación:

5. Solicitud para la obtención del certificado, de acuerdo al formato establecido por la autoridad de Salud de nivel nacional.
6. Ficha técnica del envase
7. Certificado de evaluación de conformidad del envase por alguna entidad acreditada por INACAL o alguna entidad internacional.
8. El pago por derecho de tramite

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

En la actualidad la producción de plásticos tiene como materia prima el Polietileno. Este se forma a partir de calentar el eteno con oxígeno de bajo presión que da como resultado un compuesto de elevada masa molar (20 mil) conocido como PE, este es un alcano de cadena larga: $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ (Química de Plástico, 2016)

En esta oportunidad se comprobará que el bagazo también puede ser empleado como materia prima para la producción de envases biodegradables. Para ello este debe ser liberado de la médula y residuos del tejido empleando el desmedulador en húmedo (50% de humedad), quedando como componente mayoritario la celulosa, que tiene un carácter hidrofílico el cual debe ser mejorado con el uso de aditivos para así garantizar una mejor compatibilidad de la fibra.

Actualmente las fibras naturales han sido revalorizadas en el campo de los plásticos, ubicando al bagazo junta a otras fibras como el bambú, el cañamo, yute y otros derivados de la biomasa como materia prima para esta industria que busca revalorizarse y volverse más sostenible sustituyendo componentes inorgánicos petroquímicos por aquellos que pueden ser renovados. Hoy en día los bioplásticos representan el 1 % de los plásticos, y están hechos total o parcialmente de la biomasa de origen vegetal. Respecto a las tecnologías existentes a los bioplásticos hay dos tipos de acuerdo a su composición: (BioPlásticos, 2017)

- Plásticos biodegradables. - Constan exclusivamente de polímeros y aditivos biodegradables
- Plásticos biobasados. - Elaborados con materias primas renovables, naturales. Actualmente, se obtienen plásticos biobasados de diferentes hidratos de carbono como: azúcar, almidón, proteína, celulosa, lignina, biograsas o aceites.

En esta oportunidad la tecnología requerida será para la producción de plásticos biobasados.

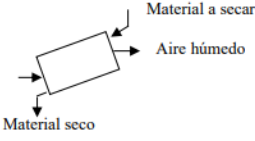
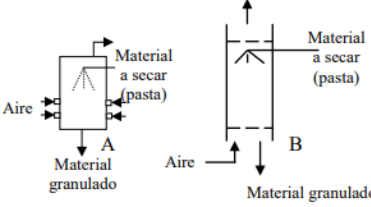
5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

La fabricación de biobasados, específicamente, envases de comida elaborados a partir del bagazo de la caña de azúcar está conformado por diversos procesos que siguen las mismas fases, estos pueden ser llevados a cabo por distintas tecnologías. Teniendo en cuenta las características específicas del producto se ha optado por las tecnologías más automatizadas, puesto que se estima alta demanda, y se requiere fabricar a escala. A continuación, se presenta las diferentes opciones tecnológicas automatizadas disponibles para realizar el proceso productivo:

1. **Secado:** En este método es muy común introducir aire caliente para evaporar la humedad y secar el producto, sin embargo, podemos encontrar tecnologías más detalladas y específicas como las siguientes:
 - a. Secador granulador: Se utiliza principalmente para formas sólidas de dosificación en las industrias farmacéutica, electrónica, química y la industria alimentaria para producir gránulos de polvo. Se caracteriza por formar partículas a partir de pasta (Tecnología Industrial, 2018).
 - b. Secado cilíndrico: secado continuo este se da realiza mediante el paso de los sólidos a secar por un cilindro giratorio, además se encuentra ligeramente inclinado. Un gas caliente es alimentado tanto por la entrada para calentar las paredes, con lo cual se logra un secado indirecto de los sólidos, los cuales bajan lentamente por el cilindro hasta salir por su otro extremo (Tecnología Industrial, 2018).
 - c. Secado por aire: Permite que una corriente de aire seque el producto sólido. Este puede ser aire caliente o frío dependiendo de las características necesarias (Tecnología Industrial, 2018).
 - d. Secado por bandejas: Es un tipo de secado discontinuo en el cual se posiciona el material a secar en un gabinete con varias bandejas, para ser posteriormente expuesto a aire caliente y seco. Debido a que la mayor parte del aire empleado es recirculado (solo alrededor del 10 y 20% constituye aire nuevo), este tipo de secado representa una opción menos intensiva en el uso de energía y, por ende, menos costosa (Tecnología Industrial, 2018).

Figura 5.1

Secados Industriales

	<p>Secador cilíndrico o tubular. Para sólidos granulados, escamas, etc.</p>
	<p>Secador-granulador. Para formar partículas sólidas a partir de pastas. [A] se obtienen partículas muy pequeñas (polvo), flujo de aire turbulento dentro del equipo. [B] se obtienen partículas de material granulado (varios milímetros). El material por gravedad y venciendo la presión del aire en contracorriente.</p>

Nota. Tecnología industrial – Universidad de Lima (2018)

2. Pesado: Las alternativas a nivel industrial son principalmente las balanzas electrónicas, estas cumplen la misma función, la única distinción entre ellas es el rango del pesado, específicamente los límites de medición y sus capacidades respectivas de lectura, así como cuantos grados de precisión presenta el equipo (Tecnología Industrial, 2018).

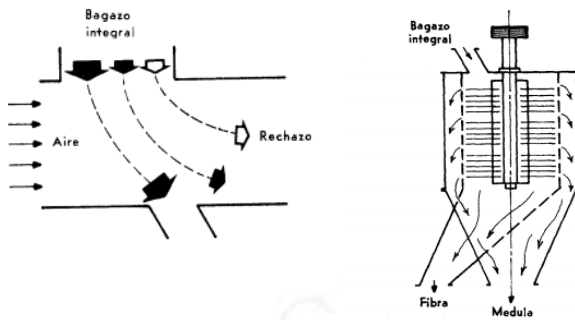
3. Desmedulador y Molinos: Como se mencionó anteriormente es importante encontrar una tecnología que nos permita separar la medula del bagazo ya que este es un componente no fibroso. Existen diversas razones para remover la médula entre las más importantes destacamos la no uniformidad de partículas, su alto nivel de higroscopicidad (La medula es capaz de absorber hasta 20 veces su propio peso en un medio líquido, mientras que la fibra limpia normalmente absorbe unas 5,0 veces su propio peso) y su alto contenido cenizas, suciedades, azúcares y tierra. Para este proceso destacan las siguientes tecnologías:

- a. Molino de bolas: Es una recámara de forma esférica en la que se introduce el material a moler, junto con bolas metálicas éstas impactan entre sí con el producto para reducir su tamaño, generalmente a polvo (Desmeduladores Industriales, 2016)

- b. Molino de rodillos: máquina conformada por dos rodillos paralelos, a través de los cuales se hace pasar el producto a triturar para reducirlo a tamaño granular o polvo. Son de uso extendido en la industria agrícola, en el molido de granos para crear harinas de varios niveles de finura; así como en la industria constructora en la cual se emplea para triturar grava (Desmeduladores Industriales, 2016).
- c. Molino de martillos: formado por un eje giratorio al cual se encuentran soldados martillos de metal. El giro del eje genera el impacto con el producto a triturar, el cual es reducido a tamaños de grano bajos. Se usa frecuentemente en actividades de minería debido a la gran resistencia y poder de trituración de la máquina (Desmeduladores Industriales, 2016).
- d. Molino desmedulador de bagazo: En la actualidad existen 3 tipos de desmeduladores de bagazo: (Sistemas y equipos de desmedulado en la industrial del bagazo de la caña de azúcar , 1982).
- El desmedulado húmedo (*moist depithing*) Este se efectúa con el bagazo fresco posteriormente a la salida del molino, con una humedad de 48 a 52 %. Este se usa como primera etapa o tratamiento preliminar en el ingenio azucarero.
 - El desmedulado seco (*dry depithing*) es el que se realiza con el bagazo con un contenido de humedad entre 15 a 30 aproximadamente. Esta humedad se logra por secado artificial en instalaciones de secado destinadas a ese fin, o por secado natural como resultado de largos períodos de almacenamiento, este tipo de desmedulado permite obtener la mayor cantidad de fibra para los bioplásticos.
 - El desmedulado mojado (*wet depithing*) se realiza por lo general, a 5 % de consistencia aproximadamente, mediante la adición de agua que introduce un efecto de lavado durante el cual se separa una buena cantidad de finos, solubles y arenas o suciedades con más facilidad.

Figura 5.2

Desmeduladores



Nota. Sistemas y equipos de desmedulado en la industrial del bagazo de la caña de azúcar (1982)

4. Mezclado: El proceso de mezclado permite crear mezclas homogéneas de diversos componentes, para ello encontramos las siguientes máquinas:

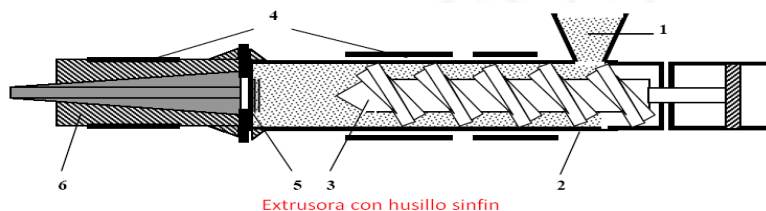
- a) Bambury: Este es un amasador a presión y altas temperaturas que crean mezclas pastosas.
- b) Blender: Se caracteriza por crear mezclas de polvos.
- c) Mezclador de banda: Es un amasador con rodillos que también permite crear mezclas pastosas.

5. Moldear: Se caracteriza por implicar tomar forma en estado viscoso y al enfriarse endurecerse, para ello hay varios métodos:

- a) Por Extrusión: Se aplica para formación de productos continuos como láminas, tuberías, perfiles, recubrimientos, “pellets”, usando material termoplástico. Usando un equipo de extrusión-calandrado, se puede formar laminas continuas.

Figura 5.3

Extrusora con husillo sinfin



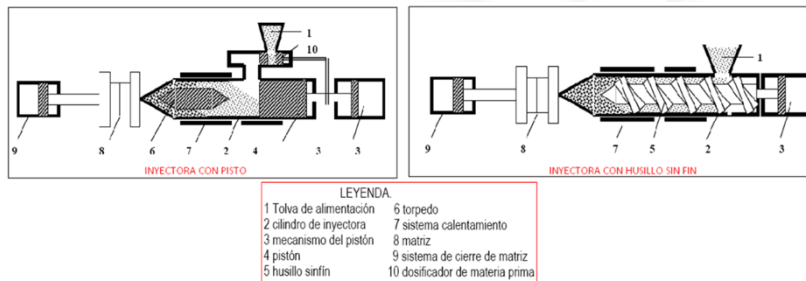
Leyenda
1 = tolva de alimentación
2 = cilindro de la inyectora
3 = husillo sin fin
4 = resistencias de calentamiento
5 = placa de distribución
6 = cabeza de extrusión

Nota. Tecnología Industrial – Universidad de Lima (2018)

- b) Inyección: Este proceso sirve para la formación de productos por moldes, el fluido debe estar en caliente y a presión. Para ello se utiliza moldes o matrices cerradas con formas predeterminadas. Se utiliza equipos de inyección (extrusores con pistón o con husillo).

Figura 5.4

Inyección



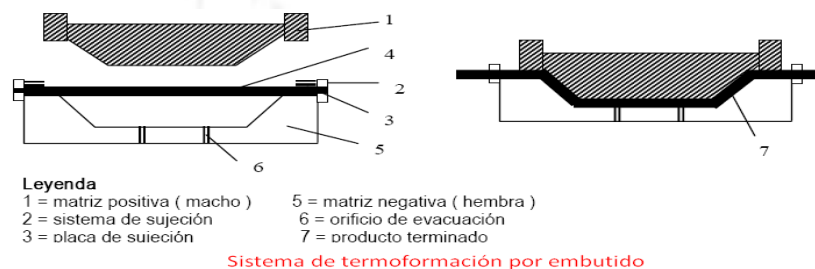
Nota. Tecnología Industrial – Universidad de Lima (2018)

- c) Termoformado: Consiste en deformar un polímero intermedio (lámina) que ha sido previamente ablandado con temperatura para luego darle la nueva forma y se endurezca cuando se enfría. Para ello existen varios métodos:

- Método de embutido: Se presiona la lámina sobre una matriz.
- Método por vacío: Parecido al método anterior, solo que se aspira el aire para la formación
- Método por compresión: Se sopla aire sobre la lámina calentada para dar la formación

Figura 5.5

Sistema Termoformación por embutido

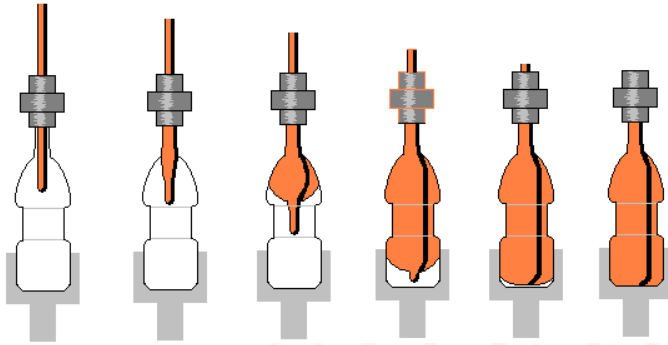


Nota. Tecnología Industrial – Universidad de Lima (2018)

- d) Soplado: Es un método para formar artículos huecos con materiales termoplásticos. Se forma un tubo con el material y luego con aire comprimido se forma según el molde.

Figura 5.6

Proceso de soplado



Nota. Tecnología Industrial – Universidad de Lima (2018)

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Para asegurar tanto la calidad del producto, como los volúmenes de producción se ha decidido usar una tecnología automatizada las cuales han sido descritas en el acápite anterior. Se ha procedido a consultar a un experto en tecnología industrial para seleccionar las máquinas más adecuadas para el proceso tanto en términos de viabilidad como en eficiencia energética y económica.

Es así como se han definido las siguientes tecnologías:

Tabla 5.4

Selección de tecnología

Operación	Tecnología	Detalle de la tecnología	Descripción
Secado	Automático	Secado de Bandejas	Se escogió esta opción pues requiere un uso menor de energía, dado que gran parte del aire utilizado en la operación es recirculado. Por ende, esta opción resulta más eficiente en términos de costos.
Pesar	Semi-Automático	Balanza electrónica	El pesado es una operación muy importante que permite tener las medidas de materia prima necesarias, se escogió una balanza electrónica puesto que es más eficiente y rápida
Desmedular	Automático	Desmeduladro seco	El desmedulamiento en seco del bagazo permite tener el tipo de fibra requerida para la producción de papel que es muy parecida a la necesaria para producir bioplásticos. Se escogió que sea automático debido a la necesidad de procesamiento debe ser muy rápida

(continúa)

(Continuación)

Operación	Tecnología	Detalle de la tecnología	Descripción
Mezclar	Automático	Blender	El blender permite mezclar polvos, en este caso la fibra que ha sido molida en el desmedulador con los aditivos
Moldear	Automático	Inyección	Es la mejor opción porque permite inyectar la mezcla del bagazo a los moldes requeridos para su fabricación. Debe ser automática esta operación puesto que es necesario que se haga a escala.
Empaquetado	Manual	-	Se decidió realizar esta actividad de forma manual por lo simple que es el proceso y no se requiere de tanta velocidad.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

Los envases descartables hechos a base de bagazo de caña de azúcar tienen un proceso productivo característico de los bioplásticos, por ende, es muy simple, puesto que es necesario no agregar muchos aditivos en la mezcla para que sea lo más orgánico posible. A continuación, se detallará el proceso de producción para un envase biodegradable.

El bagazo de la caña de azúcar, siendo la materia prima, llega a la planta como una fibra húmeda luego de la extracción del jugo para la producción de azúcar. Esta se transporta directo a la máquina de secado por bandejas, donde se va a retirar el agua residual considerada como un 2.5% del peso inicial.

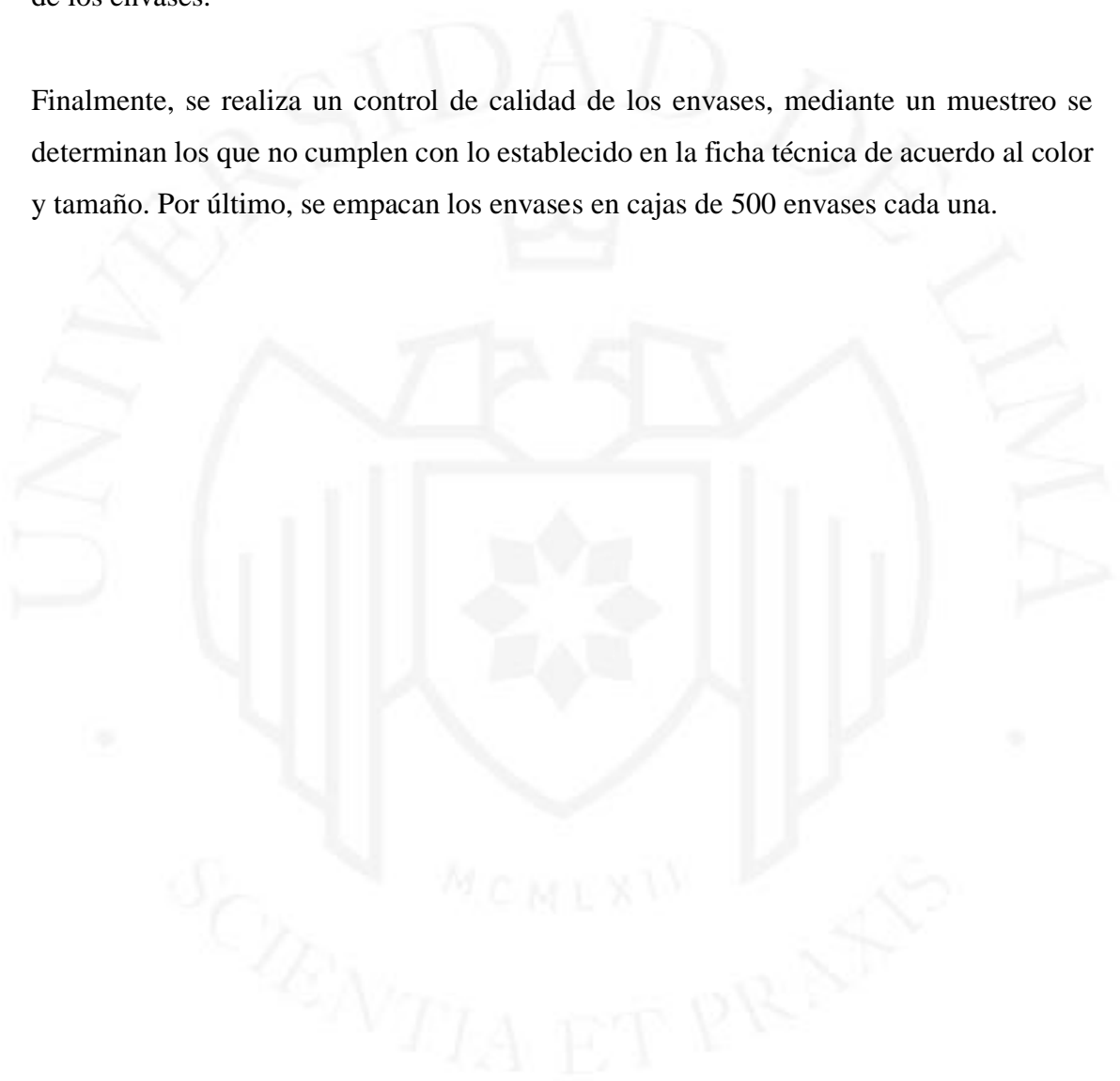
Cuando el bagazo se encuentra seco este es llevado al desmedulador, en donde se separa las fibras de la médula; este último es considerado como merma para el proceso. Para ello el desmedulador actúa como un molino de martillos que tritura el bagazo reduciéndolo a un diámetro de partícula de 2mm,

Luego, se pasa a la etapa de mezclado, en este proceso se combinan los componentes que formarán la masa que se convertirá en un envase biodegradable. En la máquina mezcladora, además del bagazo molido se adiciona agua, previamente tratada, e hidróxido de sodio; previamente pesado. Esta mezcla está compuesta en un 70% por agua, 20% de bagazo y 10% de NaOH. El aditivo mejora la selectividad respecto a la

fibra y por lo tanto mejora su capacidad de acoplamiento. Esta mezcla tiene como resultado un producto homogéneo, con una humedad de 72%.

Cuando se obtiene una mezcla homogénea, esta es inyectada al moldeador en donde se procede a formar los moldes de acuerdo al envase que se va a hacer. Luego del moldeo a alta presión, se pasa a un secador para eliminar el agua residual y humedad de los envases.

Finalmente, se realiza un control de calidad de los envases, mediante un muestreo se determinan los que no cumplen con lo establecido en la ficha técnica de acuerdo al color y tamaño. Por último, se empacan los envases en cajas de 500 envases cada una.

