

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



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE PLATOS
DESCARTABLES ELABORADOS A BASE DE
SALVADO DE TRIGO PARA USO Y
CONSUMO HUMANO**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Elena Patricia Chumioque Chavez

Código 20141706

Daniela Fabiola Mayca Rodriguez

Código 20142972

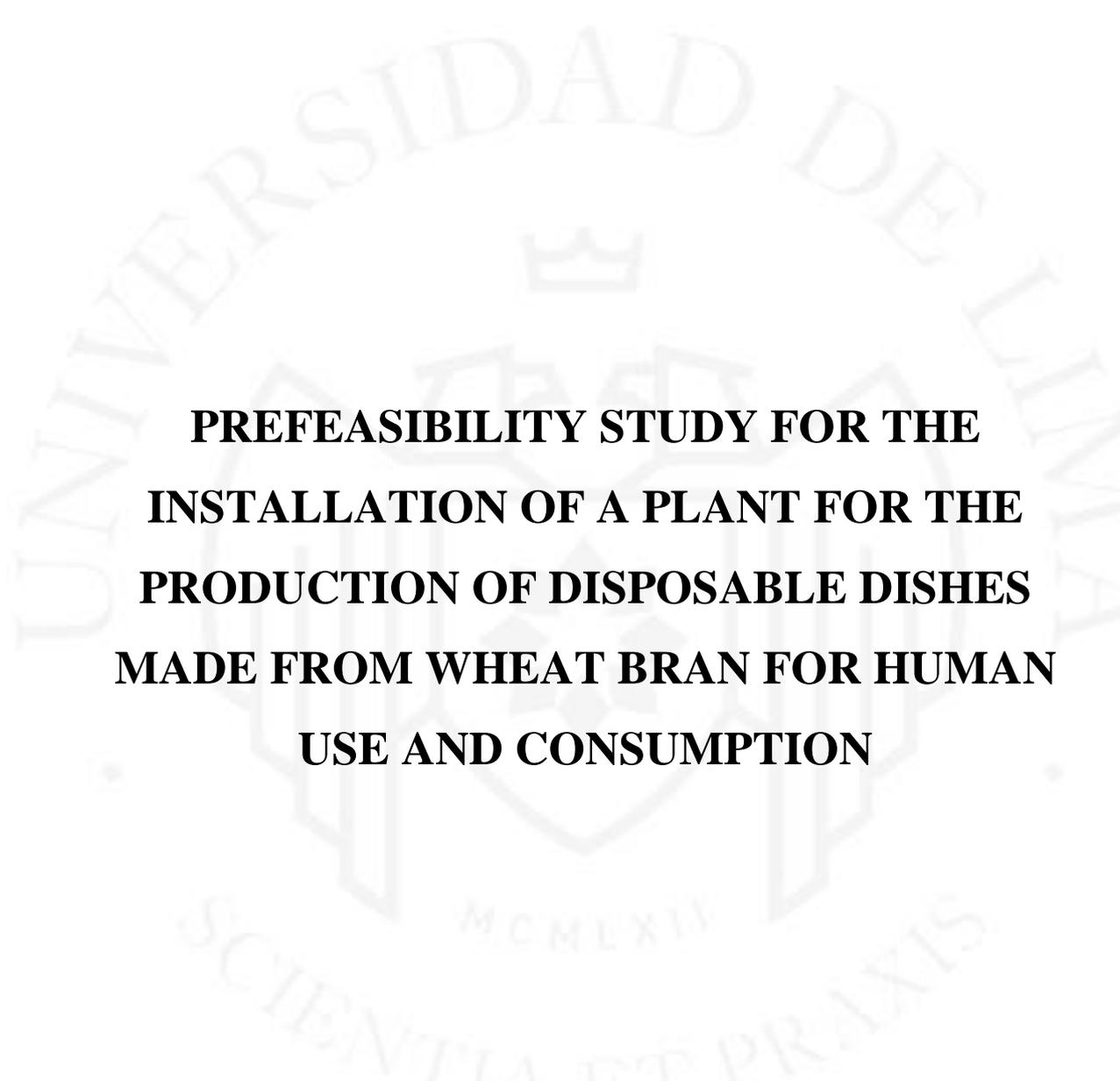
Asesor

Richard Meza

Lima – Perú

Febrero de 2021





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PLANT FOR THE
PRODUCTION OF DISPOSABLE DISHES
MADE FROM WHEAT BRAN FOR HUMAN
USE AND CONSUMPTION**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XVI
ABSTRACT.....	XVIII
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivos de la investigación	2
1.2.1 Objetivo general.....	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcance de la investigación.....	2
1.4 Justificación de la investigación	3
1.4.1 Técnica.....	3
1.4.2 Económica.....	3
1.4.3 Social.....	4
1.5 Hipótesis del trabajo.....	4
1.6 Marco referencial	4
1.7 Marco conceptual.....	5
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.....	10
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	10
2.1.4 Análisis de las 5 fuerzas de Porter	11
2.1.5 Análisis de las cinco fuerzas de Porter.....	13
2.1.6 Modelo de negocios CANVAS.....	15

2.2	Metodología a emplear en la investigación del 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 similares	17
2.4	Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias	18
2.4.1	Demanda del proyecto cuando no existe 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	24
2.5.3	Competidores potenciales	24
2.6	Definición de la estrategia de comercialización	25
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución.....	25
2.6.2	Publicidad y promoción	25
2.6.3	Análisis de precios	28
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		29
3.1	Identificación y análisis de los factores de localización	29
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización	31
3.3	Evaluación y selección de localización.....	31
3.3.1	Macrolocalización.....	31
3.3.2	Microlocalización.....	32
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		35
4.1	Relación tamaño-mercado.....	35
4.2	Relación tamaño-recursos productivos	35

4.3	Relación tamaño-tecnología.....	36
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio.....	37
4.5	Selección del tamaño de planta.....	38
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		39
5.1	Definición técnica del producto	39
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	39
5.1.2	Marco regulatorio para el producto.....	44
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción.....	44
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida	44
5.2.2	Proceso de producción	47
5.3	Características de las instalaciones y equipos.....	51
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos	51
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria	53
5.4	Capacidad instalada.....	58
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	58
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada	59
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	59
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	60
5.6	Estudio de Impacto Ambiental.....	63
5.7	Seguridad y salud ocupacional.....	65
5.8	Sistema de mantenimiento	68
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro	69
5.10	Programa de producción	70
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal directo	70
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales	70

5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	71
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	74
5.11.4	Servicios de terceros	75
5.12	Disposición de planta	76
5.12.1	Características físicas del proyecto	76
5.12.2	Determinación de las zonas físicas del proyecto	81
5.12.3	Cálculo de áreas por cada zona	81
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial	87
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva	88
5.12.6	Disposición general.....	91
5.13	Cronograma de implementación del proyecto	96
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		97
6.1	Formación de la organización empresarial	97
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; funciones generales de los principales puestos	98
6.3	Esquema de la estructura organizacional	101
CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS.....		102
7.1	Inversiones	102
7.1.1	Inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	103
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	105
7.2	Costos de producción.....	106
7.2.1	Costos de materias primas.....	106
7.2.2	Costos de mano de obra directa	107
7.2.3	Costo indirecto de fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)	107
7.3	Presupuestos Operativos	108

7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas	108
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	109
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	111
7.4	Presupuestos financieros	111
7.4.1	Presupuesto de servicio de deuda.....	111
7.4.2	Presupuesto de Estado de Resultados	114
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera.....	115
7.5	Flujo de fondos netos	116
7.5.1	Flujo de fondos económicos	116
7.5.2	Flujo de fondos financieros.....	117
7.6	Evaluación económica y financiera del proyecto	118
7.6.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	118
7.6.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	118
7.6.3	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	119
7.6.4	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	120
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....		122
8.1	Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	122
8.2	Análisis de indicadores sociales (valor agregado, densidad de capital, intensidad de capital, generación de divisas).....	123
CONCLUSIONES		125
RECOMENDACIONES		126
REFERENCIAS.....		127
BIBLIOGRAFÍA		130

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Modelo de negocios CANVAS	15
Tabla 2.2 Proyección poblacional en el Perú.....	17
Tabla 2.3 Determinación de la demanda potencial.....	18
Tabla 2.4 Cuantificación y proyección de la población de Lima Metropolitana (en habitantes).....	19
Tabla 2.5 Proyección de la población de la demanda (en habitantes)	23
Tabla 2.6 Cálculo de la demanda en Perú (en kg)	23
Tabla 2.7 Demanda con resultados de las encuestas (en kg)	23
Tabla 2.8 Demanda del proyecto (en kg).....	24
Tabla 3.1 Proximidad de materia prima.....	29
Tabla 3.2 Distancia en las regiones	30
Tabla 3.3 Distancia a Lima Metropolitana	30
Tabla 3.4 Ranking de factores de Macrolocalización.....	31
Tabla 3.5 Escala de calificación	32
Tabla 3.6 Macrolocalización.....	32
Tabla 3.7 Ranking de factores de Microlocalización.....	33
Tabla 3.8 Escala de calificación	33
Tabla 3.9 Microlocalización	33
Tabla 4.1 Relación tamaño-mercado	35
Tabla 4.2 Capacidad anual de las máquinas	36
Tabla 4.3 Costos fijos anuales	37
Tabla 4.4 Costos variables anuales	37