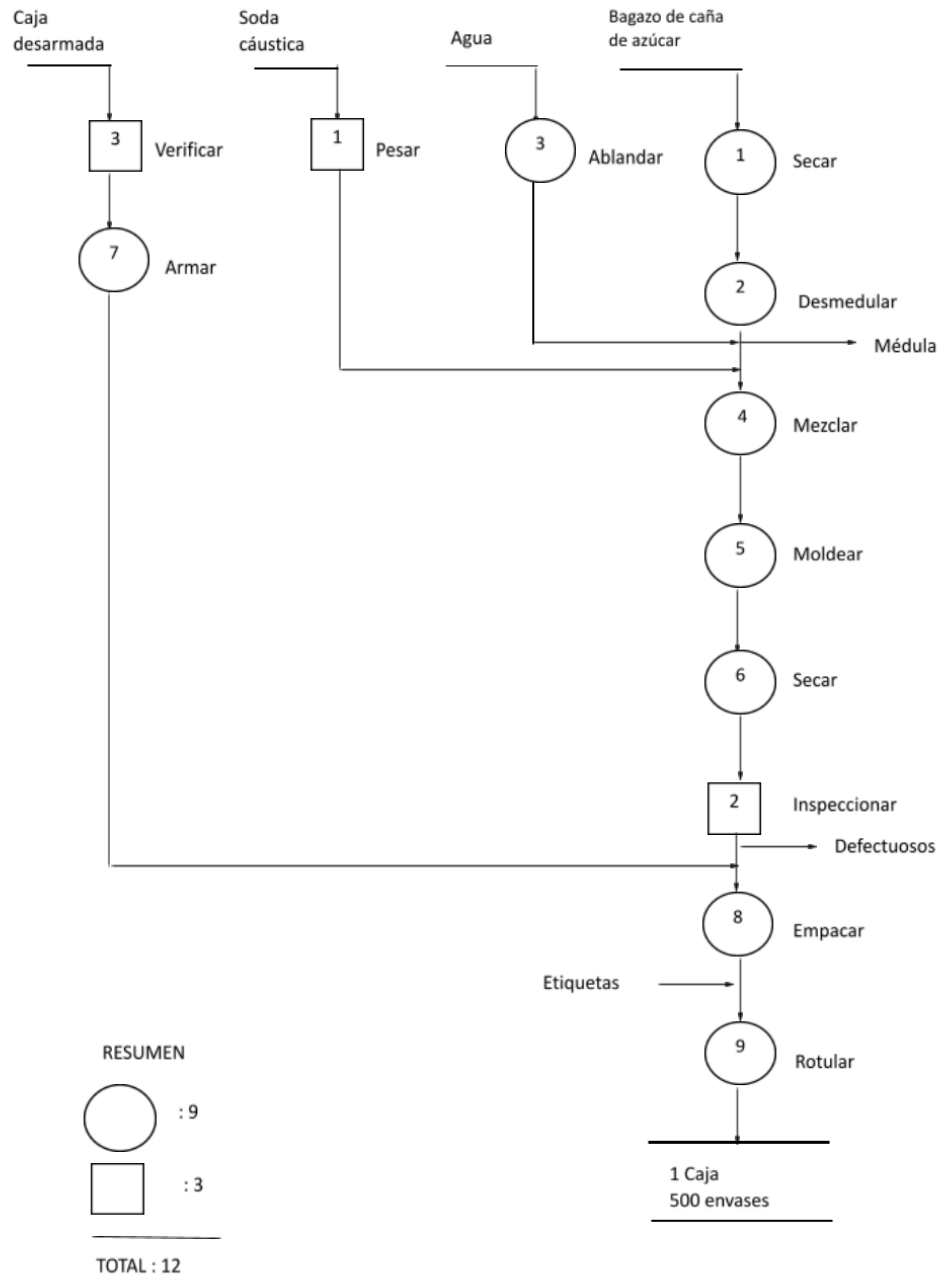


5.2.2.2 Diagrama de proceso:

A continuación, se presenta el diagrama de operaciones del proceso productivo de los envases hechos a base de bagazo de caña de azúcar.

Figura 5.7

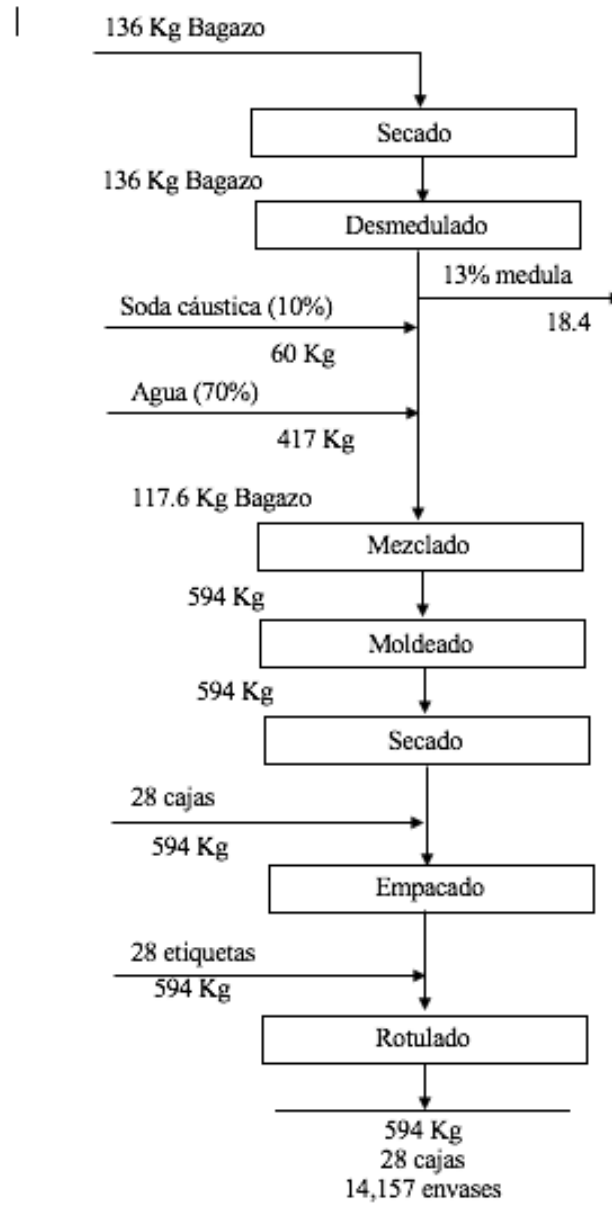
DOP envases descartables de bagazo de caña de azúcar



5.2.2.3 Balance de materia

Figura 5.8

Balance de materia envases biodegradables



Nota. Sistemas y equipos de desmedulado en la industrial del bagazo de la caña de azúcar (1982)

5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Para la selección de máquinas se tuvo que determinar las áreas donde estas operarían, de tal manera que se definieron las siguientes:

1. Área de Recepción de Insumos
2. Área de Desmedulado.
3. Área de Preparado: mezclado – moldeado-secado
4. Área de inspección
5. Área de empaquetado

Primero, para el área de recepción de insumo se ha determinado que es necesario una balanza para corroborar que sea correcta la cantidad de materia prima que se incorporará al proceso productivo.

En el área de desmodulado se acondiciona la materia prima para que posteriormente pueda formar parte de la mezcla que forma el bio plástico.

Tercero, en el área de preparado, se determinó que se implementará las siguientes máquinas:

- a. Mezcladora Blender:
- b. Moldeadora por inyección.
- c. Secador de aire.


Finalmente, en el empaquetado se tiene que considerar espacio para los palletes y los montacargas.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

La maquinaria escogida para el proceso productivo será la siguiente:

Tabla 5.5


Balanza industrial

Balanza Industrial	
Marca: Golden Dragon	Precio: USD 200
Capacidad: 150 kg	Peso: 35 kg
Dimensión: - Ancho: 0.8m - Largo: 0.8 m - Altura: 1.2 m Requerimientos: - Energía Eléctrica trifásica a 220 V.	

Nota. SMI (2018)


Tabla 5.6

Mezclador

Mezclador	
Marca: Wideskey Machinery CO. Modelo: BL-SHR-200A/ SL.114	Precio: USD 7350
Capacidad: 500 kg.	Peso: 4000 kg
Dimensión: - Ancho: 1m - Largo: 1.8m - Altura: 2.5 m Requerimientos: Motor Potencia: 5kw Energía eléctrica trifásica: 220V	


Nota. SMI (2018)

Tabla 5.7*Secador de bandejas*

Secador de bandejas	
Marca: Kinkay	Precio: USD 20,000
Capacidad: 500 kg/h	Modelo: JK10RD
Dimensión: - Ancho: 1.46m - Largo: 2.10 m - Altura: 1.59 m Requerimientos: Temperatura de trabajo: -10°C a - 45°C Motor: 250W Compresor Copeland/Danfoss Energía eléctrica trifásica: 380V	


Nota. Kinkai (2018)

Tabla 5.8*Desmedulador*

Desmedulador	
Marca: Zenith	Precio: 1,000 USD
Capacidad: 600 kg/hora	Peso: 5 Ton
Dimensión: - Ancho: 1.46 m - Largo: 1.47 m - Altura: 0.72 Requerimientos: AC Motor Motor: 50KW	


Nota. Alibaba (2018)

Tabla 5.9*Moldeador por Inyección*

Moldeador por Inyección	
Marca: Ningbo	Precio: 16,000 USD
Capacidad: 500 kg/hora	Peso: 6 ton
Dimensión: - Ancho: 53 cm - Largo: 1.0 m - Altura: 1.3 m Requerimientos: Motor: 128 kw	

Nota. Alibaba (2018)

Tabla 5.10*Rotuladora*

Rotuladora	
Marca: China Guangzhou	Precio: 9,000 USD
Capacidad: 1200 cajas / hora	Peso: 180 kg
Dimensión: Ancho: 65 cm Largo: 1.7 m Altura: 1.55 m Requerimientos: Motor: 1030 W	

Nota. Alibaba (2018)

5.4 Capacidad instalada**5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos**

Para calcular la capacidad instalada de la planta es indispensable tener presente las capacidades de procesamiento de cada máquina. A su vez, hallar el número de máquinas y de operarios requeridos para el proceso.

A continuación, se presentan los factores de eficiencia y utilización establecidos.

$$E = 90\%$$

$$U \text{ máquinas} = \frac{8 \text{ hrs} - 0.42 \text{ hrs de limpieza} - 0.33 \text{ hrs de arranque}}{8 \text{ horas por turno}} = 90.63\%$$

Se está considerando un tiempo de arranque de las máquinas de 20 minutos, además de un tiempo de limpieza para las máquinas de 25 minutos.

$$E \text{ operarios} = \frac{8 \text{ horas} - 0.75 \text{ refrigerio} - 0.41 \text{ hr de necesidades}}{8 \text{ hr por turno}} = 85.5\%$$

1. Horas de trabajo:

Los operarios trabajan 8 horas por turno, 2 turno por día, 6 días a la semana, 52 semanas al año.

2. Número de Horas Estándar:

Para poder determinar cuántas horas reales trabajaran los operarios es importante tener en cuenta los imprevistos tanto de máquinas como humanos que pueden suceder en el proceso, para ello se estableció un factor eficiencia del 90%. Con estos parámetros se procede a calcular horas estándar.

$$E = \frac{NHE}{NHP}$$

Donde,

NHE: Número de horas estándar

NHP: Número de horas productivas o efectivas

Por lo tanto,

$$NHP = \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{2 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{6 \text{ días}}{\text{semana}} \times \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} = 4992 \text{ horas al año}$$

De esta manera, la eficiencia deseada se obtendrá considerando el siguiente número de horas estándar:

$$E = \frac{4268.16 \text{ horas}}{4992} = 85\%$$

Para el cálculo de máquinas y operarios se tomará en cuenta la demanda del último año proyectado, es decir, el año 2025 con 5,096,452 envases. Cabe recalcar que la única operación manual es el empaquetado. Para calcular el número de máquinas se utilizará la siguiente fórmula:

$$\#Máquinas = \frac{Producción \times Tiempo}{H \times U \times E}$$

Tabla 5.11

Cálculo del número de máquinas

Máquinas	Entrada	Salida	Capacidad	Unidades	Horas por año	U	E	# Máquinas	# Máquinas
Secador de bandejas	47,404	46,219	500	kg/hora	4992	0.9063	0.855	0.02	1
Desmedulador	46,219	46,219	600	kg/hora	4992	0.9063	0.855	0.02	1
Mezclador	46,219	231,094	500	kg/hora	4992	0.9063	0.855	0.12	1
Moldeadora	231,094	219,539	500	kg/hora	4992	0.9063	0.855	0.11	1
Secador de bandejas	219,539	214,051	500	kg/hora	4992	0.9063	0.855	0.11	1
Operario empaquetado	214,051	25,483	30	cajas/hora	4992	0.9063	0.855	0.22	1
Rotuladora	25,483	25,483	1200	cajas/hora	4992	0.9063	0.855	0.01	1

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Tabla 5.12

Cálculo de la capacidad instalada

	QE		P	M	D / S	H / T	T	U	E	CO	F / Q	CO x F / Q
OPERACIÓN	Cantidad entrante	Unidad de medida	Capacidad de procesamiento kg / hora	Número de máquinas o personas	Días / semana	Horas / turno	Turnos / día	Factor de utilización	Factor de eficiencia	Capacidad de procesamiento	Factor de conversión	Capacidad de producción
Secado	47,404	Kg	500	1	6	8	2	0.9063	0.855	37,195	4.52	167,951
Desmedulado	46,219	Kg	600	1	6	8	2	0.9063	0.855	44,633	4.63	206,709
Mezclado	46,219	Kg	500	1	6	8	2	0.9063	0.855	37,195	4.63	172,257
Moldeado	231,094	Kg	500	1	6	8	2	0.9063	0.855	37,195	0.93	34,451
Secado	219,539	Kg	500	1	6	8	2	0.9063	0.855	37,195	0.98	36,265
Empaquetado	214,051	Kg	630	2	6	8	2	1	0.85	102,816	1.00	102,816
Rotulado	214,051	kg	25200	1	6	8	2	0.9063	0.855	1,874,605	1.00	1,874,605
	F	unidad										
PRODUCTO TERMINADO	214,051	Kg										

En conclusión, se puede afirmar que el cuello de botella de la planta se concentra en las actividades de moldeado y secado ya que estas tienen el menor número de producción posible.

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

En el proceso productivo de los envases descartables hechos a base de bagazo de caña de azúcar, controlar la calidad es un factor determinante. Si bien el producto no es para el consumo humano directo, tiene contacto con los alimentos que almacenará, por lo que se debe verificar la correcta elaboración de estos desde la recepción de la materia prima hasta la distribución del producto terminado.

5.5.1.1 Calidad de la materia prima

Como se ha mencionado anteriormente, la materia prima del envase es una fibra natural, obtenida luego de la extracción del jugo de la caña de azúcar, a esta fibra se le conoce como bagazo. Es en la recepción de esta, donde se comienza con el control de calidad. se verifica que el bagazo se encuentre en las condiciones adecuadas para poder pasar por el proceso productivo.

5.5.1.2 Calidad de los insumos

Los principales insumos que se adicionan a lo largo del proceso de producción son, en gran parte el agua e hidróxido de sodio. A su vez, para el rotulado y empaquetado se utilizará tinta de serigrafía, esmalte, cajas y etiquetas. Estos son recepcionados y verificados en el área de recepción, principalmente que estén completos. De acuerdo a la NTP 399.163:2017, que hace referencia a envases plásticos que tienen contacto directo con alimentos, los insumos deben estar libres de químicos.

5.5.1.3 Calidad del proceso

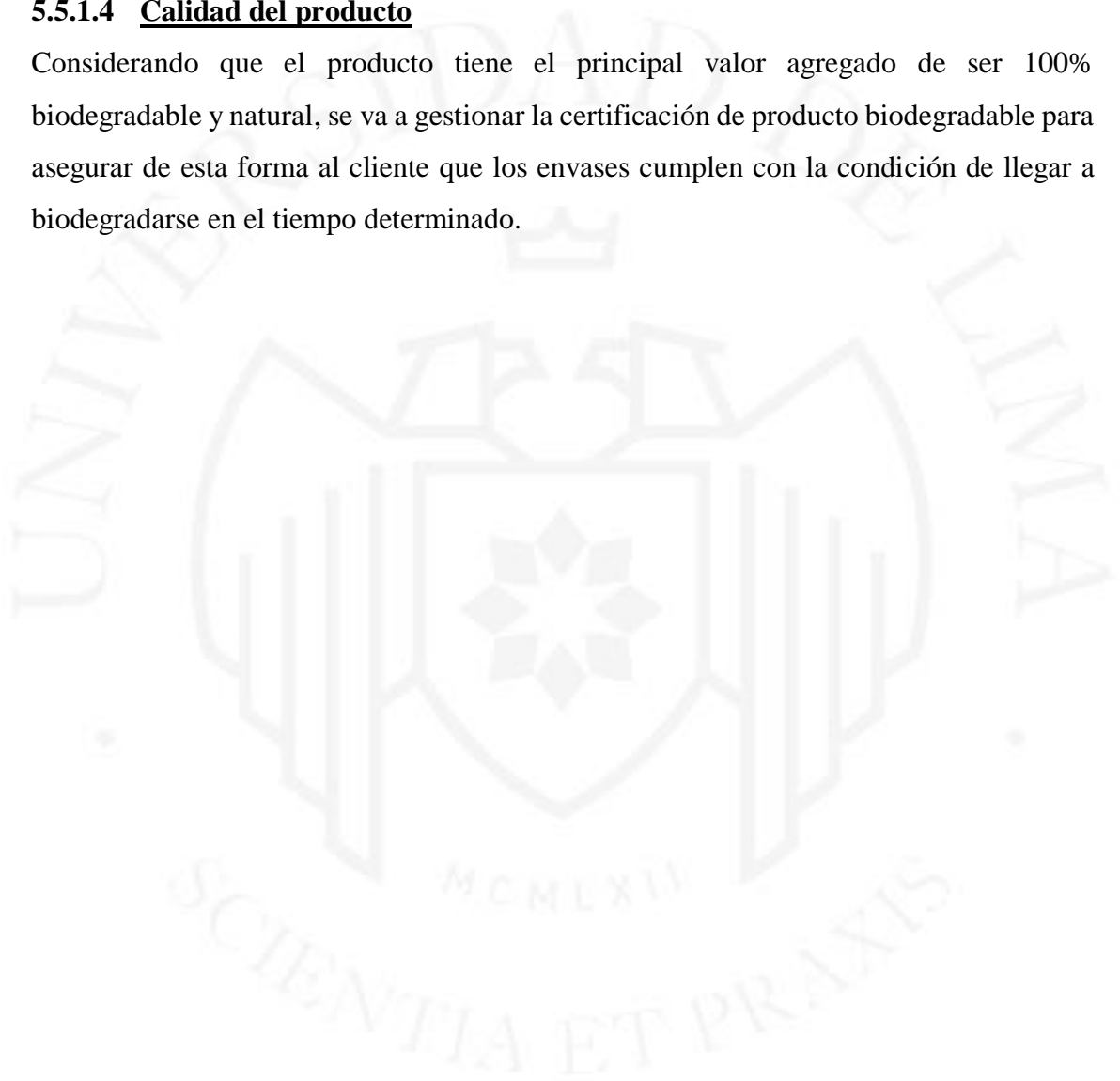
Se han determinados parámetros de control para las operaciones del proceso productivo, entre ellos se pueden encontrar las fichas de procedimientos por operación, los registros de control de inventarios y productos terminados.

A su vez, hay instrumentos que son necesarios para la medición y control de atributos y variables del producto terminado. Como se menciona previamente en la tabla 5.3, los atributos del producto estarán regidos por un rango de valores aceptables.

En el caso de la operación de desmedulado, se evaluará el tamaño de partícula y el estado del molino de martillos que está dentro de la desmeduladora, ya que este proceso es esencial para el formado de la mezcla. Por otro lado, en el proceso de mezclado se controlará constantemente la homogeneidad de la mezcla y en especial se verificarán los envases luego de la moldeadora para ver que cumplan con las características establecidas.

5.5.1.4 Calidad del producto

Considerando que el producto tiene el principal valor agregado de ser 100% biodegradable y natural, se va a gestionar la certificación de producto biodegradable para asegurar de esta forma al cliente que los envases cumplen con la condición de llegar a biodegradarse en el tiempo determinado.



5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Para la estimación del impacto ambiental que tendrá la puesta en marcha de la planta industrial del presente proyecto, se realizará un estudio de impacto ambiental (EIA) a fin de poder recabar información detallada de las consecuencias que tendrá cada una de las actividades fabriles.

Tabla 5.13

Matriz causa efecto

Etapas del Proceso	Salidas	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Correctoras
Secado	Energía		Potencial contaminación producida por el alto uso de energía eléctrica	
Desmedular	Ruido Médula	Ruido generado por el desmedulador Residuos sólidos	Afectación a la salud de los trabajadores. Potencial contaminación de suelo	Tapones Manejo adecuado de residuos sólidos
Mezclado	Energía		Potencial contaminación producida por el alto uso de energía eléctrica	
Moldear	Energía		Potencial contaminación producida por el alto uso de energía eléctrica	
Empaquetado	Ruido Gases	Rumas de apilamiento de envases pueden causar mermas por caída o compresión	Peligro de accidente por caída de los costales	Emplear EPPS
		Emisión de Gases de Montacargas	Contaminación de aire	Buscar montacargas que emitan menos emisiones de gases

(Continúa)

(continuación)

Etapas del Proceso	Salidas	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Correctoras
Empaquetado	Ruido Gases	Energía liberada al ambiente: Ruido del Montacargas	Molestia, estrés por ruido	
		Consumo de combustible por el montacargas	Potencial agotamiento de recurso.	

Así mismo, se considera pertinente recalcar que los impactos ambientales pueden clasificarse en las siguientes categorías:

- a. Positivo: Tiene como consecuencia un beneficio ambiental, generación de empleo o competitividad en el sector industrial
- b. Negativo: Genera daños o devastación de componentes del medio ambiente.