Tabla 4.5 Cálculo del punto de equilibrio.....	38
Tabla 4.6 Tamaño de la planta.....	38
Tabla 5.1 Composición por cada 10 gramos de salvado de trigo	40
Tabla 5.2 Especificaciones técnicas de calidad	43
Tabla 5.3 Especificaciones técnicas medidor de humedad.....	53
Tabla 5.4 Especificaciones técnicas del tamiz.....	54
Tabla 5.5 Especificaciones técnicas del molino	55
Tabla 5.6 Especificaciones técnicas del dosificador.....	56
Tabla 5.7 Especificaciones técnicas de la máquina termoformadora	57
Tabla 5.8 Número de máquinas y operarios requeridos	58
Tabla 5.9 Cálculo de la capacidad instalada	59
Tabla 5.10 Pruebas de calidad	59
Tabla 5.11 Tabla de riesgos y peligros	61
Tabla 5.12 Puntos críticos de control (PCC)	62
Tabla 5.13 Matriz Leopold	63
Tabla 5.14 Matriz ambiental de causa-efecto	64
Tabla 5.15 Tabla de riesgos	65
Tabla 5.16 Índices de severidad.....	67
Tabla 5.17 Índices de probabilidad.....	67
Tabla 5.18 Matriz IPERC	68
Tabla 5.19 Sistema de mantenimiento.....	69
Tabla 5.20 Programa de producción de platos.....	70
Tabla 5.21 Programa de producción en kg	70
Tabla 5.22 Programa de pedidos de salvado de trigo	71
Tabla 5.23 Programa de pedidos de las cajas	71

Tabla 5.24 Consumo de energía eléctrica de área productiva	72
Tabla 5.25 Consumo de energía eléctrica de área administrativa.....	72
Tabla 5.26 Consumo total eléctrico	73
Tabla 5.27 Consumo de agua en área de producción	73
Tabla 5.28 Consumo de agua área administrativa	73
Tabla 5.29 Consumo total anual de agua	74
Tabla 5.30 Cantidad de operarios en planta.....	74
Tabla 5.31 Cantidad de trabajadores indirectos en planta	74
Tabla 5.32 Trabajadores indirectos administrativos	75
Tabla 5.33 Iluminancia en servicios por ambientes.....	79
Tabla 5.34 Cálculos de Guerchet.....	83
Tabla 5.35 Área mínima de almacén de materias primas	84
Tabla 5.36 Área mínima de almacén de productos terminados	84
Tabla 5.37 Área mínima de oficinas de planta	85
Tabla 5.38 Área mínima de oficinas de administrativos.....	85
Tabla 5.39 Trabajadores en un mismo turno	85
Tabla 5.40 Número mínimo de retretes y lavabos	86
Tabla 5.41 Códigos de proximidades	88
Tabla 5.42 Motivos del análisis de disposición de zona productiva.....	89
Tabla 5.43 Resumen tamaños mínimos	90
Tabla 5.44 Motivos del análisis de disposición de planta.....	92
Tabla 6.1 Clasificación de empresa	98
Tabla 7.1 Máquinas y equipos	102
Tabla 7.2 Equipos de planta.....	102
Tabla 7.3 Equipos de oficina y administrativos.....	103

Tabla 7.4 Otras instalaciones y equipos.....	103
Tabla 7.5 Costo de construcción del terreno.....	103
Tabla 7.6 Activos tangibles totales	104
Tabla 7.7 Activos intangibles totales	104
Tabla 7.8 Cálculos de capital de trabajo	105
Tabla 7.9 Inversión y capital de trabajo.....	106
Tabla 7.10 Distribución de la inversión.....	106
Tabla 7.11 Costo de materias primas.....	106
Tabla 7.12 Costo de mano de obra directa.....	107
Tabla 7.13 Costos indirectos de fabricación	107
Tabla 7.14 Cálculos costo de agua en el área productiva	108
Tabla 7.15 Cálculos de costo de electricidad en el área productiva	108
Tabla 7.16 Ingresos por ventas	108
Tabla 7.17 Cálculo de depreciación de activos fijos tangibles	109
Tabla 7.18 Cálculo de depreciación de activos fijos intangibles	110
Tabla 7.19 Cálculo de recuperación de capital de trabajo	110
Tabla 7.20 Costos de producción.....	111
Tabla 7.21 Gastos generales	111
Tabla 7.22 Tasas del BBVA para préstamo financiero.....	112
Tabla 7.23 Presupuesto servicio de deuda	113
Tabla 7.24 Datos de la deuda.....	113
Tabla 7.25 Cálculo de intereses y amortización de la deuda	113
Tabla 7.26 Tasas usadas para la deuda	113
Tabla 7.27 Estado de Resultados	114
Tabla 7.28 Estado de Situación Financiera.....	115

Tabla 7.29 Flujo de fondos netos económicos.....	116
Tabla 7.30 Flujo de fondos netos financieros	117
Tabla 7.31 Evaluación económica	118
Tabla 7.32 Evaluación financiera	118
Tabla 7.33 Cálculo del Costo de Oportunidad del Capital (COK)	118
Tabla 7.34 Ratios financieros	119
Tabla 7.35 Presupuesto de venta de escenario pesimista.....	120
Tabla 7.36 Evaluación económica de escenario pesimista	120
Tabla 7.37 Evaluación financiera de escenario pesimista	120
Tabla 7.38 Presupuesto de ventas de escenario optimista	121
Tabla 7.39 Evaluación económica de escenario optimista	121
Tabla 7.40 Evaluación financiera de escenario optimista.....	121
Tabla 8.1 Cálculo de valor agregado	123
Tabla 8.2 Valores actuales de valor agregado por años.....	123

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Plato biodegradable de salvado de trigo	8
Figura 2.2 Tiempo de degradación de utensilios según su material	9
Figura 2.3 Las 5 fuerzas de Porter	14
Figura 2.4 Porcentaje de usos de plástico	17
Figura 2.5 Consumo de plásticos (kg/año per cápita).....	18
Figura 2.6 Resultados de la intención de compra	21
Figura 2.7 Resultados de intensidad de compra.....	21
Figura 2.8 Resultados de frecuencia de compra	22
Figura 2.9 Resultados de cantidad de compra	22
Figura 2.10 Logo de la empresa.....	26
Figura 2.11 Presentación final del producto	27
Figura 2.12 Prototipo de la caja de 12 platos.....	27
Figura 5.1 Medidas del producto	41
Figura 5.2 Diagrama de Operaciones de Procesos	49
Figura 5.3 Balance de materia	50
Figura 5.4 Medidor de humedad.....	53
Figura 5.5 Tamiz Gaofu Sieve	54
Figura 5.6 Molino	55
Figura 5.7 Dosificador	56
Figura 5.8 Máquina termoformadora.....	57
Figura 5.10 Diseño de la cadena de suministro	69
Figura 5.11 Logo de empresa de servicio de limpieza.....	75

Figura 5.12 Logo de empresa de servicio de seguridad y vigilancia	76
Figura 5.13 Medidas mínimas de un inodoro	86
Figura 5.14 Medidas mínimas de un lavabo	87
Figura 5.15 Aspersores contra incendios	88
Figura 5.16 Análisis relacional de zona productiva.....	89
Figura 5.17 Diagrama relacional de espacios de la zona productiva	89
Figura 5.18 Plano de la zona productiva.....	91
Figura 5.19 Análisis relacional de la planta.....	92
Figura 5.20 Diagrama relacional de espacios en la planta.....	93
Figura 5.21 Plano de la planta	94
Figura 5.22 Diagrama de recorrido.....	95
Figura 5.23 Diagrama de Gantt.....	96
Figura 6.1 Organigrama de la empresa	101

RESUMEN

El presente estudio presenta la viabilidad de la instalación de una planta productora de platos descartables elaborados a base de salvado de trigo que sea una opción ecoamigable evitando la contaminación y disminuir así el uso masivo de plástico que se ha visto en los últimos años en el planeta.

El primer capítulo presenta los aspectos generales de la investigación, cuál es la problemática actual y los objetivos del estudio, así como el alcance y las limitaciones del trabajo. También, se expone la justificación de la investigación en los ámbitos técnico, económico y social, además de la hipótesis del trabajo que plantea el hecho factible de implementar una planta productora de platos descartables de salvado de trigo. Asimismo, para el mejor entendimiento del tema y dar conocimiento de las fuentes de información usadas se presenta tanto el marco referencial como el conceptual.

Por otro lado, en el segundo capítulo, una vez expuesto el tema y los objetivos, se realiza un estudio de mercado para conocer si el producto es aceptado y se cuenta con un determinado número de personas que están dispuestas a adquirirlo. Así pues, se empieza definiendo el producto en sus tres dimensiones: básico, real y aumentado. Después de una breve explicación sobre el proceso productivo se analiza las cinco fuerzas de Porter para establecer las estrategias futuras que se llevarían a cabo si las amenazas se materializan. Por otro lado, en este capítulo se realiza una encuesta a 200 personas para tener el estudio de campo y determinar el mercado objetivo después de analizar la data recolectada. Finalmente, se presenta la oferta y competencia actual, y las estrategias comerciales que se ejecutarán para la introducción del producto en el mercado local.

En el tercer capítulo, se plantea la localización óptima para la planta, para ello se identificaron y analizaron diversos factores tanto para la macrolocalización donde las tres posibles opciones fueron La Libertad, Lima y Cajamarca, como para la microlocalización con Lurín, Santa Anita y Callao como opción.

El cuarto capítulo aborda el tema de tamaño de planta, analizando las relaciones entre diferentes variables que podrían afectar el tamaño de nuestra planta, es decir, la capacidad máxima a la cual se puede llegar y con la que se cubrirá la demanda.

Una vez definido el producto, localización y tamaño de planta, en el quinto capítulo del presente estudio se detalla el proceso productivo, las máquinas y tecnología a utilizar, sus capacidades, y se plantea un programa de producción y compras de insumo, según la demanda ya obtenida. Otros dos puntos importantes que son abordados en este capítulo son la seguridad y mantenimiento; en el primero se define los riesgos y cómo reducirlos para evitar accidentes y mantener un ambiente seguro para los colaboradores. Por otro lado, dado que la planta es en gran parte automatizada, es primordial contar con planes de mantenimiento, que permitan una producción continua sin paros no programados que afecten el cumplimiento y eficiencia de la planta.

El sexto y séptimo capítulo hablan de la organización y aspectos económicos respectivamente. En cuanto a la organización y administración de la empresa, se define el tipo de compañía y los colaboradores que la conformaran, esto plasmado en un organigrama para mejor visualización. Y, en cuanto a los aspectos económicos, se presentan los estados financieros y flujos de caja de la empresa, así como los indicadores económicos que nos permiten conocer si es realmente rentable.