Por lo tanto, se ha decidido esquematizarlos en una matriz Leopold, para ello se debe tener en cuenta los siguientes parámetros:

Figura 5.9

Rangos de impactos según categorías

Rangos	Magnitud (m)	Duración (d)	Extensión (e)	Sensibilidad	
1	Muy pequeña	Días	Puntual	0.80	Nula
	Casi imperceptible	1 – 7 días	En un punto del proyecto		
2	Pequeña	Semanas	Local	0.85	Baja
	Leve alteración	1 – 4 semanas	En una sección del proyecto.		
3	Mediana Moderada alteración	Meses 1 – 12 meses	Área del proyecto En el área del proyecto	0.90	Media
4	Alta	Años	Más allá del proyecto	0.95	Alta
	Se produce modificación	1 – 10 años	Dentro del área de influencia		
5	Muy Alta	Permanente	Distrital	1.00	Extrema
	Modificación sustancial	Más de 10 años	Fuera del área de influencia		

Nota. *Seminarios de investigación (2014)*

Figura 5.10

Escala de valorización

SIGNIFICANCIA	VALORACION
Muy poco significativo (1)	0.10 - <0.39
Poco significativo (2)	0.40 - <0.49
Moderadamente significativo (3)	0.50 - <0.59
Muy significativo (4)	0.60 - <0.69
Altamente significativo (5)	0.70 - 1.0

Nota. Seminarios de investigación (2018)

Para realizar el análisis de impacto ambiental por cada actividad del proceso y componente del medio ambiente se obtuvo resultados empleando la siguiente fórmula:

$$IS = \frac{(2m + d + e)}{20} \times s$$

Estos resultados se muestran en la siguiente matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales, con el propósito de poder tener una mejor planificación y mitigación de las consecuencias ambientales.

Tabla 5.14

Matriz Leopold

	Elementos Ambientales Actividades del Proyecto	Secar	Desmedular	Mezclar	Moldear	Secar	Empaquetado
Medio Ambiente	Contaminación del aire por emisiones de combustión	0.17	0.24	0.18		0.17	
	Contaminación del aire por emisiones de vapor de agua	0.36				0.36	
	Ruido generado por las máquinas (contaminación sonora)	0.38	0.63	0.60	0.47	0.38	
	Contaminación por residuos de materiales, embalajes						
	Contaminación por vertido de efluentes						
	Contaminación por residuos peligrosos						
Medio Biológico	Eliminación de cobertura vegetal		0.17				
	Alteración de la fauna						
	Alteración de la flora		0.17				
Medio Económico Social	Generación de empleo						0.17
	Incremento de la red vía local						0.17

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

La seguridad y salud ocupacional se ha desarrollado positivamente en el transcurso de los años, poco a poco ha ido tomando mucha importancia dentro de las empresas. Se ha evidenciado que contando con una mejor seguridad, salud e higiene se puede mejorar la productividad de la empresa. Se han establecido herramientas para poder identificar y analizar los potenciales riesgos a los que los trabajadores se encuentran expuestos a diario.

Ya que el proceso productivo para los envases descartables biodegradables es bastante automatizado, existen pocas actividades en las que el trabajador se encuentra con riesgos potenciales. Ya que la mayoría de las máquinas tienen altas potencias y requieren de un alto voltaje y electricidad para funcionar, se puede dar un corto circuito o darse cualquier falla imprevista causando un incendio. Es por este motivo que se tendrán extintores en toda la empresa y un pozo a tierra, para mejorar la seguridad de las máquinas.

Por otro lado, todos los trabajadores de la planta deberán tener y hacer uso diario de los equipos de protección personal como: los cascos, botas con punta de acero, orejeras, lentes de protección y guantes. Tomando en consideración al Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (DS 009-2005-TR), se ha determinado actividades a realizar como los programas de capacitación, la formación de brigadas y comité de seguridad, el desarrollo de un reglamento de seguridad y salud en el trabajo, un mapa de riesgos, auditorías periódicas para verificar que se esté desarrollando correctamente el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, entre otras.

A continuación, se presenta la matriz IPERC para las actividades administrativas, y posteriormente las matrices IPERC para cada una de las actividades del proceso productivo.

Tabla 5.15

Matriz IPERC – Trabajos administrativos

TAREA	PELIGRO	RIESGO	INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	INDICE DE CAPACITACIÓN "(C)"	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
Trabajos administrativos	Demasiadas horas frente a la computadora	Fatiga visual	3	2	1	3	9	2	18	Importante	SI	Pausas Activas, examen ocupacional periodico, protectores de pantalla.
	Trabajo sentado (sedentario)	Postura sentado prolongado	3	2	1	3	9	2	18	Importante	SI	Capacitación en ergonomía, pausas activas
	Documentos apilados en el escritorio	Fatiga mental, ansiedad	3	2	1	3	9	1	9	Moderado	NO	Capacitación en manejo de estres, pausas activas
	Demasiados objetos debajo del escritorio	Postura incómoda	3	2	1	3	9	2	18	Importante	SI	Campaña de orden, capacitación de pausas activas y ergonomía
	Cables debajo de los escritorios	Electrocución / incendio	3	2	1	1	7	2	14	Moderado	NO	Campaña de orden y monitoreo a tomacorrientes.

Tabla 5.16

Matriz IPERC – Pesado y Desmedulado

TAREA	PELIGRO	RIESGO	INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	INDICE DE CAPACITACIÓN "(C)"	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
PESADO DEL BAGAZO	Movimientos repetitivos	Lesiones musculares	2	2	2	3	9	2	18	Importante	SI	Capacitación para trabajos repetitivos, pausas activas en el horario laboral.
	Levantamiento inadecuado de cargas	Lesiones musculares	2	2	2	3	9	2	18	Importante	SI	Implementar faja transportadora.
DESMEDULADO DEL BAGAZO	Trabajo con máquinas de mucha fuerza motriz	Lesiones en el oído	2	2	2	3	9	2	18	Importante	SI	Capacitación del equipos de protección personal.

Tabla 5.17

Matriz IPERC – Armado de cajas y embalado

TAREA	PELIGRO	RIESGO	INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	INDICE DE CAPACITACIÓN "(C)"	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
ARMADO DE CAJAS	Movimientos repetitivos	Lesiones musculares	2	2	1	3	8	1	8	Moderado	NO	Capacitación para trabajos repetitivos, pausas activas en el horario laboral.
EMBALADO	Movimientos repetitivos	Lesiones musculares	2	2	1	3	8	1	8	Moderado	NO	Capacitación para trabajos repetitivos, pausas activas en el horario laboral.

5.8 Sistema de mantenimiento

Para asegurar el buen funcionamiento de la planta de producción, se han tomado en consideración dos tipos de mantenimientos: el primero es el mantenimiento preventivo, es necesario presupuestarlo para todas las maquinas que forman parte del proceso productivo, ya que se debe evitar que se tenga paradas inesperadas y de esta forma atrase la producción. Dentro del mantenimiento preventivo, se tienen planeadas actividades como las inspecciones periódicas, constante limpieza y lubricación.

Por otro lado, el segundo tipo de mantenimiento que se ha planteado es el correctivo, solo estarán las máquinas y equipos que no están involucradas directamente en el proceso productivo, por lo que no afectaría si llegaran a dejar de funcionar.

Se ha desarrollado un plan de mantenimiento para cada máquina, detallando la actividad a realizarse, la frecuencia del mantenimiento y el responsable de este.

Tabla 5.18

Plan de mantenimiento

Maquinaria	Mantenimiento	Actividad	Frecuencia	Responsable
Balanza industrial	Preventivo	Calibrar	Bimensual	Personal externo
	Preventivo	Limpieza externa	Diario	Operario
Secador de bandejas	Preventivo	Limpieza interna	Bimensual	Personal externo
	Preventivo	Limpieza externa	Semanal	Operario
Mezclador	Preventivo	Revisión del motor	Semestral	Personal externo
	Preventivo	Inspección del tambor de giro	Trimestral	Personal externo
	Preventivo	Limpieza externa	Semanal	Operario
Desmedulador	Preventivo	Limpieza interna	Mensual	Personal externo
	Preventivo	Limpieza del molino de rodillos	Trimestral	Personal externo
	Preventivo	Limpieza externa	Diario	Operario
	Preventivo	Inspección del motor	Semestral	Personal externo
Moldeador por inyección	Preventivo	Revisión interna	Semestral	Personal externo
	Preventivo	Limpieza interna	Bimensual	Operario
	Preventivo	Limpieza externa	Mensual	Operario
Rotuladora	Preventivo	Limpieza interna	Semestral	Personal externo
	Preventivo	Limpieza externa	Bimensual	Operario

5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

Todos los procesos necesarios para la producción, comercialización y distribución del producto, de manera directa o indirecta, forman parte de la cadena de suministro. Una buena comunicación y coordinación entre todos los procesos de la cadena de suministro es crucial para que el producto llegue al cliente final de la manera más óptima. Se estableció que se harán despachos semanalmente, así como se recibirá semanalmente la materia prima.

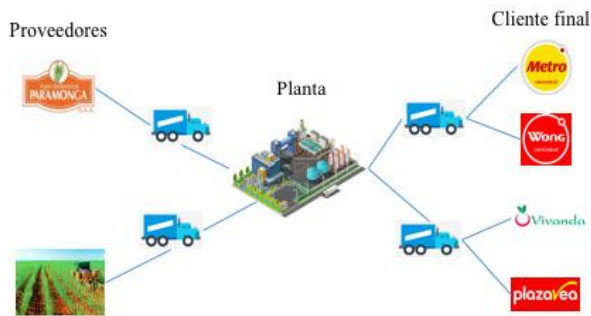
A continuación, se presenta el esquema de la cadena de suministro.

- Proveedores: Se considera como el principal proveedor a la empresa agro industrial Paramonga, quien es la principal productora de caña de azúcar de la zona. A su vez, a los pequeños agricultores de la región de barranca.

- Planta: Recibirá la materia prima y se procesará, finalmente mantendrá el producto terminado en su almacén hasta que sean distribuidos.
- Cliente final: Finalmente, los clientes finales son los supermercados que utilizarán estos envases para contener los alimentos.

Figura 5.11

Esquema de la cadena de suministro



5.10 Programa de producción

Como se ha mencionado anteriormente, el periodo de vida del proyecto es de 5 años, dentro de los cuales se espera poder recuperar la inversión.

Para ello es necesario definir las políticas de mantenimiento mensual de las operaciones, de tal manera que se llega a establecer un ratio de 0.2 días/mes de para por actividades de mantenimiento.

Tabla 5.19

Plan de mantenimiento en días

ACTIVIDAD	Días
Tiempo de para por mantenimiento	4
Tiempo Set up después del mantenimiento	1
Tiempo de seguridad (establecido como política de la empresa)	1
TOTAL	6

Con ello se calculó el inventario estimado de producto terminado, realizando la multiplicación del factor por la demanda mensual del producto terminado.

Tabla 5.20

Inventario estimado de producto terminado

PRODUCTO	0	1	2	3	4	5
Envases	0	126,523.4	147,018.5	169,798.8	194,864.2	724.5

A continuación, se calcula el inventario promedio de producto terminado, el mayor valor nos permitirá dimensionar el almacén de productos terminado

Tabla 5.21

Inventario estimado de producto terminado

	1	2	3	4	5
Inv. Promedio	54,156.8	117,418.5	136,771.0	158,408.6	182,331.5

Finalmente, el plan de producción se calcula teniendo en cuenta la siguiente formula:

Plan Producción = Inventario Final + Demanda – Inventario Inicial.

Tabla 5.22

Plan de Producción

PRODUCTO	1	2	3	4	5
Envases	2,832,817	3,309,075	3,845,099	4,440,891	5,096,450

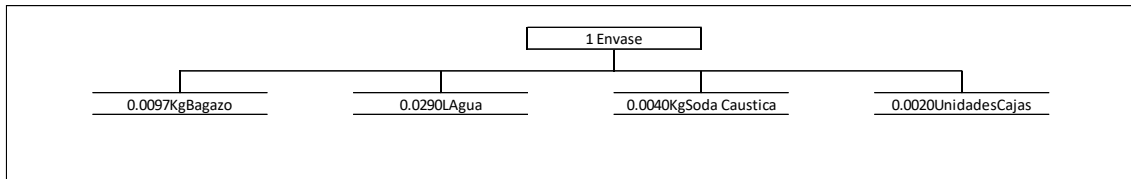
5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia Prima, insumos y otros materiales

Para poder determinar los requerimientos de todos los elementos necesarios en términos cuantitativos se empleó un diagrama de Gozinto.

Figura 5.12

Diagrama de Gozinto



Usando el diagrama de Gozinto se calculó los requerimientos de insumos empleando la demanda anual de envases correspondiente a cada año, para esto se tuvo que tener en cuenta que en una caja entran 500 envases.

Tabla 5.23

Requerimientos de Materia Prima

Unidad	Materia Prima	2021	2022	2023	2024	2025
Kg	Bagazo	64,089.15	73,813.27	85,763.56	99,043.85	113,654.12
L	Agua	191,606.73	220,678.85	256,406.52	296,110.47	339,790.68
Kg	Soda Caustica	26,428.51	30,438.46	35,366.42	40,842.82	46,867.68
Unidad	Cajas	13,214.26	15,219.23	17,683.21	20,421.41	23,433.84

Así mismo, se calculo el plan de inventarios para la misma, teniendo en cuenta los Lead Times según cada proveedor.

Tabla 5.24

Inventarios Promedios de Materia Prima

Unidad	Materia Prima	2021	2022	2023	2024	2025
Kg	Bagazo	4,994.67	5,023.04	5,055.44	5,088.91	5,123.22
L	Agua	14,443.95	14,493.00	14,549.03	14,606.89	14,666.22
Kg	Soda Caustica	2,148.72	2,166.93	2,187.74	2,209.23	2,231.27
Unidad	Cajas	1,125.90	1,138.78	1,153.50	1,168.69	1,184.28

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

Para el óptimo funcionamiento de la planta es necesario conseguir los mejores equipos, procesos y proveedores de servicios básicos. A continuación, se mencionará uno a uno las necesidades de requerimiento para cada fuente de energía:

- Agua: Este insumo es necesario para la operación de mezclar donde cumple un rol fundamental, y representa el 70% de la mezcla.
- Energía Eléctrica (KW/h): Esta Fuente de energía será requerida tanto en el rubro productivo como administrativo de la empresa. Para el cálculo del primero se determinaron los kW/h, la capacidad (kg/h) de la máquina y la cantidad de materia entrante en cada actividad, en cada año proyectado.

Tabla 5.25

Requerimientos eléctricos

Máquina	L	Placa: KW/hora
Mezclador	350	5
Secador		250
Desmedulador		50
Inyectora		128
Rotuladora		1.03
Ventilador		0.1
Computadora		0.3

Tabla 5.26

Requerimientos Energía Eléctrica KW/año

Kw/año	2021	2022	2023	2024	2025
Mezclador	24,960	24,960	24,960	24,960	24,960
Secador	1,248,000	1,248,000	1,248,000	1,248,000	1,248,000
Desmedulador	249,600	249,600	249,600	249,600	249,600
Inyectora	638,976	638,976	638,976	638,976	638,976
Rotuladora	5,141.76	5,141.76	5,141.76	5,141.76	5,141.76
Administrativo	216,667.78	216,667.78	216,667.78	216,667.78	216,667.78
Total	2,383,345.54	2,383,345.54	2,383,345.54	2,383,345.54	2,383,345.54

Para el cálculo de la energía eléctrica destinada al área administrativa se tomó en cuenta el 10% del total.

Por otro lado, como en toda planta industrial, es muy importante contar con un sistema de agua y alcantarillado para cubrir con las necesidades básicas del personal, así como también con la demanda de agua para la operación de mezclado. Se determinó la cantidad de agua en función de las tablas estandarizadas de consumo de agua para el personal de planta y el administrativo es el 10% del total de agua requerida para la producción.

5.11.3 Determinación del número de trabajadores

Respecto a los operarios requeridos por turno, estos se distribuyen de la siguiente manera:

- 1 operario para poner el bagazo en la faja transportadora que llevara el bagazo desde el almacén hasta el área de secado.
- 2 operarios para el embalado.
- 1 operario para las operaciones de mezclado-moldeado-supervisión
- 1 operario para llevar el material terminado al almacén de productos terminados.

Al mismo tiempo se contará con 1 almacenero que trabajaran en el almacén de productos terminados y de materia prima. Respecto a los trabajadores administrativos contaremos con un gerente general, un jefe de calidad y producción, 1 supervisor de planta, 1 supervisor de calidad, 1 jefe de ventas y marketing, 2 vendedores, un jefe administrativo y 1 un auxiliar.

5.11.4 Servicios de terceros

- Mantenimiento: Este servicio será dado periódicamente por una empresa especializada con el objetivo de extender el tiempo de vida útil de las máquinas y aumentar su eficiencia.
- Transporte: Se contratará a un operador logístico, este servicio incluirá a un chofer y a un operario de carga y para el envío de los envases terminados a los supermercados, que será el cliente final al inicio de las operaciones.
- Limpieza: Existirán 5 operarios de limpieza quienes se encargarán de garantizar la inocuidad del ambiente de trabajo

- Seguridad: Existirán 5 operarios de seguridad, para vigilar tanto el interior de la planta como los exteriores. Con esto se garantizará la tranquilidad de los trabajadores y la seguridad de los productos terminados y materias primas del proceso.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Consiguientemente, se presentan los factores principales que influyen en el presente proyecto de investigación para la elaboración de envases descartables hechos a base de caña de azúcar.

5.12.1.1 Factor Servicio

Se desarrollan los servicios relativos al personal, al material, a la maquinaria y al edificio.

a) Servicios relativos al personal

- Vías de acceso: Puertas de ingreso y salida de los trabajadores deben ser diferentes a los puntos de recepción y despacho de materiales y productos terminados. Se deben contar con salidas de emergencia de por lo menos 80 centímetros y pasillos de 2 metros.

Se han considerado estacionamientos para la carga y descarga de los materiales y productos terminados, así como también se designaron espacios para el personal de la empresa y visitantes.

- Instalaciones sanitarias: De acuerdo con las regulaciones de la OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional), se contará con vestuarios, cuartos de aseo y sanitarios que no pueden tener acceso directo a la zona donde se manipulen alimentos. Estos requieren de agua fría y caliente, buena iluminación y que se tenga un baño para cada sexo. La puerta de entrada de estas instalaciones debe tener un ancho mínimo de 95 centímetros, adecuado para el ingreso de personas en silla de ruedas.

A continuación, se muestra una tabla en donde se explica la cantidad de inodoros requerido de acuerdo a la cantidad de empleados de la planta.

Tabla 5.27

Cantidad de inodoros por número de empleados

Número de empleados	Número mínimo de retretes
1 – 15	1
16 – 35	2
36 – 55	3
56 – 80	4
81 – 110	5
110 – 150	6
Más de 150	1 conjunto adicional por cada 40 empleados adicionales

Nota. OSHA, 2014

- Servicio de alimentación: Se ha considerado un solo comedor, en el que todos los trabajadores almorzarán juntos.
- Iluminación: Se deberá tener una gran parte de iluminación natural, sin embargo, es necesario contar con lámparas de techo y pared que puedan optimizar el trabajo.
- Ventilación: Se mantendrá una ventilación natural, se contará con una cantidad necesaria de ventanas para que esto sea adecuado.
- Oficinas para el área administrativa y producción: Ya que se tendrá poco personal, todos trabajarán en una misma oficina, solo el gerente general tendrá un espacio distinto.
- Caseta de vigilancia: Se considera de suma importancia contar con un vigilante las 24 horas del día.
- Servicios médicos: Se tendrá un tópico, en el cual trabajará una enfermera, contando con un botiquín, camilla y un pequeño baño.

b) Servicios relativos al material

- Control de calidad: se tendrá una pequeña área, cerca de la zona de producción para las pruebas necesarias de control de calidad del producto. A su vez, las inspecciones necesarias dentro de ciertos procesos.
- Material de construcción: Se seguirán las normas establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, el cual especifica que se debe hacer un estudio de mecánica de suelos para determinar el material adecuado. Sin embargo, en la mayoría de las

empresas se utiliza el cemento, por lo que la planta contará con ese mismo tipo de material.

c) Servicios relativos a la maquinaria

- Instalaciones eléctricas: Se desarrollarán de acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificaciones, específicamente en las normas que hablan de las instalaciones eléctricas y mecánicas como la EM.010 y EM.0.40.
- Área de mantenimiento de maquinaria y equipos: Debe mantenerse cerca a la zona de producción, donde se ubican las maquinas y equipos y puedan ser trasladadas de ser necesario, rápidamente.

d) Servicios relativos al edificio:

- Señalización de seguridad: Se tomaron en cuenta las diferentes señalizaciones necesarias para la planta de producción, tanto de peligro como de advertencia. Estas serán detalladas en el capítulo 5.12.4.

5.12.1.2 Factor Edificio

La planta de producción debe tener distintas áreas para las diferentes actividades, esta se ha regido de acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificaciones específicamente la Norma A.060 habla de las Industrias, indican las condiciones más importantes para la construcción de una planta, a continuación, se mencionan:

- Vías de circulación: Se consideró un ancho mínimo de 1 metro con 50 centímetros para los pasillos, teniendo como preferencia que sean de 2 metros y rectos para evitar incidentes y facilitar los traslados.
- Patio de maniobras: Se delimitó que este tenga un ancho mínimo de 7 metros, en el que puedan ingresar y salir los vehículos necesarios de carga y a su vez los visitantes.
- Techo: Siguiendo el Reglamento Nacional de Edificaciones, existe una altura mínima para las distintas áreas de la planta, siendo esta de 3 metros. Se consideró que toda la planta cumpla con los 3 metros, teniendo en cuenta que deben ser accesibles para limpiar y evitar la conglomeración de suciedad.