Finalmente, el último capítulo aborda el ámbito social, cómo afectará de manera positiva la empresa, generando nuevos puestos de trabajo y contribuyendo al medio ambiente con un producto innovador y ecoamigable.

Palabras clave: salvado de trigo, alternativa ecoamigable, biodegradable, medio ambiente, compostable.

ABSTRACT

This study presents the viability of the installation of a plant producing disposable dishes made from wheat bran that is an eco-friendly option avoiding contamination and thus reducing the massive use of plastic that has been seen in recent years on the planet.

The first chapter presents the general aspects of the research, what is the current problem and the objectives of the study, as well as the scope and limitations of the assignment. Also, the justification of the research in the technical, economic and social fields is exposed, in addition to the hypothesis of the work posed by the viable fact of implementing a plant producing disposable wheat bran dishes. Likewise, for the best understanding of the subject and to give knowledge of the sources of information used, both the referential and the conceptual framework are presented.

On the other hand, in the second chapter, once the subject and objectives have been exposed, a market study is carried out to know if the product is accepted and if there are a certain number of people who are willing to acquire it. Thus, it begins by defining the product in its three dimensions: basic, real and augmented. After a brief explanation of the production process, Porter's five forces are analysed to establish future strategies that would be carried out if the threats materialize. On the other hand, in this chapter a survey of 200 people is carried out to have the field study and determine the target market after analysing the data collected. Finally, the current offer and competition is presented, and the commercial strategies that will be executed for the introduction of the product in the local market.

In the third chapter, the most optimal location for the plant is proposed, for this, several factors were identified and analysed both for macro-localization where the three possible options were La Libertad, Lima and Cajamarca, and for micro-localization with Lurín, Santa Anita and Callao as an option.

The fourth chapter explains the issue of plant size, analyzing the relationships between different variables that could affect the size of our plant, that is, the maximum capacity that can be reached and with which demand will be covered.

Once the product, location and size of the plant have been defined, the fifth chapter of this study details the production process, the machines and technology to be used, their capacities, and a production program and input purchases are proposed, according to demand already obtained. Two other important points that are explain in this chapter are safety and maintenance; the first defines the risks and how to reduce them to avoid accidents and maintain a safe environment for employees. On the other hand, given that the plant is largely automated, it is essential to have maintenance plans that allow continuous production without downtime that affect the compliance and efficiency of the plant.

The sixth and seventh chapters talk about the organization and economic aspects respectively. Regarding the organization and administration of the company, the type of company and the collaborators that will comprise it are defined, this reflected in an organization chart for better visualization. And, regarding the economic aspects, the financial statements and cash flows of the company are presented, as well as the economic indicators that allow us to know if it is really profitable.

Finally, the last chapter explains the social field, how it will positively affect the company, generating new jobs and contributing to the environment with an innovative and eco-friendly product.

Keywords: wheat bran, eco-friendly option, biodegradable, environment, compostable.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

En los últimos años, uno de los principales problemas de la sociedad es la contaminación ambiental causada a partir del uso masivo de envases de plástico descartables. Este material no biodegradable tarda más de 500 años en descomponerse, afectando la vida de los seres vivos, sobre todo la vida marina, puesto que cada año ocho millones de toneladas de plástico terminan en los océanos. Si se continúa con el uso indiscriminado de este componente se pronostica que para el año 2050 en el mar habrá más plástico que peces, en términos de peso.

El plástico es uno de los materiales más usados por el ser humano, se usa para contenedores de diferentes productos, y no se toma consciencia de las posibles consecuencias de su uso indiscriminado. Un estudio de la ONG Vida indicó que, en el 2012, el 45% de los residuos encontrados en los mares y ríos eran de plástico, teniendo como consecuencia la muerte por intoxicación o asfixia de diversas especies, que suelen confundir estos residuos por algún alimento. Arturo Alfaro, el presidente de la ONG en el año 2012, afirmó que “con los niveles de desperdicios marinos presentados en el Callao, Lima y otras localidades, se puede estimar una contaminación de alrededor 30 toneladas por kilómetro en las zonas más críticas”, lo que ubicaba al Perú como uno de los países de Latinoamérica con mayor nivel de contaminación de mar por residuos sólidos (ONG Vida - Instituto para la Protección del Medio Ambiente, 2012). Así, cada año, más de un millón de aves marinas y cien mil mamíferos quedan atrapados o son tentados a ingerir muchos productos de este material, afectando esto a su salud y muchas veces a su vida.

El tiempo en que los plásticos sintéticos logran degradarse es muy lento. Se estima que los productos orgánicos tardan entre 3 o 4 semanas, las telas de algodón, aproximadamente 5 meses, mientras que los diversos tipos de plástico pueden tardar en descomponerse hasta 500 años. Además, la degradación del plástico no se logra completamente, pues este libera pequeñas partículas que se van acumulando en los ecosistemas, las cuales son llamadas “micro-plásticos”. En el norte del océano Pacífico

se investigó que estos micro-plásticos se habían triplicado en la última década, mientras que, en Japón, cada 2 o 3 años, se multiplican por diez. Pequeñas especies marinas se comen estas partículas de micro-plástico, lo que se desata en una cadena alimenticia donde el ser humano termina ingiriendo este material. Un estudio en la Universidad de Ghent, en Bélgica, demostró que los consumidores de mariscos ingieren anualmente hasta 11,000 piezas de plástico, los que podrían ocasionar diversos problemas de salud a largo plazo. Además, aproximadamente el 99% de los micro-plásticos solo pasan por el cuerpo humano, y solo el 1% restante es absorbido por los tejidos del cuerpo, y si esto continúa, para el final del siglo, gente que consume comida marina estaría ingiriendo 780,000 piezas de plástico, absorbiendo 4,000 de estas en su sistema digestivo. (Knapton, 2017)

A partir de este tipo de acontecimientos, se trata de descubrir nuevas alternativas para reducir el consumo de plástico, así como campañas o nuevos artículos que sean reusables o biodegradables, pues si se continúa con un consumo como el que se ha mencionado hasta la actualidad, muchas especies estarán en peligro de extinción y muchos ecosistemas se verán deteriorados por la contaminación que genera este material.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la factibilidad para la instalación de una planta de producción de platos descartables hechos de salvado de trigo de manera técnica, económica y social.

1.2.2 Objetivos específicos

- Realizar un estudio de mercado para determinar la demanda y comprobar la viabilidad del proyecto.
- Realizar un estudio de ingeniería del proyecto para conocer la tecnología utilizada en el proceso productivo, así como la capacidad de la planta y el programa de producción.
- Establecer y evaluar los costos asociados a la realización del proyecto comparándolos con el precio de venta para demostrar la rentabilidad del proyecto.
- Elaborar la evaluación social y ambiental, y analizar el impacto ocasionado.

1.3 Alcance de la investigación

El alcance de la investigación consta de los siguientes factores:

Respecto a lo geográfico, el proyecto se dirige a la población de Lima Metropolitana, especialmente de los sectores A y B, esto debido al posible precio que tendrá el producto por ser de un material de un precio más elevado que un utensilio común de plástico o tecnopor. Para ello, el proyecto se enfoca en la zona 7 de Lima Metropolitana, por ser la de mayor nivel socioeconómico a nivel regional. Lima Metropolitana comprende aproximadamente el 33.3% de la población total del Perú urbano, según las estadísticas poblacionales para el año 2018 (Ipsos, 2018).

Además, a través de una encuesta dirigida a una muestra de la población elegida, se podrá determinar la demanda del proyecto a partir de los resultados obtenidos.

Ambos factores son fundamentales para los cálculos de la demanda del proyecto y sus estimaciones para verificar la viabilidad del mismo. Asimismo, como el principal factor limitante es la obtención de información del producto como tal, los datos estimados, así como las importaciones, exportaciones y producción se basan del producto de platos descartables de plástico.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Técnica

El proyecto es viable tecnológicamente, pues para obtener el producto final solo es necesario una máquina termoformadora, cuya función será la de dar forma a la materia prima, es decir, al salvado de trigo, a partir de un molde establecido según el tamaño que se quiera obtener mediante la agregación de calor. Se debe considerar el almacenamiento de los platos descartables debido a sus características, pues no tienen la misma resistencia a las condiciones ambientales en las que se podría almacenar algún otro envase de diferente material, como el plástico.

Se utilizará una máquina de moldeo de celulosa, dirigida para hacer platos de papel, pero se utilizará un material distinto, que será el salvado de trigo. Se importará de China, para este caso la máquina termoformadora de NANYA Equipo Co., Ltd.

1.4.2 Económica

El proyecto se considera rentable, es decir, económicamente viable, debido a que el consumo de alternativas eco-amigables está creciendo, por lo que se espera una gran probabilidad de compra. Además, se utiliza como referencia la tesis de Carlos

Villavicencio del año 2018 “Diseño de modelo de negocios para producir y comercializar platos biodegradables de hojas de plátano”, pues es un proyecto muy parecido al nuestro teniendo en cuenta la característica de ser un producto descartable que reemplaza el plástico por un elemento biodegradable. Así, se proyecta un VAN y TIR similar y aproximado de \$31,604 y 17% respectivamente, que comprueba la viabilidad económica y financiera del proyecto (Villavicencio Franco, 2018).

1.4.3 Social

El proyecto tendrá como beneficio social el empleo de muchos peruanos, a partir de algunas funciones asignadas en la planta, como el empaçado, los centros de atención y puestos administrativos. Además, el impacto ambiental más importante se relaciona con la reducción de la contaminación ambiental y el uso de plásticos y otros materiales dañinos para el medio ambiente y sus especies. También presenta una industria que utiliza como materia prima un producto del país, el trigo, del que se obtendrá salvado de trigo, considerado como una fuente de fibra y producto nutritivo que ayuda a la salud digestiva y el tránsito intestinal.