- Suelos: Se consideró que la planta sea de un solo nivel, contando con un material que pueda ser lavado, impermeable, resistente como el concreto armado.
- Anclajes de maquinarias: Se considera de suma importancia que las maquinas cuenten con esta medida de seguridad, ya que al estar ancladas al piso se puede evitar cualquier tipo de accidente.
- Puertas de acceso: Es necesario que estas sean de materiales lisos y de fácil limpieza, además de que se abran hacia afuera. Se consideró que las puertas de las oficinas tengan un ancho de 90 centímetros, las de los servicios higiénicos tengan como mínimo 95 centímetros para que pueda ingresar una silla de ruedas sin problemas. En el caso de las puertas de la planta, deben tener un ancho mínimo de 1 metro con 20 centímetros y finalmente la puerta de ingreso vehicular tendrá 4.5 metros.
- Paredes: De acuerdo con la altura de la planta, que se ha delimitado como 3 metros. Se considera importante que sean impermeables, fácil de limpiar y no absorbentes.
- Ventanas: Las principales finalidades de las ventanas son que brinden la iluminación natural requerida por la planta y la ventilación necesaria. Se ha considerado que sean de vidrio fijo, construidas de manera que sean de fácil acceso para limpiar y evitar así que acumulen suciedad que pueda contaminar la planta.
- Canaletas de desagüe: es un factor de suma importancia, que debe considerar fondos circulares que eviten la conglomeración de desperdicios.

5.12.1.3 Factor Movimiento

El movimiento de los materiales o producto es de suma importancia para la empresa, ya que si este no se ejecuta de la manera más eficiente puede causar cuellos de botella y de esta forma, aumentar costos de productos, atrasar entregas, entre otras consecuencias.

Se ha determinado que la planta utilizará carretillas para la movilización de los materiales necesarios de maquina en maquina o a los distintos almacenes. Por ejemplo, en el caso de los envases terminados, luego del secado deben ser trasladados a la zona de

embalado y rotulado. Por lo que se acumularán una cantidad de envases y estos serán llevados en conjunto, optimizando la carga del operario y el tiempo.

5.12.1.4 Factor Espera

Si bien se busca que la planta tenga un proceso lo más continuo posible, existen etapas del proceso productivo que requieren tener puntos de espera. Por este motivo, se ha realizado un estudio del factor de espera del proceso de producción para tener en cuenta el espacio que se necesitará para la espera y optimizar los procesos.

Tabla 5.28

Puntos de espera del proceso

Actividad	Unidad de espera	Puntos de espera
Pesado	Soda Caustica en kilogramos	Al costado de la balanza
Embalado	Unidades de envases descartables	Al costado de la mesa de embalaje

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

A continuación, se explicarán las zonas que se determinaron necesarias para la planta de producción.

- Oficinas: Se mantendrá una sola oficina separada por cubículos, solo el Gerente general tendrá un espacio más cerrado.
- Almacenes: Se han considerado 2 almacenes, uno en el que se mantendrá la materia prima y demás insumos, y el segundo es el del producto ya terminado y embalado, los envases descartables listos para su despacho. Ambos almacenes se encuentran cerca del patio de maniobras para facilitar el ingreso y salida de los materiales.
- Área de mantenimiento: Se considera importante mantener un espacio dedicado a donde se guardarán las herramientas que se utilizan para el mantenimiento de las máquinas de acuerdo al plan de mantenimiento preventivo y los reactivos que puedan ocurrir en el transcurso del tiempo.

- Comedor: De acuerdo a la cantidad de personal que requiere la planta de producción, se ha destinado un solo comedor para todos los trabajadores. Por lo que se contará con 3 mesas de 6 sillas cada una y un microondas.
- Patio: Se ha determinado un área de patio de maniobras, donde se recibirán los materiales y se despacharán los envases ya terminados.
- Estacionamiento: Este será principalmente para el personal de la empresa y visitantes, así como los proveedores.
- Tópico: Se ha considerado un espacio en el que una enfermera pueda atender al personal en caso de cualquier emergencia o incidente que ocurra en la planta. Este se encuentra cerca de la zona de producción.

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

A continuación, se presentará el cálculo de las áreas necesarias para cada zona de la planta.

$$\text{Área requerida producción} = 131.44 \text{ m}^2 + 16.57 \text{ m}^2 = 148.01 \text{ m}^2$$

Para el cálculo del área de la zona de producción se ha utilizado el método de Guerchet, como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 5.29

Cálculo área de producción con Guerchet

AREA DE PRODUCCION												
Elemento estático	L (m)	A (m)	h (m)	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ss x n	Ss x n x h	K
Balanza	0.8	0.8	1.2	3	1	0.64	1.92	4.72	7.28	0.64	0.77	1.84
Secador de bandejas	2.1	1.46	1.59	2	2	3.07	6.13	16.95	52.29	6.13	9.75	
Mezclador	1.8	1	2.5	2	1	1.80	3.60	9.95	15.35	1.80	4.50	
Desmedulador	1.47	1.46	0.72	3	1	2.15	6.44	15.82	24.40	2.15	1.55	
Inyectora	1	0.53	1.3	2	1	0.53	1.06	2.93	4.52	0.53	0.69	
Rotuladora	1.7	0.65	1.55	1	1	1.11	1.11	4.07	6.28	1.11	1.71	
Mesa de embalado	1.5	1	1.2	4	1	1.50	6.00	13.82	21.32	1.50	1.80	
TOTAL									131.44	13.85	20.76	
Elementos móviles	L (m)	A (m)	h (m)	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ss x n	Ss x n x h	K

(continúa)

(continuación)

AREA DE PRODUCCION												
Elemento estático	L (m)	A (m)	h (m)	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ss x n	Ss x n x h	K
Parihuela	1	1.2	0.45	-	2	1.2	-	-	-	2.40	1.08	1.84
Montacargas	3.2	1.3	2.6	-	1	4.16	-	-	-	4.16	10.82	
Operario	-	-	1.65	-	5	0.5	-	-	-	2.50	4.13	
Carretilla	0.5	0.5	1.1	-	2	0.25	-	-	-	0.50	0.55	
TOTAL										9.56	16.57	

De acuerdo con la tabla presentada anteriormente, es importante mencionar que el cálculo del coeficiente K, es de acuerdo con las siguientes formulas:

$$K = \frac{hEM}{hEE}$$

$$hEM = \frac{\sum Ss \times n \times h}{\sum Ss \times n}$$

$$hEE = \frac{\sum Ss \times n \times h}{\sum Ss \times n}$$

Donde hEM corresponde a las áreas móviles y hEE a las áreas estáticas.

Por otro lado, a continuación, se presenta el área requerida para la zona de oficinas.

Tabla 5.30

Cálculo área de oficinas

Oficinas	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Cantidad	Área (m ²)
Escritorio	1.6	0.65	0.8	9	9.36
Mesa sala de reuniones	3	1.5	0.8	1	4.5
Sillas	0.65	0.7	0.94	15	6.825
Pasadizo	10	1.5	3	1	15
				Total	35.685

Como se mencionó anteriormente, el comedor contará con 3 mesas de 6 sillas cada una, además de 1 microondas para el almuerzo del personal.

Tabla 5.31*Cálculo área comedor*

Comedor	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Cantidad	Área (m²)
Mesa	1.6	1.2	0.8	3	5.76
Silla	0.65	0.65	0.94	18	7.605
Microondas	0.7	0.5	0.5	1	0.35
Pasadizo	7	2	3	1	14
				Total	27.715

A su vez, se ha determinado que se tendrá un baño para el área de producción haciendo distinción uno para hombres y uno para mujeres.

Tabla 5.32*Cálculo SS.HH Hombres planta*

SSHH Hombres	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Cantidad	Área (m²)
Inodoro	2	1	0.35	2	4
Inodoro discapacitados	1	1	0.35	1	1
Urinario	0.75	0.5	0.8	2	0.75
Ducha	1	1	2	2	2
Lavadero	1	0.55	1.2	2	1.1
Vestidor	2	0.8	2	2	3.2
Pasadizo	8	2	3	1	16
				Total	28.05

Tabla 5.33*Cálculo SS. HH Mujeres planta*

SSHH Mujeres	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Cantidad	Área (m²)
Inodoro	2	1	0.35	2	4
Inodoro discapacitados	1	1	0.35	1	1
Ducha	1	1	2	2	2
Lavadero	1	0.55	1.2	2	1.1
Vestidor	2	0.8	2	2	3.2
Pasadizo	8	2	3	1	16
				Total	27.3

Por otro lado, un baño para hombres y uno para mujeres en la zona de oficinas administrativas.

Tabla 5.34*Cálculo SS.HH Hombres oficinas*

SSHH Hombres	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Cantidad	Área (m ²)
Inodoro	2	1	0.35	1	2
Urinario	0.75	0.5	0.8	1	0.375
Lavadero	1	0.55	1.2	1	0.55
Pasadizo	3	2	3	1	6
				Total	8.925

Tabla 5.35*Cálculo SS.HH Mujeres oficinas*

SSHH Mujeres	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Cantidad	Área (m ²)
Inodoro	2	1	0.35	1	2
Lavadero	1	0.55	1.2	1	0.55
Pasadizo	3	2	3	1	6
				Total	8.55

Tabla 5.36*Cálculo área de patio de maniobras y estacionamientos*

	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Cantidad	Área (m ²)
Estacionamiento	6	2	-	5	60
Estacionamiento discapacitados	5	4	-	1	20
Pasadizo	24	8	-	1	192
				Total	272

Tabla 5.37*Cálculo área de tópico*

	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Cantidad	Área (m ²)
Camilla	2	1	0.5	1	2
Botiquín	0.8	0.5	1	1	0.4
Silla de ruedas	1.5	1	0.8	1	1.5
Pasadizo	5	3	3	1	15
				Total	18.9

Almacén de materia prima:

Los proveedores tienen un peso mínimo de 28 toneladas por envío mínimo de bagazo. Para la producción de la semana se requiere: 1637 kg de bagazo, por lo que el pedido de 28 toneladas de bagazo tendrá una duración para 17 semanas.

Este requerirá un espacio en el que se pueda almacenar, es decir en el cual el camión pueda descargar y dejarlo ahí libre para las maniobras necesarias.

Se ha determinado que el espacio a ocupar sea de 20 metros cuadrados considerando el volumen del bagazo.

Las cajas tienen una medida 1.5 metro de ancho por 1 metro de largo y 5 centímetros de altura dobladas. Considerando que se compra por semanalmente 500 cajas, y estas se apilan hasta 50, se ha determinado que el espacio necesario para su almacenamiento es de 15 metros cuadrados.

A su vez, para el armado de cajas se estableció un área de 16 metros cuadrados. Por otro lado, se consideró 14 metros de pasillos y espacio para las maniobras de movimiento del bagazo a la zona de producción.

Almacén productos terminados:

Se almacenarán semanalmente los envases en cajas. Se requieren almacenar: 169,637 envases por semana lo que equivale a 1187.5 kg. Medidas de la parihuela: 1,2 x 1 m

Medidas de las cajas de los envases: 1 x 1 x 1 m (altura). Dentro de cada caja se almacenan 500 envases. Se pueden apilar 4 cajas una sobre otra, por lo que en una parihuela entran 2000 envases. Número de parihuelas necesarias $(169637 / 2000) = 85$ aprox. Área: $85 \text{ parihuelas} \times 1.2 \text{ m}^2 = 102,4 \text{ m}^2$

Adicionalmente se ha considerado 20 m² de pasillos necesarios para el almacenaje y despacho, por consiguiente, el almacén de productos terminados tendrá un área de 122 m².

A continuación, se presenta la tabla con el área total de la planta.

Tabla 5.38*Área total de la planta*

Área total	M²
Área de producción	148.01
Almacén Materia Prima	65
Almacén Producto terminado	122
Oficinas	35.685
SS. HH Hombres planta	25.675
SS. HH Mujeres planta	27.3
SS. HH Hombres oficinas	8.925
SS. HH Mujeres oficinas	8.55
Estacionamiento	272
Tópico	18.9
Comedor	27.715
Total	759.76

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Es de suma importancia contar con todos los dispositivos de seguridad y las señalizaciones adecuadas para cumplir con los requisitos de las normas de salud y seguridad ocupacional de los colaboradores de la empresa. A continuación, se detallan los dispositivos de seguridad necesarios para la planta de producción, tanto la zona de producción como el área administrativa.

5.12.4.1 Dispositivos de seguridad

- Extintores: se colocarán de acuerdo con la norma de seguridad, en zonas visibles y de fácil acceso.
- Manguera contra incendio: Se contará con una manguera contra incendios en una zona de producción y una cerca de la zona de las oficinas.
- Bocina de emergencia: es importante que la planta cuente con alarmas contra ciertas emergencias como es un incendio o algún sismo que indique al personal que debe evacuar.

- Detectores de humo: La planta debe contar con detectores de humo para poder controlar cualquier eventualidad lo más rápido posible, evitando así que se ocasionen pérdidas en la producción o algún accidente.
- Botón de pare de emergencia de máquinas: Ciertas máquinas necesitan tener un botón de emergencia para poder apagarlas en casos necesarios y que no cause algún accidente o incidente a los trabajadores.
- Dispositivos de seguridad específicos: Ciertas máquinas deberán contar con algún tipo de protección adicional para el personal, principalmente barreras para no permitir acercamiento.

5.12.4.2 Señalización de seguridad

- Salidas de emergencia: es una de las señalizaciones más importantes, ya que le indica al personal como puede evacuar en caso de alguna eventualidad de forma rápida y adecuada. Deben colocarse en las salidas y en ciertas paredes indicando el camino hacia estas.
- Extintores: Es vital señalar los extintores para que puedan ser ubicados de cierta distancia y el personal pueda hacer uso de estos en caso sea necesario. Tal como el extintor, debe colocarse en una zona visible y de fácil acceso.
- Maquinaria: Es de vital importancia delimitar el perímetro de cada máquina con cintas amarillas para evitar que el personal o cualquier persona deje cosas dentro de este y pueda impedir el funcionamiento de las máquinas correctamente.
- Zona segura: Debe colocarse la señalización de la zona segura en caso de sismos para que el personal pueda ubicarla fácilmente para mantenerse dentro de esta ante cualquier ocurrencia.
- Específica: Se deberá colocar señalización especial para los distintos tipos de peligros o riesgos que puedan aparecer en la planta, como son las que hacen alusión al peligro, alto voltaje, zona en mantenimiento, etc.

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Para la disposición de planta es de suma importancia el análisis relacional de las actividades. A continuación, se presentan los lineamientos de este en la tabla 5.30 y 5.31.

Tabla 5.39

Listado de valores de proximidad

Código	Valor de proximidad	Número de líneas	Color
A	Absolutamente necesario	4 rectas	Rojo
E	Especialmente necesario	3 rectas	Amarillo
I	Importante	2 rectas	Verde
O	Normal y ordinario	1 recta	Azul
U	Sin importancia	-	-
X	No recomendable	1 zig - zag	Gris
XX	Altamente no recomendable	2 zig - zag	Negro

Nota. Universidad de Lima, 2018

Tabla 5.40

Listado de motivos general

Código	Proximidad
1	Secuencia del proceso
2	Reduce el riesgo de contaminación
3	Por complemento del área
4	Por conveniencia
5	Comodidad del personal

Tabla 5.41

Tabla relacional de actividades

Símbolo	Zona	
●	1. Área de Producción	A
▼	2. Almacén de MP	1 A U 1 X
▼	3. Almacén de PT	4 X 2 E U 2 1 3 U
↑	4. Oficinas	4 1 3 U 4 O U 3 U 4 E 4 U
◐	5. Baños del área de producción	4 E 4 E 1 X 5 I U 3 1 1 X 2 U 4
◐	6. Baños del área administrativa	4 U 5 1 2 1 4 U 4 U 5 U 4
➡	7. Patio de maniobras y estacionamientos	4 U 4 U 4 U 4 U 4
◐	8. Comedor	4 1 4 U 4
◐	9. Tópico	4

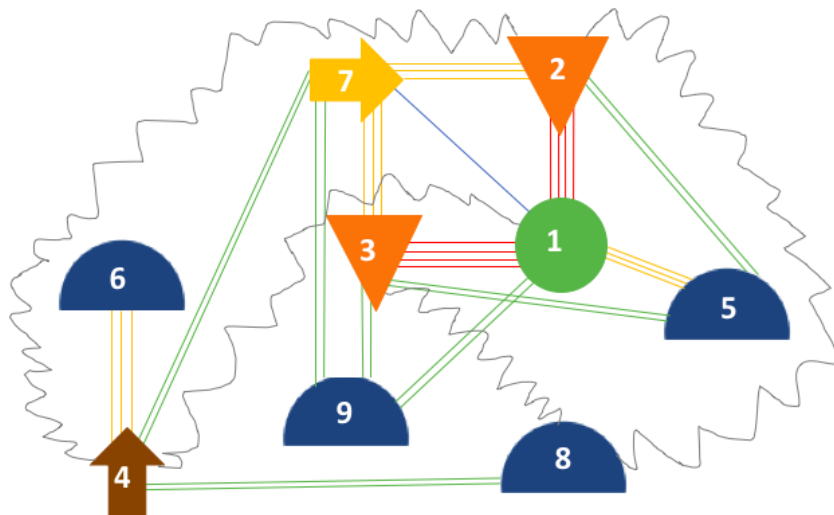
Tabla 5.42

Tabla de pares ordenados

A	E	I	O	U	X
1,2	1,5	1,9	1,7	1,6	1,4
1,3	2,7	2,5		2,3	2,4
	3,7	3,5		2,6	2,8
	4,6	3,9		3,4	3,8
		4,7		3,6	
		4,8		4,5	
		7,9		4,9	
				5,6	
				5,7	
				5,8	
				5,9	
				6,7	
				6,8	
				6,9	
				7,8	
				8,9	
				2,9	
				1,8	

Figura 5.13

Diagrama relacional de actividades



5.12.6 Disposición general

A continuación, se presenta el plano tentativo de la planta de producción de envases descartables hechos a base de bagazo de caña de azúcar.

Figura 5.14

Plano tentativo de la planta

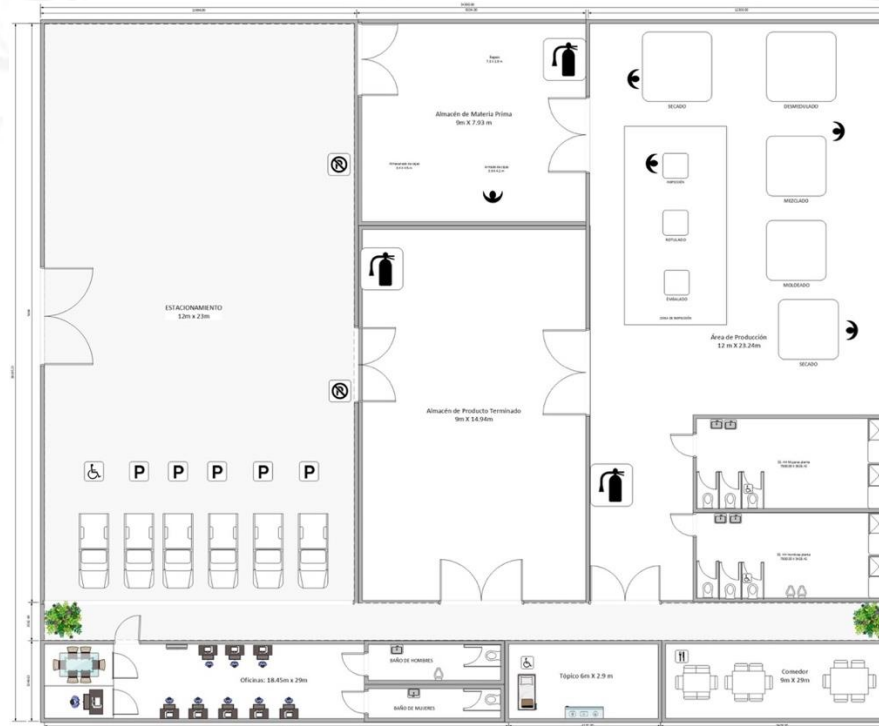
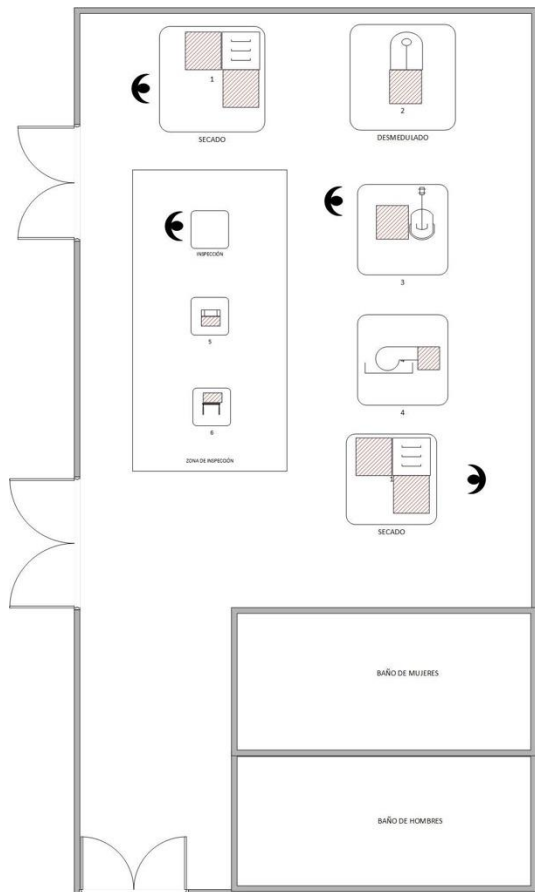


Figura 5.15

Plano de Producción



LEYENDA:
1. SECADOR DE BANDEJAS
2. DESMEDULADOR
3. MEZCLADO
4. INYECTORA
5. ROTULADORA
6. EMBALADO

5.13 Cronograma de implementación del proyecto

A continuación, se presenta un cronograma tentativo de la implementación de la planta, utilizando el método de Gantt.