1.5 Hipótesis del trabajo

La instalación de una planta productora de platos descartables hechos de salvado de trigo es factible, pues existe un mercado, la tecnología es viable, los resultados económicos del proyecto son positivos y el impacto ambiental que genera está relacionado con la reducción de la contaminación ambiental.

1.6 Marco referencial

Para este proyecto, José Castillo con su “Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta productora de envases de plástico termoformados rígidos PET para consumo local” orienta con la producción local de productos de la industria de vajilla descartable, teniendo en cuenta la tecnología y el proceso utilizado para la fabricación de estos envases (Castillo Castillo, 2017). A partir de ello, también se obtiene la información del posible impacto ambiental en el medio ambiente por uso de plásticos. Por otro lado, con una orientación más próxima al presente proyecto, Ana María López, con su tesis “Diseño, desarrollo y aplicación de envases comestibles potencialmente bioactivos” habla de las propiedades de algunos envases comestibles, como los que están hechos de granos integrales, los cuales son muy similares a los del salvado de trigo, y se enfoca en

las propiedades nutritivas de los alimentos a partir de los cuales se elaboran recipientes comestibles (López de Lacey, 2013).

Se tomó en cuenta un trabajo mucho más similar al presente proyecto como es el “Diseño de modelo de negocios para producir y comercializar platos biodegradables de hojas de plátano” de Carlos Villavicencio, con un mismo objetivo de presentar una alternativa ante los recipientes de plástico de consumo masivo, que no sean contaminantes y que tenga una visión ambientalista, biodegradable y no costosa ni dañina para la salud, a pesar de que el material del que estén hechos los platos sea diferente, la estructura del trabajo es muy similar y permite basar su estudio para la rentabilidad del proyecto (Villavicencio Franco, 2018).

Por último, dando un mayor enfoque al material del que está hecho el producto, se tiene el trabajo de Baltasar Ruiz-Roso Calvo de Mora “Beneficios para la salud digestiva del salvado de trigo, evidencias científicas”, que permite conocer más acerca de las propiedades y efectos del consumo de salvado de trigo en el ser humano (Ruiz-Roso Calvo de Mora, 2015).

1.7 Marco conceptual

- **Agglutinamiento:** Se puede definir como la unión, adhesión o asociación tanto de cosas como personas. (WordReference, s.f.)
- **Comparación plástico-trigo:** Comparando ambos materiales en el uso de platos descartables, el trigo tendrá menor impacto al medio ambiente, pues se biodegradará en 30 días al contacto con el agua si no es consumido, y se usa un recurso no contaminante. Sin embargo, su resistencia al calor no es tan duradera como la del tecnopor o plástico, y se usa por menos tiempo antes de consumir la comida colocada. La degradación de platos de papel, cartón, plástico o bioplástico es mayor a 6 meses, y el uso de tecnopor puede quedar en el ambiente hasta por 500 años o más. (Efimarket, 2017)
- **Compresión:** Se refiere a estrechar, apretar, oprimir o reducir algún producto, artículo o material para que se obtenga un menor volumen del cuerpo. (Definición.de, s.f.)
- **Extrusión:** Hace referencia a una operación de transformación basada en que un material atraviesa una boquilla para la producción de un artículo de sección

transversal constante. Es una de los procesos más utilizados para los polímeros, principalmente de plástico, y también incluyen metales, cerámicas, hormigón y productos alimenticios. (ConceptoDefinición.de, s.f.)

- **PET:** Tereftalato de polietileno, politereftalato de etileno o polietilenotereftalato es un polímero obtenido a partir de la policondensación del ácido tereftálico y el etilenglicol, siendo un tipo de plástico del cual están hechos muchos envases. Es considerado un poliéster y se clasifica como un material sintético. Algunos de los procesos por los que puede pasar este termoplástico son la extrusión, inyección, soplado y termo-conformado. (Lara Cascante, 2012)
- **Polímeros:** Los polímeros se consideran macromoléculas que se forman a partir de la unión de monómeros, o enlaces covalentes de unidades simples, formando cadenas que pueden unirse entre sí. (Curiosoando.com, 2014)
- **Propiedades generales del trigo:** El trigo es el segundo cereal más consumido en todo el mundo, y, a partir de procesos de transformación, se obtiene salvado de trigo, germen, entre otras presentaciones hechas a base de trigo. Este posee micronutrientes, fibra dietética y fitoquímicos, minerales, vitaminas hidrosolubles, vitamina E y antioxidantes. Su principal propiedad se basa en la regulación de la fisiología y la salud digestiva, pues acelera el tránsito intestinal y ayuda a sentir saciedad. (Ruiz-Roso Calvo de Mora, 2015)
- **Reciclaje:** El reciclaje se basa en la obtención de nuevas materias a partir de productos que han sido utilizados anteriormente o que ya están en desuso, ahorrando el uso de materiales y alargando la vida de los materiales utilizados. El principal objetivo del reciclaje es tanto reducir residuos como tratar de evitar el agotamiento de recursos naturales en el mundo. (Inforeciclaje, 2018)
- **Salvado de trigo:** “Es la parte del trigo que no se ha utilizado para hacer la harina. La parte más externa del grano de trigo. Incluye el pericarpio, la testa e incluso a veces la aleurona. Muy rico en fibra insoluble, concretamente en celulosa, hemicelulosa y lignina. Este tipo de fibra no se disuelve en el agua, pero sí la absorbe.” (Madrid, 2017)
- **Tecnología a usar:** Se utilizará una máquina de moldeo de celulosa, dirigida para hacer platos de papel, pero se utilizará un material distinto, que será el salvado de

trigo. Es una máquina automática de un 100% de proceso de producción ambientalmente racional.