Figura 5.16

Gantt de la implementación

Descripción	Duración	Meses												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Estudio e investigación preliminar	16 semanas													
Formación del equipo del proyecto	4 semanas													
Obtención de financiamiento externo	4 semanas													
Alquiler de local	4 semanas													
Obtención de la licencia de funcionamiento	8 semanas													
Remodelación del local	8 semanas													
Adquisición de máquinas e insumos	4 semanas													
Reclutamiento y capacitación del personal	4 semanas													
Instalación y prueba de la maquinaria	4 semanas													
Adquisición de materiales de oficina	4 semanas													
Instalación de oficinas	8 semanas													
Prueba de funcionamiento de la planta	8 semanas													

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

En el presente capítulo se presentará la formación de la empresa incluyendo la misión y visión de esta, las funciones y requerimientos de cada puesto del área administrativa y la estructura organizacional plasmada en un organigrama.

6.1 Formación de la organización empresarial

Para la formación de la empresa es necesario detallar en primer lugar el tipo de organización bajo la que se regirán las normas. En el caso de la planta productora de envases descartables hechos a base de bagazo de caña de azúcar, se ha decidido que sea una Micro y Pequeña empresa (MYPE).

Se puede afirmar que la empresa puede estar escrita como tal, ya que cumple con lo establecido en la normativa para MYPE por la SUNAT, es decir, las ventas anuales no pueden superar 1700 UIT (1 UIT = S/. 4150), lo que equivale a S/. 7,055,000 y como se puede apreciar más adelante en la tabla 7.24 las ventas en el último año no llegan a superar este monto.

A continuación, se detalla la misión y visión de la empresa:

- **Visión:** Lograr una participación de mercado del 7% en el sector de envases dentro de los primeros 5 años de funcionamiento, incrementando a un 10% a largo plazo, ofreciendo a los clientes un producto de buena calidad, precios competitivos y valor agregado medio ambiental.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

Se determinaron 10 personas para los puestos administrativos, a continuación, se presentan las funciones y los perfiles necesarios para cada trabajador de la empresa.

Gerente general: Este puesto es uno de los más importantes ya que los inversionistas estarán en constante comunicación y coordinación con él. Se encargará de dirigir y liderar

todos los proyectos y planes estratégicos. Para esto, estará coordinando con los encargados de las diferentes áreas, debe ser un nexo entre ellos.

Jefe de Producción y calidad: Será el responsable del planeamiento de la producción de acuerdo a las ventas y pronósticos del área de ventas. A su vez, dirigirá todo el manejo de la planta, buscando la mejora continua, control de calidad y el aumento de la eficiencia, acompañado de su equipo de supervisores de planta. Se le considera también como el que estará a cargo de la seguridad y salud ocupacional de todos los trabajadores.

Jefe administrativo y contabilidad: Se encargará de llevar las cuentas de la empresa, analizando los estados financieros y el desarrollo e implementación de los proyectos de la empresa siendo el caso de una expansión o mejora. Será el encargado de los pagos de proveedores y trabajadores, servicios, entre otros, se encargará también de las cobranzas. A su vez, verá las facturaciones diarias y los flujos.

Jefe de logística: Será el responsable del planeamiento logístico, controlar el *lead time* para cumplir con los tiempos pactados con los clientes. Además de mantener correcto seguimiento al *lead time* de los proveedores para evitar retrasos y/o paradas de producción. Finalmente, la negociación de precios de los transportistas.

Auxiliar: Será la mano derecha del jefe administrativo, quien apoyará con las compras y pagos necesarios, incluyendo los de la planilla de la empresa.

Jefe de ventas y marketing: Se encargará de desarrollar un portafolio de clientes y fidelizarlos con un buen servicio post venta. Apoyará al jefe de contabilidad con el seguimiento de las cobranzas. Desarrollará un plan de marketing adecuado al producto y al mercado objetivo. Trabajará de la mano con 2 analistas que actuarán como vendedores.

Supervisor de planta: El supervisor de planta se encargará del día a día en la planta de producción, reportará al jefe de producción y calidad. Deberá verificar el correcto funcionamiento del proceso productivo buscando soluciones rápidas y eficientes ante los problemas que puedan ocurrir y tendrá a su cargo a los operarios.

Supervisor de calidad: Se encargará de realizar y supervisar los controles de calidad del proceso productivo. Reportará al Jefe de Producción y calidad, trabajando a la par del Supervisor de Planta.

Vendedores: Formarán parte del equipo comercial, entre sus funciones principales está la búsqueda de potenciales clientes y la venta a ellos. Reportarán al jefe de ventas y marketing, apoyarán con el servicio post venta.

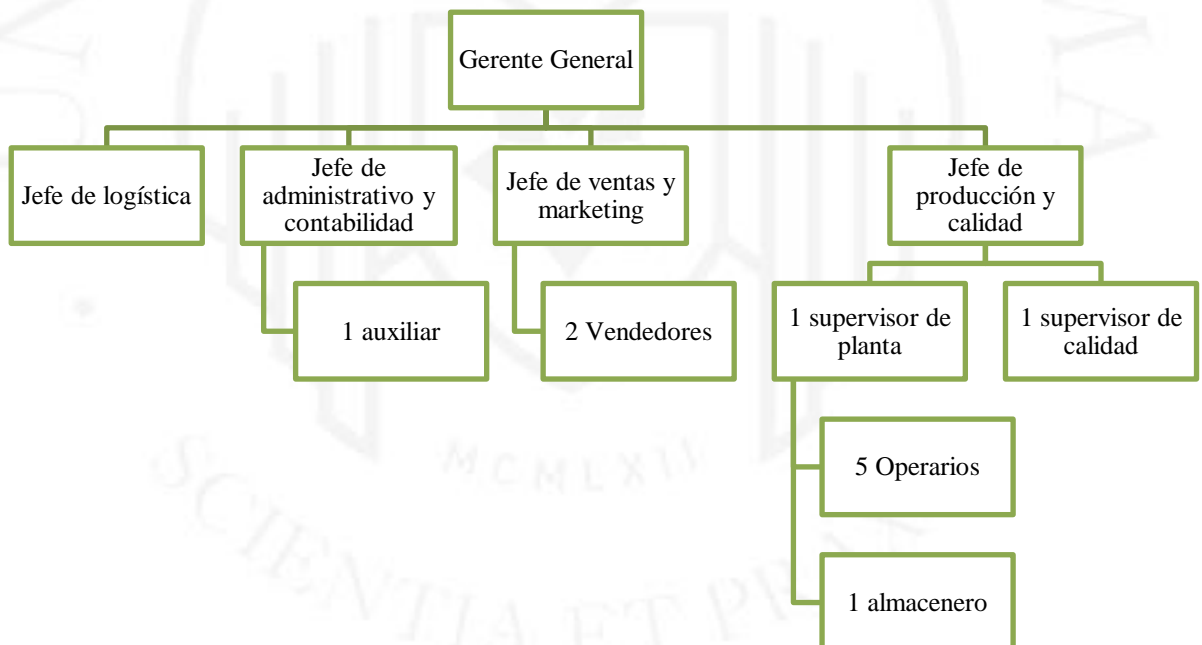
Personal de planta: Los operarios estarán a cargo del proceso productivo de los envases hechos a base de bagazo de caña de azúcar. Le reportan al supervisor de planta y deben estar capacitados para el correcto funcionamiento de las máquinas.

6.3 Estructura organizacional

A continuación, se presenta el organigrama de la empresa, donde se ilustran los puestos de trabajo del personal detallado en el punto 6.2.

Figura 6.1

Organigrama



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

En el presente capítulo, se hará una estimación de todos los costos e inversiones necesarios para la implementación de la planta productora de envases descartables hechos a base de bagazo de caña de azúcar.

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo

Se ha tomado como tipo de cambio a lo siguiente: 1 dólar equivale a 3.3 soles.

Tabla 7.1

Activos tangibles

Máquina	Cantidad	Costo unitario	Total S/.
Secador de bandejas	2	20,000	158,400
Desmedulador	1	1,000	3,960
Mezclador	1	7,350	29,106
Moldeadora	1	16,000	63,360
Rotuladora	1	9,000	35,640
Balanza electrica	1	200	792
Carretilla hidraulica	2	120.0	240
Montacargas	1	18,150	18,150
Parihuelas	90	20.0	1,800
Extintor	15	100	1,500
TOTAL			S/ 312,948.00

Nota. Sodimac (2018)

Tabla 7.2

Inversión en muebles y equipos de oficina

Equipo	Cantidad	Costo unitario	Costo total S/.
Escritorios	9	300	2,700
Sillas de escritorio	9	130	1,170
Computadora	9	1,000	9,000
Impresoras	1	1,000	1,000
Teléfonos	10	60	600
Mesa de reuniones	1	600	600
Sillas de mesa de reunión	6	200	1,200
Extintores	2	100	200
TOTAL			S/ 16,470.00

Nota. Sodimac (2018) y Maestro (2018)

Tabla 7.3*Otras instalaciones*

Equipo	Cantidad	Costo unitario	Costo total S/.
Lavaderos	6	80	480
Inodoros	8	100	800
Urinarios	3	90	270
Ducha	4	900	3,600
Vestidor	4	300	1,200
Microondas	1	250	250
Mesa de comedor	3	650	1,950
Sillas de comedor	18	80	1,440
Camilla	1	500	500
Botiquin	1	100	100
Silla de ruedas	1	250	250
Extintores	1	100	100
TOTAL			S/ 10,940.00

Nota. Sodimac (2018) y Maestro (2018)

Tabla 7.4*Inversión de terreno*

Rubro	M2	Alquiler mensual S/.	Alquiler anual S/.	Alquiler 5 años S/.
Local Industrial	1,000	11,620	139,440	697,200

Nota. Trovit.com (2020)

Figura 7.1*Anuncio del local industrial***Alquiler de Local Industrial en Puente Piedra**

Puente Piedra, Provincia de Lima, Región de Lima



S/11.620

Urbana Hace +30 días

1.894 m²
Superficie

Descripción

Cuenta con un techo metalico liviano sobre una estructura de fierro. Asimismo cuenta con una losa de concreto armadode 20 cm de espesor y un muro perimetrico que rodea todo el perimetro de 4mtsde alto con dos portones de alto de doble altura , que permite la entrada al taller vista a la calle, en muy buen estado, flat, area oficinas 1 m2, area patio maniobras 1 m2, area nave industrial 1 m2. Hall de ingreso, 1 depósito. Montacargas, oficinas, patio, sótano, vestuarios, cercado, anden de carga y descarga, disponible desde el 04/04/2019.

NESTOR GAMBETA

Nota. Trovit.com

Tabla 7.5*Inversión en edificaciones de la planta*

Costo por m2 de remodelacion de Nave	128000	USD	Fuente: Costos Remodeladora el QUBO
Costo de implmentacion de caneria	500	USD	Sodimac
Costo por removimiento de tierras	3000	USD	Fuente: Metracon
Total	131500	USD	
TOTAL SOLES	437,895	soles	

Tabla 7.6*Resumen de activos tangibles*

RESUMEN ACTIVOS TANGIBLES	COSTO TOTAL S/.	
MAQUINARIA	S/	312,948.00
EQUIPOS DE PLANTA	S/	21,690.00
EQUIPOS DE OFICINAS	S/	16,470.00
OTRAS INSTALACIONES	S/	10,940.00
REMODELACIÓN DE PLANTA	S/	437,895.00
TOTAL ACTIVOS TANGIBLES	S/	799,943.00

Tabla 7.7*Resumen de activos intangibles*

RESUMEN ACTIVOS INTANGIBLES	COSTO TOTAL S/.	
Estudios	S/	30,000.00
Tramites y licencias de construcción	S/	25,000.00
Reclutamiento y capacitación	S/	10,000.00
Gastos de puesta en marcha	S/	5,700.00
Total	S/	70,700.00

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo

Dentro de las inversiones a corto plazo, se debe hallar el capital del trabajo y la cantidad necesaria de financiamiento para la implementación del proyecto.

Tabla 7.8

Calculo del ciclo de caja

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

Tabla 7.9

Gastos en sueldos administrativos

Sueldos administrativos	Sueldo mensual	Essalud	SENATI	SCTR	CTS	Gratificaciones	Costo mensual	Costo Total anual
Gerente General	8,000	720	60.0	40.0	4,000.0	8,000.0	8,820.0	117,840.0
Jefe administrativo y contabilidad	5,500	495	41.3	27.5	2,750.0	5,500.0	6,063.8	81,015.0
Jefe de ventas y marketing	5,000	450	37.5	25.0	2,500.0	5,000.0	5,512.5	73,650.0
Jefe de logística	5,000	450	37.5	25.0	2,500.0	5,000.0	5,512.5	73,650.0
Vendedor	3,000	270	22.5	15.0	1,500.0	3,000.0	3,307.5	44,190.0
Auxiliar	2,500	225	18.8	12.5	1,250.0	2,500.0	2,756.3	36,825.0
TOTAL								427,170.0

Tabla 7.10*Gastos operativos del primer año*

Rubro	S/.
Bagazo	7,656
Soda caustica	19,800
Agua (insumo)	1,379
MOD	164,387
CIF (sin depreciación)	248,969
Sueldos administrativos	427,170
Gastos marketing	200,000
Total	1,069,361

Tabla 7.11*Cálculo capital del trabajo*

Ciclo de caja (días)	60.0
Gasto promedio diario (365 días)	2,929.8
Capital del trabajo	175,785.3

Tabla 7.12*Cálculo del total de inversión*

INVERSIÓN TOTAL ECONOMICA	SOLES	
ACT TANGIBLES	S/	799,943
ACT INTANGIBLES	S/	70,700
INTERES PRE OPERATIVOS	S/	25,877
INVERSIÓN FIJA TOTAL	S/	896,520
CAPITAL DEL TRABAJO	S/	175,785
INVERSIÓN TOTAL ECONOMICA	S/	1,072,305

7.2 Costos de producción

Se presentarán todos los costos y gastos requeridos exclusivamente para la producción, en este no se incluyen los gastos administrativos ni financieros ni de publicidad.

7.2.1 Costos de la materia prima

A continuación, se presenta el costo de las principales materias primas de la producción:

Tabla 7.13*Costos de materia prima*

Materia Prima e insumos	Costo por tonelada (USD)	Toneladas anuales	Costo Total (USD)	Costo total S/.
Bagazo	80	29	2,320	7,656.0
Soda Cáustica	500	12	6,000	19,800.0
		Total	8,320	27,456.0

Ambos costos fueron hallados cotizando con distintos proveedores y obteniendo un promedio, a su vez, se encontró esa información en algunos sitios web. A continuación, se presenta una tabla con el costo del agua que se necesita como insumo para la producción del producto.

Tabla 7.14*Costos consumo del insumo agua*

	S/.	m3	S/. Total
Cargo fijo por mes	5.042		60.50
Cargo por volumen	5.621	14.4	80.94
Cargo por desague	2.536	14.4	36.52
		TOTAL	S/. 177.96

Nota. Sedapal (2017)

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

A continuación, se detallan los costos de la mano de obra directa, que viene a ser los operarios y el almacenero.

Se ha considerado esto de acuerdo al régimen establecido por la SUNAT para las MYPES, por lo que se pagan 2 gratificaciones al año cada una equivalente a media remuneración, a su vez, una CTS equivalente a media remuneración por año, SENATI es el 0.75% de la remuneración y SCTR es el 0.5% de la remuneración y la aportación a la AFP se encuentra incluida en el sueldo mensual.

Tabla 7.15*Costos mano de obra directa*

MOD	Cantidad	Sueldo mensual	Essalud	SENATI	SCTR	CTS	Gratif.	Costo mensual	Costo Total anual
Operario	10	930	84	7	5	465	930	10,253	136,989
Almacenero	2	930	84	7	5	465	930	2,051	27,398
TOTAL									164,387

7.2.3 Costo indirecto de fabricación

En las siguientes tablas se muestran los cálculos de todos los costos indirectos de fabricación, tales como los materiales indirectos, mano de obra indirecta y los costos generales de planta. En estos no están incluido los costos administrativos.

Tabla 7.16*Costos de materiales indirectos*

Materiales Indirectos	Costo por unidad	Unidades	Costo total S/.
Cajas	0.65	8,000	5,200
Etiquetas	0.8	8,000	6,400
		Total	S/ 11,600.00

Tabla 7.17*Costos de mano de obra indirecta*

MOI	Sueldo mensual	Essalud	SENATI	SCTR	CTS	Gratif.	Costo mensual	Costo Total anual
Jefe de producción y calidad	5000	450	37.5	25	2500	5000	5512.5	73650
Supervisor de calidad	3500	315	26.25	17.5	1750	3500	3858.75	51555
Supervisor de planta	3500	315	26.25	17.5	1750	3500	3858.75	51555
							TOTAL	176760

Tabla 7.18*Costos de consumo de agua*

	S/.	m3	S/. Total
Cargo fijo por mes	5.042		60.50
Cargo por volumen	5.621	14.4	80.94
Cargo por desague	2.536	14.4	36.52
TOTAL			S/. 177.96

*Nota. Sedapal, 2017***Tabla 7.19***Costos de consumo de energía*

Descripción de Cargos	Unidad	Precio Unitario	Consumo	Importe
Cargo fijo Mensual	S/. / Usuario			S/. 42.48
Cargo por energía en Punta	Cent- S/. kW.h	0.1241	4,766,691.07	S/. 5,915.46
Cargo por energía fuera de Punta	Cent- S/. kW.h	0.1026	4,741,731.07	S/. 4,865.02

*Nota. Luz del Sur, 2018***Tabla 7.20***Cálculo del costo de energía*

TOTAL OPERATIVO	S/. 10,822.96
TOTAL ADMINISTRATIVO	S/. 1,082.30
TOTAL GENERAL SIN IGV	S/. 11,905.26

Tabla 7.21*Resumen de CIF*

Rubro	2021
Materiales indirectos	S/ 8,626.1
Mano de obra indirecta	S/ 176,760.0
Gastos generales de fabricación	S/ 63,583.2
Mantenimiento	S/ 20,000.0
Vigilancia	S/ 13,500.0
Agua	S/ 178.0
Electricidad	S/ 11,905.3
Personal de limpieza	S/ 18,000.0
TOTAL CIF	S/ 248,969.3

7.3 Presupuesto Operativo**7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas**

El precio de venta del producto se estableció basándose en los precios históricos del mercado. Una empresa que es competencia directa tiene un precio de venta por envase de S/. 0.8 incluyendo el IGV por lo que se ha decidido un precio competitivo de S/.0.7 incluyendo IGV. Tomando esto, una caja de 500 envases tendrá un precio de venta de S/. 350.

Para el cálculo del presupuesto de ingreso por ventas se toma el valor de venta, es decir, el precio de venta sin incluir el IGV.

Tabla 7.22*Presupuesto de ingresos*

RUBRO	UNIDAD	AÑO					
		2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas	Cajas	4,833	5,666	6,619	7,691	8,882	10,193
Valor de venta	S/. X caja	297	297	297	297	297	297
Ventas	S/.	1,433,517	1,682,802	1,965,843	2,284,227	2,637,954	3,027,321

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.23

Presupuesto de costo total de producción

RUBRO	AÑO				
	2021	2022	2023	2024	2025
Costo Producción	441,301	447,472	455,756	462,583	471,256
Depreciación Fabril	65,210	65,210	65,210	65,210	65,210
Total Costo Producción	S/ 506,511	S/ 512,682	S/ 520,966	S/527,793	S/536,466

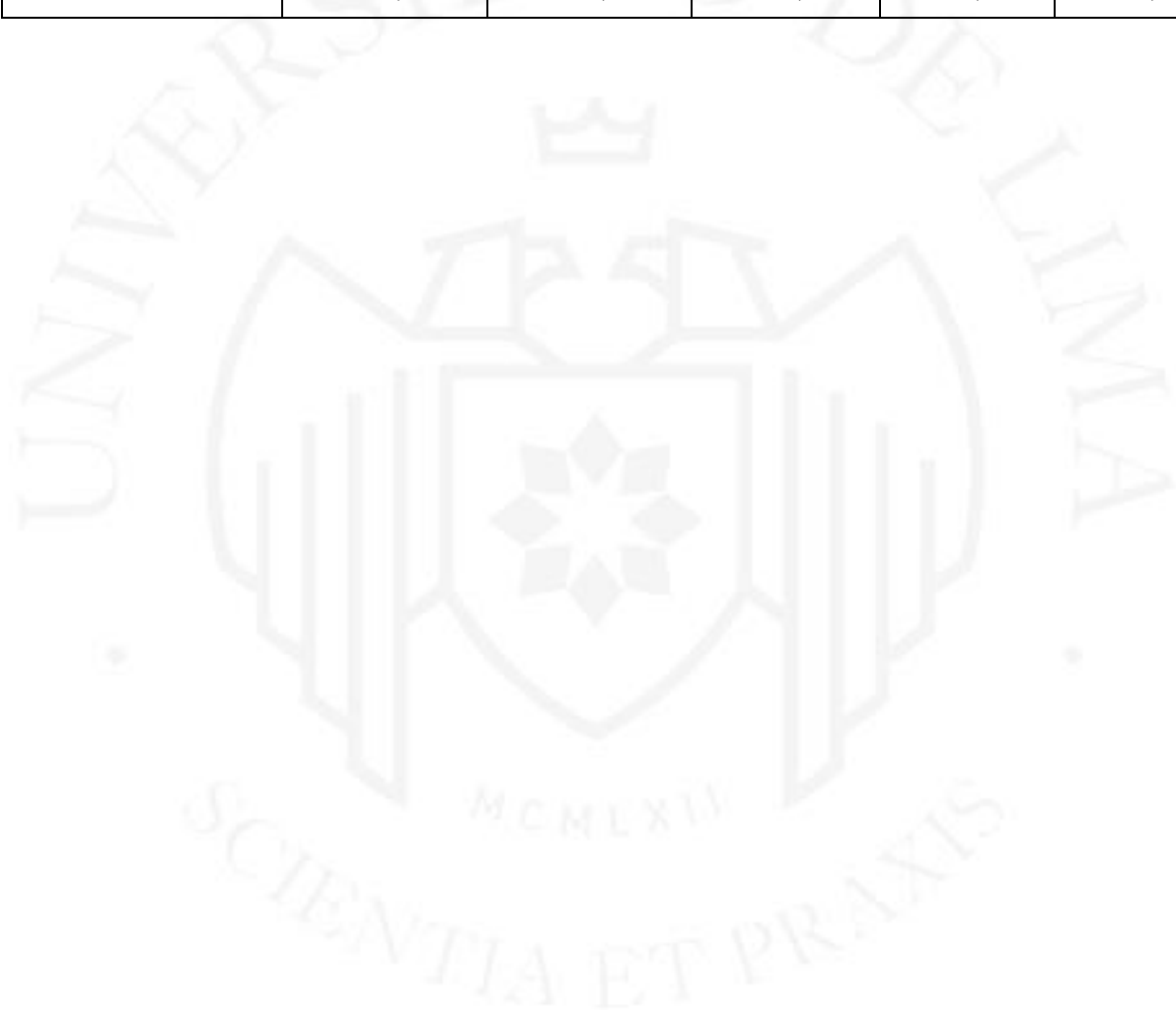


Tabla 7.24

Presupuesto de depreciación y amortización activos tangibles

ACTIVO FIJO TANGIBLE	IMPORTE S/.	% DEP.	AÑO					DEPRECIACION TOTAL	VALOR RESIDUAL
			2021	2022	2023	2024	2025		
Edificaciones planta	437,895	7.00%	30,653	30,653	30,653	30,653	30,653	153,263	284,632
Maquinaria y equipo	312,948	10.00%	31,295	31,295	31,295	31,295	31,295	156,474	156,474
Muebles de planta	21,690	10.00%	2,169	2,169	2,169	2,169	2,169	10,845	10,845
Muebles de oficina	16,470	10.00%	1,647	1,647	1,647	1,647	1,647	8,235	8,235
Otras instalaciones	10,940	10.00%	1,094	1,094	1,094	1,094	1,094	5,470	5,470
Total	799,943		66,857	66,857	66,857	66,857	66,857	334,287	465,656
Deprec. Fabril			65,210	65,210	65,210	65,210	65,210	326,052	
Deprec. No Fabril			1,647	1,647	1,647	1,647	1,647	8,235	
VALOR DE MERCADO (%)									50.00%
VALOR RESIDUAL									465,656
VALOR DE MERCADO									232,828

Tabla 7.25

Presupuesto de depreciación y amortización activos intangibles

ACTIVO FIJO INTANGIBLE	IMPORTE S/.	% DEP.	2021	2022	AÑO 2023	2024	2025	DEPRECIACION TOTAL	VALOR RESIDUAL
Estudios	30,000	20%	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	30,000	-
Tramites y licencias de construcción	25,000	20%	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	25,000	-
Reclutamiento y capacitación	10,000	20%	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,000	-
Gastos de puesta en marcha	5,700	20%	1,140	1,140	1,140	1,140	1,140	5,700	-
Intereses Preoperativos	25,877	20%	5,175	5,175	5,175	5,175	5,175	25,877	-
Total	96,577		19,315	19,315	19,315	19,315	19,315	96,577	-
VALOR DE MERCADO (%)									0.00%
VALOR RESIDUAL									0

Tabla 7.26

Presupuesto de recupero del capital de trabajo

ACTIVO FIJO CAP. TRABAJO	IMPORTE S/.	% REC(*)	2021	2022	AÑO 2023	2024	2025	CAP. TRABAJO X RECUPERAR	VALOR RESIDUAL
Capital de trabajo	175,785	100.00%						175,785	175,785

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Tabla 7.27

Presupuesto operativo de gastos

RUBRO	AÑO				
	2021	2022	2023	2024	2025
Gastos Adm.Y Ventas (Sueldos)	427,170	427,170	427,170	427,170	427,170
Gastos de Marketing	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
Gastos Transporte MP	8,400	9,600	9,600	12,000	12,000
Depreciación No Fabril	1,647	1,647	1,647	1,647	1,647
Alquiler Local industrial	139,440	139,440	139,440	139,440	139,440
Gasto Transporte distribución	36,000	41,040	46,786	53,336	60,803
Amortización Intangibles	19,315	19,315	19,315	19,315	19,315
Total Gastos Generales	831,972	838,212	843,958	852,908	860,375

Dentro de los gastos de administración y ventas se han considerado los sueldos administrativos, gastos en publicidad y marketing y servicios como internet y teléfono.

7.4 Presupuesto Financiero

7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda

Para determinar el monto de préstamo se consideró que el 60% será aporte propio; es decir, con recursos de la empresa y el 40% restante se financiará a través de un préstamo a mediano plazo con recursos del banco lo que se invertirá completamente en el terreno y la mayor parte de la maquinaria y equipos.

La TEA es de 12.43% otorgada por el banco BIF, (6.03% semestral). A continuación, se muestra el cronograma de pagos de la deuda.

Tabla 7.28*Presupuestos de gastos financieros*

AÑO	DEUDA CAPITAL	AMORTIZACION (*) PRINCIPAL	INTERESES	SALDO
1 PREOP.	428,922.09	0.00	25,876.93	428,922.09
AÑO 1	428,922.09	42,892.21	25,876.93	386,029.88
	386,029.88	42,892.21	23,289.24	343,137.67
AÑO 2	343,137.67	42,892.21	20,701.54	300,245.47
	300,245.47	42,892.21	18,113.85	257,353.26
AÑO 3	257,353.26	42,892.21	15,526.16	214,461.05
	214,461.05	42,892.21	12,938.46	171,568.84
AÑO 4	171,568.84	42,892.21	10,350.77	128,676.63
	128,676.63	42,892.21	7,763.08	85,784.42
AÑO 5	85,784.42	42,892.21	5,175.39	42,892.21
	42,892.21	42,892.21	2,587.69	0.00
TOTAL		428,922.09	168,200.04	

Tabla 7.29*Amortización de deuda*

AÑO	AMORTIZACION	INTERES
1	85,784.42	49,166.16
2	85,784.42	38,815.39
3	85,784.42	28,464.62
4	85,784.42	18,113.85
5	85,784.42	7,763.08
	428,922.09	142,323.11

Tabla 7.30*Distribución de la inversión inicial*

APORTE PROPIO (A)	643,383	0.6
FINANCIAMIENTO (F)	428,922	0.4
TOTAL	1,072,305	

7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados

De acuerdo a los presupuestos y cálculos estimados anteriormente, se presenta el Estado de Resultados del proyecto.

Tabla 7.31*Estado de resultados del proyecto (sin intereses pre operativos)*

RUBRO	2021	2022	2023	2024	2025
INGRESO POR VENTAS	S/ 1,682,802.0	S/ 1,965,843.0	S/ 2,284,227.0	S/ 2,637,954.0	S/ 3,027,321.0
(-) COSTO DE PRODUCCION	S/ 506,511.6	S/ 512,682.1	S/ 520,966.6	S/ 527,793.4	S/ 536,466.7
(=) UTILIDAD BRUTA	S/ 1,176,290.4	S/ 1,453,160.9	S/ 1,763,260.4	S/ 2,110,160.6	S/ 2,490,854.3
(-) GASTOS GENERALES	S/ 826,797.0	S/ 833,037.0	S/ 838,782.6	S/ 847,732.6	S/ 855,199.6
(+) VENTA DE A TANGIBLE MERCADO					S/ 232,827.9
(-) VALOR RESIDUAL LIBRO A TANGIBLE					S/ 465,655.8
(=) UTILIDAD ANTES DE IMP.	S/ 349,493.4	S/ 620,123.9	S/ 924,477.8	S/ 1,262,428.0	S/ 1,402,826.9
(-) IMPUESTO A LA RENTA (30%)	S/ 104,848.0	S/ 186,037.2	S/ 277,343.4	S/ 378,728.4	S/ 420,848.1
(=) UTILIDAD NETA	S/ 244,645.4	S/ 434,086.7	S/ 647,134.5	S/ 883,699.6	S/ 981,978.8

Tabla 7.32*Estado de resultados del proyecto (con intereses pre operativos)*

RUBRO	2021	2022	2023	2024	2025
INGRESO POR VENTAS	S/ 1,682,802	S/ 1,965,843	S/ 2,284,227	S/ 2,637,954	S/ 3,027,321
(-) COSTO DE PRODUCCION	S/ 506,512	S/ 512,682	S/ 520,967	S/ 527,793	S/ 536,467
(=) UTILIDAD BRUTA	S/ 1,176,290	S/ 1,453,161	S/ 1,763,260	S/ 2,110,161	S/ 2,490,854
(-) GASTOS GENERALES (con/ int. Preoperativos)	S/ 831,972	S/ 838,212	S/ 843,958	S/ 852,908	S/ 860,375
(-) GASTOS FINANCIEROS (intereses deuda)	S/ 49,166	S/ 38,815	S/ 28,465	S/ 18,114	S/ 7,763
(+) VENTA DE A TANGIBLE MERCADO					S/ 232,828
(-) VALOR RESIDUAL LIBRO A TANGIBLE					S/ 465,656
(=) UTILIDAD ANTES DE PART. IMP.	S/ 295,152	S/ 576,133	S/ 890,838	S/ 1,239,139	S/ 1,389,888
(-) IMPUESTO A LA RENTA (30%)	S/ 88,546	S/ 172,840	S/ 267,251	S/ 371,742	S/ 416,967
(=) UTILIDAD NETA	S/ 206,606	S/ 403,293	S/ 623,586	S/ 867,397	S/ 972,922

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Tabla 7.33

Estado de situación financiera

Descripción/Año	Año 0	Año 1		Año 0	Año 1
Caja	175,785	315,305	Cuentas por pagar comerciales	2,942	3,439
Cuentas por cobrar	-	140,234	Otras cuentas por pagar	-	72,759
Existencias	2,942	3,439	INTERESES		
Total Activo Corriente	178,727	458,978	Total Pasivo corriente	2,942	76,198
Activos tangibles	799,943	799,943	Obligaciones Financieras	428,922	343,138
(-) Depreciación Acumulada	-	66,857	Total Pasivo No Corriente	428,922	343,138
Activos intangibles	96,577	96,577	Total Pasivos	431,864	419,335
(-) Amortización Acumulada	-	19,315	Aporte Propio	643,383	643,383
Total Activo No Corriente	896,520	810,347	Utilidad del Ejercicio Anterior	-	206,606
			Total Patrimonio	643,383	849,990
Total Activos	1,075,247	1,269,325	Total Pasivo y Patrimonio	1,075,247	1,269,325

7.4.4 Flujo de fondos netos

7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

Tabla 7.34

Flujo neto de fondos económico

RUBRO	2020	2021	2022	2023	2024	2025
INVERSION TOTAL	1,046,428					
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL		244,645	434,087	647,134	883,700	981,979
(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES s/ int pre ope		14,140	14,140	14,140	14,140	14,140
(+) DEPRECIACION FABRIL		65,210	65,210	65,210	65,210	65,210
(+) DEPRECIACION NO FABRIL		1,647	1,647	1,647	1,647	1,647
(+) GASTOS FINANCIEROS		-	-	-	-	-
(+) VALOR RESIDUAL (RECUPERO)						641,441
FLUJO NETO DE FONDOS ECONOMICO	- 1,046,428.3	325,643	515,084	728,132	964,697	1,704,417

7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

Tabla 7.35

Flujo neto de fondos financiero

RUBRO	2020	2021	2022	2023	2024	2025
INVERSION TOTAL	-1,072,305					
PRESTAMO	428,922					
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL		206,606	403,293	623,586	867,397	972,922
(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES		19,315	19,315	19,315	19,315	19,315
(+) DEPRECIACION FABRIL		65,210	65,210	65,210	65,210	65,210
(+) DEPRECIACION NO FABRIL		1,647	1,647	1,647	1,647	1,647
(-) AMORTIZACION DEL PRESTAMO		-85,784	-85,784	-85,784	-85,784	-85,784.42
(+) VALOR RESIDUAL						641,441
FLUJO NETO DE FONDOS FINANCIERO	-643,383	206,995	403,682	623,975	867,786	1,614,751

7.5 Evaluación económica y Financiera

Para la evaluación económica y financiera del proyecto, se han considerado los principales indicadores:

- **Valor Actual Neto (VAN):** Este indicador debe ser mayor a cero, indicando así que el proyecto es rentable y se podrá recuperar la inversión considerando el valor del dinero en el tiempo.
- **Tasa Interna de Retorno (TIR):** Si esta tasa es mayor al costo del accionista el proyecto es rentable. (Puede ser costo de Capital propio (COK) o mixto CPPC).
- **Relación Beneficio / Costo:** Los flujos a futuro sobre la inversión inicial debe ser un resultado igual o mayor a 1, indicando así que el proyecto es rentable y se podrá recuperar el total de la inversión.
- **Periodo de recuero:** Se busca que el accionista pueda recuperar su inversión en el menor tiempo posible, este se mide en años y demuestra a partir de qué año se comienza a generar la recuperación de la inversión.

A su vez, se determinó el Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC) para poder evaluar la rentabilidad real del proyecto. Este se calcula ponderando las fuentes de financiamiento y capital de la empresa. En la siguiente tabla se puede observar la ponderación que se asignó a tanto el financiamiento como el capital propio requerido para la inversión.

Tabla 7.36

Cálculo del CPPC

RUBRO	IMPORTE	% PARTICP.	INTERES	"TASA DE DCTO."
CAPITAL PROPIO	1,025,181	60%	18.0%	7.20%
PRESTAMO	1,537,772	40%	7.5%	4.47%
TOTAL	2,562,954	100.00%		11.67%

Cabe mencionar que para el cálculo del interés del préstamo se utilizó la siguiente fórmula:

$$Kd = TEA * (1 - \% \text{ participación})$$

$$Kd = 12.43\% * (1 - 40\%)$$

Kd= 7.5%

Calculo del COK:

Rf:	8%
Beta:	0.99
Rm:	2%
Rp:	1.65%
COK :	14.3%

7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

De acuerdo al flujo neto de fondos económico presentado anteriormente, se calcularon los siguientes indicadores:

Tabla 7.37

Indicadores económicos

VAN ECONOMICO	1,560,298	AÑOS
RELACION B / C	2.491	
TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICO	51.45%	
PERIODO DE RECUPERACION (AÑOS)	2.75	

Se puede concluir que el proyecto es rentable económicamente, considerando que el VANE es un valor positivo mayor a 0. La tasa de interés de retorno económica supera el CPPC y COK, la relación beneficio / costo también cumple con ser un valor mayor a 1 y finalmente, se podrá recuperar la inversión en un periodo de 2 años y casi 6 meses.

7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

De acuerdo al flujo neto de fondos financiero presentado anteriormente, se calcularon los siguientes indicadores:

Tabla 7.38

Indicadores financieros

VAN FINANCIERO =	1,601,664	AÑO
RELACION B / C =	3.489	
TASA INTERNA DE RETORNO FINAN. =	66.57%	
PERIODO DE RECUPERACION (AÑOS)	0.41	

Se puede concluir que el proyecto es rentable financieramente, considerando que el VANF es un valor positivo mayor a 0. La tasa de interés de retorno financiera supera el CPPC y COK, la relación beneficio / costo también cumple con ser un valor mayor a 1.



7.5.3 Análisis de ratios

A continuación, se presentarán los distintos ratios financieros, mostrando un análisis de liquidez, solvencia y rentabilidad.

Tabla 7.39

Análisis de ratios financieros

Indices de Liquidez	Formula	Valor	Interpretación
Razón Corriente	$\frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$	4.34	Por cada sol de pasivo, existe 4.97 soles de activo para poder cubrir las deudas a corto plazo.
Prueba ácida	$\frac{\text{AC} - \text{inventario}}{\text{Pasivo Corriente}}$	4.31	Se puede ver que es favorable ya que supera el valor de 1.
Indices de Rentabilidad	Formula	Valor	Interpretación
Rentabilidad neta sobre ventas	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{ventas}}$	14.54%	Se obtuvieron 12.54% de utilidades después de impuestos sobre las ventas del año.
Rentabilidad neta del patrimonio	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Patrimonio}}$	24.3%	Demuestra que la inversión tuvo un retorno de 24.3%.
Indices de Solvencia	Formula	Valor	Interpretación
Solvencia total	$\frac{\text{Pasivo}}{\text{Activo}}$	35%	Indica que las deudas totales representan el 35% de los activos.
Relación deuda / patrimonio	$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Patrimonio}}$	0.53	Por cada sol de capital propio aportado, se tiene 0.53 soles de deudas totales.
Indices de Gestión	Formula	Valor	Interpretación
Rotación de activos totales	$\frac{\text{Ventas}}{\text{Activos}}$	1.33	Por cada unidad monetaria invertida, se genera 1.38 unidades monetarias de ingresos por ventas.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para realizar en análisis de sensibilidad del proyecto se tomará como posible escenario la variación del volumen de ventas, y el efecto que ocasiona en el VAN y TIR económico y financiero.

7.5.4.1 Variación del Volumen de ventas

Para este escenario de sensibilidad se evaluarán dos casos: Optimista: Las ventas serán un 5% adicional a lo estimado; Pesimista: Las ventas bajarían un 5% .



Escenario Optimista

Tabla 7.40

Estado de resultados Escenario Optimista

RUBRO	2021	2022	2023	2024	2025
INGRESO POR VENTAS	S/ 1,764,622.9	S/ 2,061,425.8	S/ 2,395,290.3	S/ 2,766,216.1	S/ 3,174,514.8
(-) COSTO DE PRODUCCION	S/ 506,511.6	S/ 512,682.1	S/ 520,966.6	S/ 527,793.4	S/ 536,466.7
(=) UTILIDAD BRUTA	S/ 1,258,111.3	S/ 1,548,743.8	S/ 1,874,323.7	S/ 2,238,422.7	S/ 2,638,048.2
(-) GASTOS GENERALES	S/ 826,797.0	S/ 833,037.0	S/ 838,782.6	S/ 847,732.6	S/ 855,199.6
(+) VENTA DE A TANGIBLE MERCADO					S/ 232,827.9
(-) VALOR RESIDUAL LIBRO A TANGIBLE					S/ 465,655.8
(=) UTILIDAD ANTES DE IMP.	S/ 431,314.3	S/ 715,706.8	S/ 1,035,541.1	S/ 1,390,690.1	S/ 1,550,020.7
(-) IMPUESTO A LA RENTA (30%)	S/ 129,394.3	S/ 214,712.0	S/ 310,662.3	S/ 417,207.0	S/ 465,006.2
(=) UTILIDAD NETA	S/ 301,920.0	S/ 500,994.7	S/ 724,878.8	S/ 973,483.1	S/ 1,085,014.5

Tabla 7.41*Flujo de Fondo Económico – Escenario Optimista*

RUBRO	2020	2021	2022	2023	2024	2025
INVERSION TOTAL	1,046,428					
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL		301,920	500,995	724,879	973,483	1,085,015
(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES s/ int pre ope		14,140	14,140	14,140	14,140	14,140
(+) DEPRECIACION FABRIL		65,210	65,210	65,210	65,210	65,210
(+) DEPRECIACION NO FABRIL		1,647	1,647	1,647	1,647	1,647
(+) GASTOS FINANCIEROS		-	-	-	-	-
(+) VALOR RESIDUAL (RECUPERO)						641,441
FLUJO NETO DE FONDOS ECONOMICO	- 1,046,428	382,917	581,992	805,876	1,054,481	1,807,453

Tabla 7.42*Evaluación Económica*

VAN ECONOMICO	1,819,194
RELACION B / C	2.738
TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICO	57.26%
PERIODO DE RECUPERACION (AÑOS)	2.49 años

Tabla 7.43*Flujo de Fondo Financiero – Escenario Optimista*

RUBRO	2020	2021	2022	2023	2024	2025
INVERSION TOTAL	-1,072,305					
PRESTAMO	428,922					
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL		263,881	470,201	701,331	957,181	1,075,958
(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES		19,315	19,315	19,315	19,315	19,315
(+) DEPRECIACION FABRIL		65,210	65,210	65,210	65,210	65,210
(+) DEPRECIACION NO FABRIL		1,647	1,647	1,647	1,647	1,647
(-) AMORTIZACION DEL PRESTAMO		-85,784	-85,784	-85,784	-85,784	-85,784.42
(+) VALOR RESIDUAL						641,441
FLUJO NETO DE FONDOS FINANCIERO	-643,383	264,269	470,590	701,719	957,569	1,717,787

Tabla 7.44*Evaluación Financiera – Escenario Optimista*

VAN FINANCIERO =	1,860,560
RELACION B / C =	3.892
TASA INTERNA DE RETORNO FINAN. =	74.90%
PERIODO DE RECUPERACION (AÑOS)	0.36 año

Escenario Pesimista

Tabla 7.45

Estado de Resultado – Escenario Pesimista

RUBRO	2021	2022	2023	2024	2025
INGRESO POR VENTAS	S/ 1,596,563.6	S/ 1,865,099.6	S/ 2,167,167.4	S/ 2,502,766.9	S/ 2,872,180.1
(-) COSTO DE PRODUCCION	S/ 506,511.6	S/ 512,682.1	S/ 520,966.6	S/ 527,793.4	S/ 536,466.7
(=) UTILIDAD BRUTA	S/ 1,090,052.0	S/ 1,352,417.5	S/ 1,646,200.8	S/ 1,974,973.5	S/ 2,335,713.4
(-) GASTOS GENERALES	S/ 826,797.0	S/ 833,037.0	S/ 838,782.6	S/ 847,732.6	S/ 855,199.6
(+) VENTA DE A TANGIBLE MERCADO					S/ 232,827.9
(-) VALOR RESIDUAL LIBRO A TANGIBLE					S/ 465,655.8
(=) UTILIDAD ANTES DE IMP.	S/ 263,255.0	S/ 519,380.5	S/ 807,418.2	S/ 1,127,241.0	S/ 1,247,686.0
(-) IMPUESTO A LA RENTA (30%)	S/ 78,976.5	S/ 155,814.1	S/ 242,225.5	S/ 338,172.3	S/ 374,305.8
(=) UTILIDAD NETA	S/ 184,278.5	S/ 363,566.3	S/ 565,192.8	S/ 789,068.7	S/ 873,380.2

Tabla 7.46*Flujo de fondo Económico – Pesimista*

RUBRO	2020	2021	2022	2023	2024	2025
INVERSION TOTAL	1,046,428					
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL		184,279	363,566	565,193	789,069	873,380
(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES s/ int pre ope		14,140	14,140	14,140	14,140	14,140
(+) DEPRECIACION FABRIL		65,210	65,210	65,210	65,210	65,210
(+) DEPRECIACION NO FABRIL		1,647	1,647	1,647	1,647	1,647
(+) GASTOS FINANCIEROS		-	-	-	-	-
(+) VALOR RESIDUAL (RECUPERO)						641,441
FLUJO NETO DE FONDOS ECONOMICO	- 1,046,428.3	265,276.0	444,563.8	646,190.2	870,066.1	1,595,818.7

Tabla 7.47*Evaluación Económica Pesimista*

VAN ECONOMICO	1,287,423
RELACION B / C	2.230
TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICO	45.25%
PERIODO DE RECUPERACION (AÑOS)	3.09 años

Tabla 7.48*Flujo de fondos Financiero - Pesimista*

RUBRO	2020	2021	2022	2023	2024	2025
INVERSION TOTAL	-1,072,305					
PRESTAMO	428,922					
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL		146,239	332,773	541,645	772,766	864,323
(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES		19,315	19,315	19,315	19,315	19,315
(+) DEPRECIACION FABRIL		65,210	65,210	65,210	65,210	65,210
(+) DEPRECIACION NO FABRIL		1,647	1,647	1,647	1,647	1,647
(-) AMORTIZACION DEL PRESTAMO		-85,784	-85,784	-85,784	-85,784	-85,784.42
(+) VALOR RESIDUAL						641,441
FLUJO NETO DE FONDOS FINANCIERO	-643,383	146,628	333,161	542,033	773,155	1,506,153

Tabla 7.49*Resultado de Flujo de Fondo Financiero*

VAN FINANCIERO	1,328,790
RELACION B / C	3.065
TASA INTERNA DE RETORNO FINAN.	57.79%
PERIODO DE RECUPERACION (AÑOS)	0.50 años

Debido a las incertidumbres de eventos futuros, es importante considerar estos escenarios como uno de los principales factores que podría afectar la rentabilidad del proyecto, el objetivo es poder determinar un rango permisible de variación en que el proyecto seguirá generando valor al accionista.

El factor clave en este análisis es la variación del volumen de ventas del producto. Consideraremos para el análisis el volumen de ventas según lo estipulado por la demanda. En el primer escenario se sensibiliza la demanda con un flujo de ventas aumentado en 5%, siendo este el optimista. Mientras que, en un segundo escenario, el pesimista, se pretende reducir un 5%. En el primer escenario los indicadores financieros y también el periodo de recupero, sin embargo, no afecta considerablemente la rentabilidad. Esto significa que la mínima variación del volumen de ventas no impacta significativamente los resultados.



CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores Sociales

Como ha sido definido anteriormente, Puente Piedra es el distrito que hemos seleccionado para la implementación de la fábrica industrial, este distrito pertenece a Lima Metropolitana. Esta parte de Lima es conocida como un nuevo eje de desarrollo comercial, y se está consolidando como una zona industrial clave. El presente proyecto podrá beneficiar a la población local, mejorando su poder adquisitivo y seguir industrializando la zona de Puente Piedra, para fomentar su desarrollo industrial.

8.2 Interpretación de Indicadores Sociales

A continuación, mostraremos el cálculo de los siguientes indicadores sociales: Valor Agregado, Densidad de Capital y Producto Capital.

8.2.1 Valor Agregado

Este indicador nos permite evaluar el valor generado en el proceso productivo. Para ello es primero necesario tener en cuenta la inversión generada, los sueldos y los gastos financieros. Para así poder calcular el valor agregado neto presente, con una tasa de descuento de 14.5% según el MEF.

Tabla 8.1

UAI

	1	2	3	4	5
Sueldo y salarios	603,930.00	603,930.00	603,930.00	603,930.00	603,930.00
Depreciación	73,805	73,805	73,805	73,805	73,805
Gasto Financiero	61,895	61,895	61,895	61,895	61,895
UAI	S/2,467,479	S/3,105,534	S/3,823,593	S/4,618,842	S/5,496,368

Tabla 8.2*Valor agregado neto*

	1	2	3	4	5
VAG Presente	3,207,109	3,845,164	4,563,223	5,358,472	6,172,207.5
Tasa de descuento	14.5%				
Valor Agregado Neto	S/15,027,642.49				

8.2.2 Densidad de Capital

Este indicador se halló dividiendo la inversión total con el número de trabajadores. Por lo tanto, para poder generar un puesto de trabajo se ha invertido S/. 67,019.

Tabla 8.3*Densidad de Capital*

Inversión Total	1,072,305
Número de Trabajadores	16

8.2.3 Producto Capital

Es el cociente entre el capital invertido en una operación y el producto derivado de ella, nos permite saber la viabilidad.

Tabla 8.4*Producto Capital*

Valor Agregado	S/15,027,642.49
Inverstion Total	1,072,305

Esto significa que por cada sol que se invierte se obtiene un valor agregado 14.1 veces mayor.

CONCLUSIONES

- A través del presente trabajo de investigación se ha demostrado que el proyecto para la instalación de una planta productora de envases biodegradables hechos a base de bagazo de caña de azúcar es viable tecnológica, económica y financieramente.
- La demanda específica para el proyecto representa el 17% del mercado de bandejas de Poliestireno Expandido y lo cual equivale a 5,096,450 bandejas biodegradables para el año 2025; quedando bastante margen de penetración para seguir expandiendo la empresa.
- El estudio de mercado desarrollado evidencia que existe un significativo potencial para la entrada de un producto plástico netamente biodegradable considerando los aspectos sociales y medioambientales que tanto la sociedad como el gobierno exigen de forma creciente con el pasar de los años y tomando en cuenta la problemática actual que genera el uso del plástico convencional.
- El tamaño punto de equilibrio es de 1759,458 bandejas, mientras que el tamaño de planta óptimo seleccionado para el proyecto es de 5,096,450 el cual deriva del mercado. Los demás factores no serán limitantes.
- Se demostró que la tecnología existente para la producción de bandejas biodegradables derivadas del bagazo de caña de azúcar es una opción viable para sustituir el proceso actual de producción. Siendo esta una oportunidad que posibilita, de forma masiva, dejar atrás la antigua industria del plástico que genera grandes problemas ambientales y sociales.
- El cuello de botella de la planta se concentra en las actividades de mezclado, moldeado y secado ya que estas tienen la misma capacidad y tienen el menor

número de producción posible, así mismo con esto determinamos que en la planta anualmente se pueden producir 10,193 cajas.

- La inversión de los equipos y máquinas que intervienen directamente en el proceso productivo es de S/. 312,948, que representa el 13% de toda la inversión para el proyecto.
- El stock de seguridad, definido por el lead time y la demanda promedio, se calculó en un 5% de la producción.
- El espacio total que se empleará para la construcción de las instalaciones de la empresa será de 759.56 m².
- La inversión total del proyecto es de S/. 1,072,305, los indicadores financieros dan como resultado un VAN de: S/. 1,601,664 con una TIR de 66.57%, superior al COK de 14.2%. Asimismo, un beneficio monetario de S/. 3.489 por cada S/. 1 invertido, demostrando así su rentabilidad.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda actualizar la información que está disponible de la producción de poli estireno en el Perú, ya que, de lo contrario, se debe hacer una proyección y no es completamente real.
- Al no contar con la información para identificar el porcentaje de poli estireno que es destinado para los envases de comida, se debe tomar como referencia un porcentaje de Prom Ecuador y, aun así, del año 2014 ya que no se cuenta con información actualizada, se recomienda consultar con expertos para hacer la aproximación más real.
- Se requiere de un amplio conocimiento del negocio de los envases de comida descartables así como también contar con la logística adecuada para un correcto abastecimiento de los insumos y materias primas requeridas, debido a que el tratamiento del bagazo, especialmente el desmedulado, es un proceso muy importante para asegurar la calidad de los envases.
- Se recomienda tercerizar los servicios de transporte, ya que este no es la actividad principal de la empresa, asimismo que los despachos de producto terminado se realizarán de forma intermitente por lo que contar con un transporte propio y personal dedicado a ello haría que la mayor parte de su tiempo sea ocioso.

REFERENCIAS

- Campos., J (2011) *Caña dulce, caña brava. Listín Diario*.
<https://listindiario.com/la-vida/2011/03/18/181384/cana-dulce-cana-brava>
- Colliers International (2017). *Reporte industrial IS*.
<http://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/TKR%20Industrial%201S-%202017.pdf>
- Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública S.A.C. (2017). *Market Report*.
http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacion_peru_2017.pdf
- Ecoologic (2018). *Tienda Online de Envases ecológicos*.
<https://www.ecoologic.com/es>
- EcuRed (2018). https://www.ecured.cu/Bagazo_de_ca%C3%B1a
- Euromonitor (2018). *Euromonitor*. Obtenido de
<http://www.portal.euromonitor.com/portal/statisticsevolution/index>
- Ferández, N., Gálvez, G., y Peña, E.(1999) . *Atlas del Bagazo de la Caña de Azúcar. GEPLACEA*.
- Ferrer, L. (2016). *Contaminan 106 km de playas con tecnopor cuya procedencia se desconoce*. La República.
<https://larepublica.pe/sociedad/969017-contaminan-106-km-de-playas-con-tecnopor-cuya-procedencia-se-desconoce>
- Greenbox (2018) *Bagasse*.
<https://www.biologischverpacken.de/en/bagasse-sugarcane>
- Huerta, M. (2018). *¡Adiós, tecnopor! 3 alternativas de tapers biodegradables 100% ecológicos*. Canal IPE.
<http://www.canalipe.tv/noticias/ecologia/adios-tecnopor-3-alternativas-de-tapers-biodegradables-100-ecologicos>
- Instituto Nacional de Estadística e informática. (2017). *Al año 2016 a nivel nacional existen 2 mil 612 mercados de abastos*. <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/al-ano-2016-a-nivel-nacional-existen-2-mil-612-mercados-de-abastos-9794/>
- La República (9 de abril de 2013). *Producción de caña de azúcar será de 6 millones de toneladas este 2013*.
<https://larepublica.pe/archivo/703009-produccion-de-cana-de-azucar-sera-de-6-millones-de-toneladas-este-2013>
- Maximixe, A. (2017) *Envases de plástico. Riesgos de mercado*. Caser.

- Ministerio de Agricultura y Riego (2015). *Calendario de Siembras y cosechas*.
<http://siea.minagri.gob.pe/calendario/#>
- Ministerio de Agricultura y Riego (2018). *Serie de Estadísticas de Producción Agrícola*.
http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/?mod=consulta_cult
- Ministerio de la Producción. (2017) *Parques industriales*. Lima.
- Ministerio de vivienda (2018).
<http://www3.vivienda.gob.pe/DGPRVU/docs/RNE/T%C3%ADtulo%20III%20Edificaciones/40%20A.060%20INDUSTRIA.pdf>
- Núñez, E. (2018). *La alternativa peruana para erradicar polietileno en el “Take away”*. *Aleteia*. <https://es.aleteia.org/2018/05/26/peru-industria-gastronomica-presenta-alternativa-para-erradicar-polietileno/>
- Producción de plásticos un-pilar para el encadenamiento-productivo (2019)
<https://www.ekosnegocios.com/articulo/produccion-de-plasticos-un-pilar-para-el-encadenamiento-productivo>
- Qapac Runa, la innovadora propuesta peruana de envases ecoamigables*.
(20 Febrero 2018). Publimetro. <https://publimetro.pe/vida-estilo/noticia-qapac-run-a-innovadora-propuesta-peruana-envases-ecoamigables-70978>
- Real Academia Española.(2018)
<http://www.rae.es/>
- Rimac (2018). *Extintores portátiles. Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática. Extintores de agentes halógenos*.
http://www.prevencionlaboralrimac.com/Cms_Data/Contents/RimacDataBase/Media/legislaciones/LEG-8588686585076788322.pdf
- Sánchez, A. (2018). *Regularán uso de plásticos: ¿En qué consiste el dictamen aprobado?*
El Comercio.
<https://elcomercio.pe/peru/regularan-plasticos-consiste-dictamen-aprobado-noticia-525554>
- Santos, A. (2018). *Desde julio: Wong le dirá “adiós” al tecnopor y sorbetes plásticos a nivel nacional*. SPDA Actualidad Ambiental
<http://www.actualidadambiental.pe/?p=50383>
- Santos, I. (2018). Adecalia.
<https://adecalia.com/materiales-en-contacto-con-alimentos-registro-sanitario/>
- SBS (2018). *Tasa de interés promedio del sistema bancario*.
<http://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>
- Valle., A (2018) *¿Que obstaculiza la eficiencia del transportador?*
<https://fierrosindustrial.com/noticias/la-industria-esta-avanzando-en-empaque-envases-ecoamigables-presidente-acoplasticos/>

BIBLIOGRAFIA

- Arbulú, P. y García, C. (2016). *Estudio de pre-factibilidad para la implementación de una planta de producción de bebidas energizantes a base de caña de azúcar* (trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.
- Ballesteros, V. (2014). *Los bio plásticos como alternativa verde y sostenible de los plásticos basados en petróleo*.
- Basanta, R. (2007) Sostenibilidad del reciclaje de residuos de la agroindustria azucarera: una revisión CYTA - *Journal of Food*, 5:4, 293-305.
- Castillo, E. (2010). *Recubrimiento de envases de poli estireno expandido con nano partículas lipídicas sólidas para generar envases activos* (tesis para optar el título profesional de Ingeniero en Alimentos). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Dewangan, P. (2016). *Co-pyrolysis of sugarcane bagasse and low-density polyethylene: Influence of plastic on pyrolysis product yield*. Elsevier Fuel.
- Hernández, K. (2013). *Biodegradación de envases elaborados a base de maíz, papa, caña de azúcar, papel y oxo-biodegradables* (Tesis para obtener el título de Bióloga). Universidad Nacional Autónoma de México.
- INACAL (2017). Norma Técnica Peruana 399.163-12017. *Envases y accesorios plásticos en contacto con alimentos*.
- Kishore, B. (2018). *Eco Friendly; Biodegradable molded pulp packaging using sugarcane bagasse*. (Trabajo de investigación para la obtención del Diploma *Printing technology*). Siga Polytechnic College.
- Yañez Gozzer, K. (2017). Impacto ambiental de bandejas biodegradables a base de almidón de camote (*ipomoea batatas*) y fibra de caña de azúcar (*saccharum officinarum*), utilizando el análisis del ciclo de vida.

ANEXOS



Anexo 1 Comparativo de Bibliografía

Nº	Criterio	TESIS 1	TESIS 2	TESIS 3
1	Tesis	Arbulú Zumaeta, P. y García Román, C. C. (2016). <i>Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta de producción de bebidas energizantes a base de caña de azúcar</i> (trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.	Castillo Valle, E. (2010). <i>Recubrimiento de envases de poli estireno expandido con nano partículas lipídicas sólidas para generar envases activos</i> (tesis para optar el título profesional de Ingeniero en Alimentos). Universidad Nacional Autónoma de México.	Hernández Tomas, K. (2013). <i>Biodegradación de envases elaborados a base de maíz, papa, caña de azúcar, papel y oxo-biodegradables</i> (tesis para obtener el título de Bióloga). Universidad Nacional Autónoma de México.
2	Justificación técnica	Si plantea una justificación técnica. Explican las máquinas que necesitarán para la elaboración de su producto y confirman que si es factible hacerlo en el país. A su vez, demuestran por medio de citas que se ha incrementado la eficiencia de la cosecha de caña de azúcar.	No presenta una justificación técnica. Sin embargo, justifica las variables que se toman en cuenta para la investigación de los envases, como la temperatura, humedad, características polares entre otros.	Se plantea indirectamente, tomando una cita que explica los factores que han creado la necesidad de la elaboración de materiales biodegradables, en su caso envases.
3	Justificación económica	Si presenta una justificación económica, respaldándola con citas que afirman que el Perú está en constante crecimiento económico y que es un destino favorable para los inversionistas. Se muestran cifras y porcentajes que aportan positivamente a su justificación. También se menciona la disponibilidad de la caña de azúcar que es lo principal para el producto.	No presenta una justificación económica.	No se justifica cuantitativamente, solo se menciona la alta necesidad del desarrollo de productos biodegradables, lo que indicaría que el proyecto podría ser atractivo para el cliente y tendría buena acogida.
4	Justificación social	Si presenta una justificación social, enfocándose en 3 temas principales. El crecimiento y desarrollo de la comunidad que cosecha la caña de azúcar, brindándoles empleo, y de esta forma una mejor calidad de vida. Por otro lado, producción con especiales cuidados del medio ambiente. Y finalmente, mejorar la calidad de las personas, ofreciéndoles un producto natural y menos perjudicial para la salud.	No presenta una justificación social explícitamente, sin embargo, se expone que el principal motivo para producir envases activos es para mejorar la conservación de alimentos, que sean biodegradables, entre otras.	Implícitamente, la búsqueda de productos biodegradables, tienen un fin social. Si bien no se plantea como tal una justificación, el tema en si ya esta enfocado a la mejora social buscando una solución a problemas del medio ambiente, que afectan directamente a la vida.
5	Observaciones	Esta tesis tiene una justificación que se alinea bastante a nuestra propuesta, principalmente por temas sociales.	Esta tesis no tiene una justificación que podamos alinear a nuestra propuesta, sin embargo es una fuente importante de información y de los procesos de envases de poli estireno expandido.	Esta tesis no tiene una justificación dividida, sin embargo podemos tenerla como una fuente importante ya que habla directamente de envases biodegradables, los beneficios y las grandes necesidades de la sociedad por estos.

Anexo 2 Hoja de entrevista guía

Hoja Guía de Entrevista

Entrevistador: _____

Entrevistado: _____

Cargo: _____

Introducción:

La presente entrevista tiene como finalidad recoger información para la elaboración de un proyecto de investigación. Considerándose como una fuente muy importante para la realización del estudio de mercado.

Preguntas:

1. ¿Cuáles son los principales problemas presentan para la empresa los envases?
2. ¿Cuál cree usted que será el futuro para los envases?
3. ¿Qué conoce usted de los envases biodegradables?
4. ¿Cómo piensa que va a cambiar el escenario actual con el ingreso de envases biodegradables? ¿Considera que tiene potencial? ¿Por qué?
5. ¿Qué buscarían en una empresa que vende envases biodegradables? ¿Por qué motivo?
6. ¿Cuál sería el volumen mensual a comprar de envases biodegradables?
7. ¿Qué recomendaciones le daría a una empresa que fabrica envases biodegradables?

¡Muchas gracias por su apoyo!

CIENTIA ET PRAEX

Anexo 3 Hoja de entrevista al jefe de división de Wong

Hoja Guía de Entrevista

Entrevistador: Paula Guardia Reaño

Entrevistado: Daniel Chufandama

Cargo: Jefe de División Wong Larcomar

Introducción:

La presente entrevista tiene como finalidad recoger información para la elaboración de un proyecto de investigación. Considerándose como una fuente muy importante para la realización del estudio de mercado.

Preguntas:

1. ¿Cuáles son los principales problemas presentan para la empresa los envases?

Actualmente, uno de los principales problemas que nos causan es que ocupan demasiado espacio cuando se mantienen en el almacén, más aún en este punto de venta, que es un wong pequeño y tiene un almacén pequeño, si los apilan y aplican mucha fuerza pueden romper los de tecnopor por ejemplo. También, a pesar de ser proveedores de muy buena calidad y prestigio, he tenido ciertos problemas con los tiempos de entrega, me ha pasado dos veces que se demoraron en llegar y no pudieron entrar al centro comercial por los horarios establecidos para el ingreso de proveedores. Si bien esto se les había avisado, que solo podrían ingresar hasta las 8 am, se demoró la entrega y tuvo que volver al día siguiente.

2. ¿Cuál cree usted que será el futuro para los envases?

En realidad considero que el futuro está a la vuelta de la esquina, nosotros como Wong nos hemos comprometido a dejar de usar en todos los establecimientos cañitas de plástico y tecnopor en cualquier forma. Esto debe estar establecido desde julio, por lo que se ya casi todos nuestros envases son de PET. Estos cambios seguro repercutirán y saldrán nuevas alternativas para todo tipo de plástico.

3. ¿Qué conoce usted de los envases biodegradables?

Se que se en otros países hay variedades de envases hechos de materiales reciclados, no he notado aun ese boom aquí todavía. Pero sí se que ciertos proveedores están cambiando sus materiales a otros buenos para el ambiente, por ejemplo Pamolsa ya está desarrollándolo y si no me equivoco Artesco también.

4. ¿Cómo piensa que va a cambiar el escenario actual con el ingreso de envases biodegradables? ¿Considera que tiene potencial? ¿Por qué?
Me parece que es un proceso que se irá dando poco a poco, pero de que tiene potencial estoy seguro, todos estamos tomando conciencia del daño que causamos con tan solo una cañita, es tendencia global buscar la solución a estos problemas. Sería genial que se logre tener un país libre de plástico, pero la informalidad es mucha y nos complica.
5. ¿Qué buscarían en una empresa que vende envases biodegradables? ¿Por qué motivo?
Wong principalmente se centra en el bienestar de las personas, buscamos estar relacionados siempre con temas de acción social. El precio es un factor de suma importancia para las compras por los márgenes, pero nunca escogeremos la opción más barata si no está ligado con acciones sociales.
6. ¿Cuál sería el volumen mensual a comprar de envases biodegradables?
En realidad este Wong es el más pequeño, mensualmente se compran entre 700 y 1000 envases de plástico para los embutidos y quesos. Se tendría que revisar los precios de estos nuevos envases, podríamos comenzar por un 30% del total mensual mientras el mercado se adapta.
7. ¿Qué recomendaciones le daría a una empresa que fabrica envases biodegradables?
Para nosotros siempre el color blanco es básico, representa higiene y limpieza. Y bueno, que sean envases prácticos y ligeros, un poco más resistentes para que no se rompan tan fácilmente también les pediría.

¡Muchas gracias por su apoyo!



Anexo 4 Hoja de entrevista al jefe de logística de Pardo's

Hoja Guía de Entrevista

Entrevistador: Paula Guardia Reaño

Entrevistado: Sr. Daniel Ortiz

Cargo: Jefe de Logística de Pardo's Chicken Larcomar

Introducción:

La presente entrevista tiene como finalidad recoger información para la elaboración de un proyecto de investigación. Considerándose como una fuente muy importante para la realización del estudio de mercado.

Preguntas:

1. ¿Cuáles son los principales problemas que presentan para la empresa los envases?
En realidad, nosotros manejamos mucho volumen, problemas de almacenamiento es lo que más nos complica con los envases. Tenemos que hacer los pedidos pensando en el espacio, buscamos siempre trabajar con un stock que cubra la demanda, sin embargo que no nos cause molestias en el almacén, más aun porque esta sede es una de las más pequeñas.
2. ¿Cuál cree usted que será el futuro para los envases?
En mi opinión, van a desaparecer, será un proceso de adaptación y de cambios en todo el mercado y en todo tipo de industrias, pero a futuro por lo que se está dando, los envases dejarán de existir. Incluso sé que hay un proyecto de ley, no tengo claro si ya está aprobada o no, pero si es así, poco a poco el país tendrá que cambiar sus estrategias y adaptarse a lo que se viene, ya que es un cambio para el bien común.
3. ¿Qué conoce usted de los envases biodegradables?
Bueno, por ahora no te puedo decir que conozca una marca o tipo de envase biodegradable; sin embargo, como te comentaba, este cambio y eliminación de los normales traerá algo nuevo, propuestas nuevas.
4. ¿Cómo piensa que va a cambiar el escenario actual con el ingreso de envases biodegradables? ¿Considera que tiene potencial? ¿Por qué?
Me parece que es un mercado con mucho potencial; día a día las personas están buscando cuidarse más, optan por opciones saludables y buenas no solo con la vida humana, sino también con todo el medio ambiente. Todo este tema de las cañitas y

como afectan a las tortugas por ejemplo, ha revolucionado tanto que si no me equivoco el distrito de Magdalena ya las ha eliminado.

5. ¿Qué buscarían en una empresa que vende envases biodegradables? ¿Por qué motivo?
En Pardos nos enfocamos mucho en la calidad, es nuestro principal filtro. De todas formas el precio es una variable clave, pero consideramos que va en segundo lugar a la calidad. Al ser un negocio netamente de alimentos, somos responsables de lo que nuestro cliente come y por esto no podemos contar con productos de baja calidad o con algo que pueda causarles daño.
6. ¿Cuál sería el volumen mensual a comprar de envases biodegradables?
Nosotros manejamos distintos tipos de envases para cada producto, en el caso del pollo a la brasa por ejemplo, tomando en cuenta solo a nuestra sede más grande que es la de Surco, compramos un promedio 50,000 envases mensuales. Para comenzar y conocer el nuevo producto que serían los biodegradables, se podría hacer una compra de 50% del total de envases.
7. ¿Qué recomendaciones le daría a una empresa que fabrica envases biodegradables?
Ahora con nuestra nueva presentación de envases, son transparentes para que se pueda visualizar el producto. Esa sería una de nuestras sugerencias, sin embargo, como son envases buenos para el medio ambiente, se podría probar como te comentaba con una cantidad de envases y analizar la respuesta de nuestros clientes.

¡Muchas gracias por su apoyo!

CIENTIA ET PRAEX

Anexo 5 Tarifario SEDAPAL



SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA - SEDAPAL S.A. ESTRUCTURA TARIFARIA

Por los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado

1. CARGO FIJO (S/ / Mes) 5,042

2. CARGO POR VOLUMEN

CLASE CATEGORIA	RANGOS DE CONSUMOS	Tarifa (S/ / m ³)	
	m ³ /mes	Agua Potable	Alcantarillado ⁽¹⁾
RESIDENCIAL			
Social	0 a más	1,227	0,544
Doméstico Subsidiado	0 - 10	1,227	0,544
	10 - 20	1,368	0,632
	20 - 50	1,445	0,853
	50 a más	5,239	2,365
Doméstico No Subsidiado	0 - 20	1,445	0,853
	20 - 50	2,051	1,194
	50 a más	5,239	2,365
NO RESIDENCIAL			
Comercial	0 a 1000	5,239	2,365
	1000 a más	5,621	2,536
Industrial	0 a más	5,621	2,536
Estatal	0 a más	3,445	1,506

⁽¹⁾ Incluye los servicios de recolección y tratamiento de aguas residuales.

Notas:

A.- No incluye I.G.V.

B.- De acuerdo a lo establecido en:

- Resolución de Consejo Directivo N° 022-2015-SUNASS-CD, Anexo N° 3, numeral 2.
- Resolución de Consejo Directivo N° 021-2017-SUNASS-CD, que revocó en parte la Resolución de Consejo Directivo N° 022-2015-SUNASS-CD.

C.- La presente Estructura Tarifaria ha sido verificada por la Gerencia de Supervisión y Fiscalización de SUNASS según el Oficio N° 492-2017/SUNASS-120.

D.- La presente Estructura Tarifaria se aplicará a partir del primer ciclo de facturación posterior al inicio del tercer año regulatorio.

Gerencia de Desarrollo e Investigación

Anexo 6 Régimen laboral de micro y pequeña empresa

RÉGIMEN LABORAL DE LA MICRO Y PEQUEÑA EMPRESA

MICROEMPRESA	PEQUEÑA EMPRESA
Remuneración: No menos a la Remuneración Mínima Vital (RMV)	Remuneración: No menos a la Remuneración Mínima Vital (RMV)
Jornada máxima de 08 horas o 48 horas semanales.	Jornada máxima de 08 horas o 48 horas semanales.
Descanso semanal y en días feriados	Descanso semanal y en días feriados
Remuneración por trabajo en sobretiempo	Remuneración por trabajo en sobretiempo
Descanso vacacional 15 días calendarios	Descanso vacacional 15 días calendarios
Indemnización por despido de 10 días de remuneración por año de servicios (con un tope de 90 días de remuneración)	Indemnización por despido de 20 días de remuneración por año de servicios (con un tope de 120 días de remuneración)
Cobertura de seguridad social en Salud a través del SEGURO INTEGRAL DE SALUD - SIS (1)	Cobertura de seguridad social en salud a través del ESSALUD
Cobertura Previsional, incluye un Sistema de Pensiones Sociales	Cobertura Previsional
	Cobertura de Seguro de Vida y Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR)
	Derecho a percibir 2 gratificaciones al año de 1/2 sueldo (Fiestas Patrias y Navidad)
	Derecho a participar en las utilidades de la empresa
	Derecho a la compensación por tiempo de Servicios (CTS) equivalente a 15 días de remuneración por año de servicio con tope de 90 días de remuneración.
	Derechos colectivos según las normas del Régimen General de la actividad privada.

(1) Incluye a conductores de negocio, trabajadores y derechos habientes



Anexo 7 Cuadro de valores unitarios para edificaciones

Cuadro de Valores Unitarios Oficiales de Edificaciones para la Costa

Vigente desde el 01 al 30 de Junio del 2018

Resolución Ministerial N° 415-2017-VIVIENDA - Fecha publicación en Diario El Peruano: 30-06-2017
Resolución Jefatural N° 165-2018-INEI - (01-junio-2018) - IPC del mes de mayo del 2018: 0,75%

CATEGORÍA	ESTRUCTURAS			ACABADOS			INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SANITARIAS (7)
	MUROS Y COLUMNAS (1)	TECHOS (2)	PISOS (3)	PUERTAS Y VENTANAS (4)	REVESTIMIENTOS (5)	BAÑOS (6)	
A	Estructuras laminadas curvadas de concreto armado que incluyen en una sola armadura la dimensión y el techo. Para este caso no se considera los valores de la columna N°2.	Losas o aligerado de concreto armado con luces mayores de 6m. Con sobrecarga mayor a 300 kg/m ² .	Mármol importado, piedras naturales importadas, porcelanato.	Aluminio pesado con perfiles especiales. Madera fina ornamental (caoba, cedro o pino selecto). Vidrio insulated (1)	Mármol importado, madera fina (caoba o similar), baldosa acústica en techo o similar.	Baños completos (7) de lujo importado con enchape fino (mármol o similar).	Aire acondicionado, iluminación especial, ventilación forzada, sist. hidro neumático, agua caliente y fría, intercomunicador, alarmas, ascensor, sist. de bombeo de agua y desagüe (5), teléfono, gas natural.
	488.96	296.97	262.26	265.36	286.01	96.52	283.65
B	Columnas, vigas y/o placas de concreto armado y/o metálicas.	Aligerados o losas de concreto armado inclinadas.	Mármol nacional o reconstruido, parquet fino (olivo, chonta o similar), cerámica importada, madera fina.	aluminio o madera fina (caoba o similar) de diseño especial, vidrio polarizado (2) y curvado, laminado o templado.	Mármol nacional, madera fina (caoba o similar) enchapes en techos.	Baños completos (7) importados con mayólica o cerámico decorativo importado.	Sistemas de bombeo de agua potable (5), ascensor, teléfono, agua caliente y fría, gas natural.
	315.25	193.75	157.19	139.87	216.70	73.39	207.10
C	Placas de concreto (en 10 a 15 cm), albañilería armada, ladrillo o similar con columna y vigas de armazo de concreto armado.	Aligerado o losas de concreto armado horizontales.	Madera fina sembrada, terrazo.	Aluminio o madera fina (caoba o similar) vidrio polarizado.	Superficie curvada lizada mediante encastrado especial, enchape en techos.	Baños completos tales con mayólica cerámico nacional color.	Igual al Punto "B" sin ascensor.
	217.01	160.07	103.46	90.40	160.76	50.91	130.65
D	Ladrillo o similar sin elementos de concreto armado. Drywall o similar incluye techo (6)	Calamina metálica, fibrocemento sobre viguería metálica.	Parquet de fra., lajas, cerámica nacional, loseta venezolana 40x40 cm, piso laminado.	Ventanas de aluminio, puertas de madera selecta, vidrio tratado transparente (3).	Enchape de madera o laminados, piedra o material vitrificado.	Baños completos (7) nacionales blancos con mayólica blanca.	Agua fría, agua caliente, corriente trifásica teléfono, gas natural.
	209.65	101.61	91.26	79.19	123.34	27.16	82.53
E	Adobe, tapal o quincha.	Madera con material impermeabilizante.	Parquet de 2da., loseta venezolana 30x30 cm, lajas de cemento con canto rodado.	Ventanas de fierro, puertas de madera selecta (caoba o similar), vidrio transparente (4)	Superficie de ladrillo curvada.	Baños con mayólica blanca, parcial.	Agua fría, agua caliente, corriente monofásica, teléfono, gas natural.
	147.73	37.88	61.15	67.75	84.86	15.97	59.95
F	Madera (estorques, pumaquiro, huayruco, machinga, catánhua, amañilla, capalba, diablo fuerte, tomillo o similares), Drywall o similar (sin techo)	Calamina metálica, fibrocemento o teja sobre viguería de madera corriente.	Loseta corriente, canto rodado, alfombra.	Ventanas de fierro o aluminio industrial, puertas contraplacadas de madera (pedro o similar), puertas material MDF o HDF, vidrio simple transparente (4).	Tamajeo frochado y/o yeso moldurado, pintura lavable.	Baños blancos sin mayólica.	Agua fría, corriente monofásica, gas natural.
	111.26	20.84	41.76	50.87	59.82	11.90	34.20
G	Picado con mezcla de barro. Barro.	Madera rústica o caña con torta de barro. con torta de barro.	Loseta vinílica, cemento bruñado o bruñado colorado.	Madera corriente con marcos en puertas y marcos en puertas y ventanas de pvc o madera corriente.	Estucado de yeso y/o barro, pintura al temple o barro, pintura al temple o agua.	Sanitarios básicos de losa de 2da., fierro fundido o granito.	Agua fría, corriente monofásica, teléfono, monofásica sin
	65.56	14.32	36.85	27.47	49.06	6.18	31.61
H		Sin techo.	Cemento pulido, ilo corriente, entablado corriente.	Madera rústica.	Pintado en ladrillo rústico, co, placa de concreto o similar.	Sin aparatos sanitarios.	Agua fría, corriente ni sanitaria.
	-	0.00	23.26	13.74	19.62	0.00	17.18
I			Tierra compactada.	Sin puertas ni ventanas.	Sin revestimientos en drillo, adobe o similar.		Sin instalación eléctrica ni sanitaria.
	-	-	4.61	0.00	0.00	-	0.00

El presente Cuadro de Valores Unitarios ha sido actualizado con el Índice de Precios al Consumidor de Lima Metropolitana, actualizado al mes de mayo del 2018: 1,007%

En edificios sumando el valor por m² en 5% a partir del 5to. Piso.
El valor unitario por m² para una edificación determinada, se obtiene sumando los valores seleccionados de cada una de las 7 columnas del cuadro de acuerdo a sus características predominantes.

- (1) Reñido al doble vidrio hermético, con propiedades de aislamiento térmico y acústico.
- (2) Reñido al vidrio que recibe tratamiento para incrementar su resistencia mecánica y propiedades de aislamiento acústico y térmico, son colorados en su masa permitiendo la visibilidad entre 14% y 65%.
- (3) Reñido al vidrio que recibe tratamiento para incrementar su resistencia mecánica y propiedades de aislamiento acústico y térmico, permiten la visibilidad entre 75% y 92%.
- (4) Reñido al vidrio primario sin tratamiento, permitiendo la transmisión de la visibilidad entre 70% y 92%.
- (5) Sistema de bombeo de agua y desagüe, refiriendo a instalaciones interiores subterráneas (cisterna, tanque séptico) y alveas (tanque elevado) que forman parte integrante de la edificación.
- (6) Para este caso no se considera la columna N° 2.
- (7) Se considera mínimo lavatorio, inodoro y ducha o fría.

Anexo 8 Tasas activas de moneda

Tasas Activas Anuales de las Operaciones en Moneda Nacional Realizadas en los Últimos 30 Días Útiles Por Tipo de Crédito al 09/11/2018

Moneda Nacional		Moneda Extranjera															
Tasa Anual (%)	Continental	Comercio	Crédito	Pichincha	BIF	Scotiabank	Citibank	Interbank	Mibanco	GNB	Falabella	Santander	Ripley	Azteca	Cencosud	ICBC	Promedio
Corporativos	4.26	-	4.75	5.81	4.99	5.04	6.31	5.36	-	5.84	-	5.88	-	-	-	3.65	4.82
Descuentos	4.42	-	4.75	-	5.23	4.50	-	10.66	-	-	-	7.02	-	-	-	-	5.99
Préstamos hasta 30 días	4.69	-	4.36	-	5.35	5.19	7.88	3.84	-	-	-	4.53	-	-	-	-	4.64
Préstamos de 31 a 90 días	3.49	-	4.89	7.09	3.87	4.94	6.62	4.77	-	5.63	-	5.15	-	-	-	2.67	4.52
Préstamos de 91 a 180 días	4.17	-	4.22	-	4.68	4.77	5.56	4.11	-	6.91	-	6.06	-	-	-	4.70	4.33
Préstamos de 181 a 360 días	-	-	4.06	4.44	-	-	-	-	-	5.05	-	8.32	-	-	-	-	4.28
Préstamos a más de 360 días	5.22	-	5.29	7.26	5.32	5.00	-	6.28	-	-	-	5.22	-	-	-	-	5.32
Grandes Empresas	6.91	8.24	6.28	8.47	7.11	6.34	5.52	6.38	-	7.11	-	6.85	-	-	-	-	6.55
Descuentos	9.32	7.38	4.34	10.46	7.16	6.08	-	6.53	-	9.06	-	7.51	-	-	-	-	6.43
Préstamos hasta 30 días	4.21	-	6.97	6.62	4.68	7.38	5.20	6.71	-	6.90	-	6.10	-	-	-	-	5.69
Préstamos de 31 a 90 días	6.47	8.02	6.97	7.27	6.70	6.75	5.75	6.63	-	7.76	-	7.50	-	-	-	-	6.76
Préstamos de 91 a 180 días	6.81	9.07	6.42	7.79	7.54	6.09	5.20	6.25	-	6.35	-	5.59	-	-	-	-	6.45
Préstamos de 181 a 360 días	8.35	8.16	7.62	10.28	8.54	8.63	-	7.61	-	9.25	-	8.14	-	-	-	-	8.11
Préstamos a más de 360 días	6.50	-	7.23	-	8.82	6.36	-	5.58	-	-	-	6.75	-	-	-	-	6.70
Medianas Empresas	9.75	10.89	10.26	8.22	8.86	10.82	5.13	8.35	14.28	6.89	-	7.49	-	-	-	-	9.76
Descuentos	12.19	5.98	6.48	8.42	8.57	9.35	-	8.01	-	9.13	-	6.38	-	-	-	-	8.50
Préstamos hasta 30 días	7.83	-	9.46	7.41	5.86	9.71	4.88	5.39	-	4.64	-	7.24	-	-	-	-	8.31
Préstamos de 31 a 90 días	10.44	14.00	10.58	8.15	9.70	9.63	5.04	9.10	15.77	6.71	-	6.57	-	-	-	-	9.91
Préstamos de 91 a 180 días	8.57	12.16	13.22	7.98	9.29	10.17	6.65	8.90	16.88	10.95	-	9.05	-	-	-	-	10.13
Préstamos de 181 a 360 días	12.05	10.22	8.47	9.92	10.31	10.84	-	6.53	16.81	8.00	-	5.32	-	-	-	-	9.68
Préstamos a más de 360 días	9.34	-	10.79	9.12	7.47	12.30	-	8.96	13.30	-	-	9.01	-	-	-	-	10.34
Pequeñas Empresas	14.78	10.00	15.89	20.57	11.72	17.68	-	16.06	21.59	10.40	-	-	-	-	-	-	18.54
Descuentos	17.98	-	6.34	12.35	12.00	13.23	-	10.43	-	-	-	-	-	-	-	-	10.73
Préstamos hasta 30 días	16.76	-	8.65	15.38	15.75	13.22	-	10.39	74.62	-	-	-	-	-	-	-	10.66
Préstamos de 31 a 90 días	15.43	-	7.47	20.43	10.78	15.09	-	15.71	28.76	12.50	-	-	-	-	-	-	11.37
Préstamos de 91 a 180 días	15.09	-	22.19	18.38	11.03	15.40	-	17.95	29.52	-	-	-	-	-	-	-	21.02
Préstamos de 181 a 360 días	16.18	-	12.89	20.57	12.04	18.30	-	18.97	24.56	-	-	-	-	-	-	-	22.69
Préstamos a más de 360 días	13.74	10.00	15.49	21.01	12.43	18.08	-	16.15	20.30	10.28	-	-	-	-	-	-	18.31

Anexo 9 Flujo de caja

Flujo de Caja	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingreso por ventas	0	#####	140,233.5	140,233.5	140,233.5	140,233.5	140,233.5	140,233.5	140,233.5	140,233.5	140,233.5	140,233.5
Total de ingresos	0	#####	140,233.5	140,233.5	140,233.5	140,233.5	140,233.5	140,233.5	140,233.5	140,233.5	140,233.5	140,233.5
Aporte propio	643,383	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deuda	428,922	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos de fabricación	36,775.1	36,775.1	36,775.1	36,775.1	36,775.1	36,775.1	36,775.1	36,775.1	36,775.1	36,775.1	36,775.1	36,775.1
Gastos generales	68,899.8	68,899.8	68,899.8	68,899.8	68,899.8	68,899.8	68,899.8	68,899.8	68,899.8	68,899.8	68,899.8	68,899.8
Amortización de deuda	7,148.7	7,148.7	7,148.7	7,148.7	7,148.7	7,148.7	7,148.7	7,148.7	7,148.7	7,148.7	7,148.7	7,148.7
Gastos financieros (interés)	4,097.2	4,097.2	4,097.2	4,097.2	4,097.2	4,097.2	4,097.2	4,097.2	4,097.2	4,097.2	4,097.2	4,097.2
Capital de trabajo (-)	175,785											
Total de salidas	116,920.7	#####	116,920.7	116,920.7	116,920.7	116,920.7	116,920.7	116,920.7	116,920.7	116,920.7	116,920.7	116,920.7
Saldo de Inversión	896,520											
Saldo neto	175,785	- 116,920.7	23,312.8	23,312.8	23,312.8	23,312.8	23,312.8	23,312.8	23,312.8	23,312.8	23,312.8	23,312.8
Saldo inicial	175,785.3	58,864.6	82,177.4	105,490.1	128,802.9	152,115.7	175,428.5	198,741.2	222,054.0	245,366.8	268,679.6	291,992.3
Saldo final	175,785	58,864.6	82,177.4	105,490.1	128,802.9	152,115.7	175,428.5	198,741.2	222,054.0	245,366.8	268,679.6	291,992.3