- **Tecnopor:** Su nombre es poliestireno expandido, denominado también EPS por sus siglas en inglés (Expanded PolyStyrene) se define como un “material plástico celular y rígido fabricado a partir del moldeo de perlas preexpandidas de poliestireno expandible o uno de sus copolímeros, que presenta una estructura celular cerrada y rellena de aire”. (Textos científicos, 2005)
- **Termoformado:** Es un proceso para la producción de artículos de plástico a partir de láminas, y considera desde envases a piezas para electrodomésticos y automoción. (Capella, 2010)



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

A partir del problema planteado en el capítulo anterior, se ha determinado que la mayoría de los plásticos que contaminan el planeta son aquellos llamados “descartables” o de un solo uso. Es por ello que el proyecto se ha enfocado en el uso de utensilios de vajilla, especialmente, el uso de platos. Así, se presenta como producto el plato biodegradable, hecho a base de salvado de trigo, para el uso y consumo humano.

2.1.1.1 Producto básico

El producto es presentado como un plato descartable hecho de salvado de trigo, cuya función principal es la de ser recipiente de comida, una pieza de vajilla para comer.

Figura 2.1

Plato biodegradable de salvado de trigo



Nota. De *Innovative Products*, por Biotrem, 2019 (<https://biotrem.pl/en/>)

2.1.1.2 Producto real

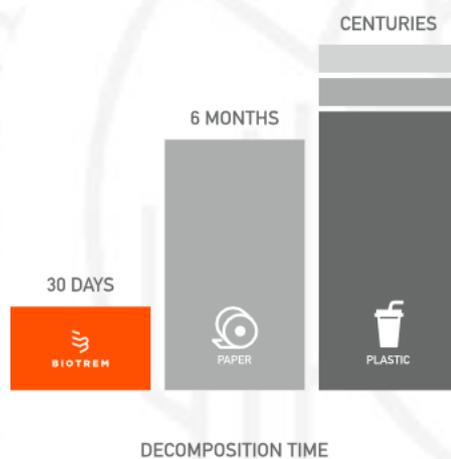
El plato está hecho de salvado de trigo, cuyo material le da la característica agregada de poder ser comestible o, caso contrario, ser biodegradable al terminar su uso, descomponiéndose en un tiempo aproximado de 30 días después del contacto con el agua, teniendo la opción también de ser compostable. El producto, al ser ingerido, provee todas las propiedades del salvado de trigo, siendo su principal propiedad la de ayudar al proceso digestivo y tránsito intestinal por su contenido nutricional rico en fibra. Además, el valor

agregado del producto es que es una alternativa amigable con el medio ambiente al no tener como materia prima un material contaminante, como podría ser el plástico. Asimismo, el producto se diferencia por tener un tiempo de descomposición aún menor que el de la vajilla hecha de papel, cartón o plástico (Biotrem).

La presentación del plato es llano, de 20 centímetros de diámetro. El producto no tiene ningún material químico añadido, y su proceso consta solo de moldear el salvado de trigo agregando un poco de agua, y aplicando altos grados de presión y calor. El plato es adecuado para comidas frías y calientes, pues es resistente a temperaturas de hasta 350 grados Fahrenheit o 177 grados Celsius, permitiendo que se use en hornos de dichas temperaturas (Gabbard & Palmer, 2017).

Figura 2.2

Tiempo de degradación de utensilios según su material



Nota. De Innovative Products, por Biotrem, 2019 (<https://biotrem.pl/en/>)

2.1.1.3 Producto aumentado

Para el servicio dirigido al cliente, el producto podrá ser obtenido desde puntos de venta, supermercados y vía online, teniendo como opción el envío a domicilio o *delivery*. La presentación para la venta al público en puntos de venta será en una caja de 12 platos. Para la opción de compra online o pedidos a domicilio vía telefónica el cliente tendrá la opción a elegir la cantidad de productos que desee comprar, y se le dará un estimado de tiempo de llegada, dependiendo de la lejanía del domicilio al punto de venta de la empresa.

Además, el cliente podrá hacer una suscripción de la empresa, la cual le dará descuentos en productos eco-amigables y comidas saludables, así como recetas de preparación de comidas y recomendaciones para el cuidado del medio ambiente.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

El producto tiene como principal uso ser recipiente de comida de todo tipo, resistiendo al calor y al agua; y como segundo uso y valor agregado, el producto es comestible y portador de nutrientes del trigo por su composición de salvado de trigo.

El principal bien sustituto es el plato descartable hecho de plástico y tecnopor que actualmente se vende de manera masiva en la industria. Estos platos son llamados sustitutos por su principal función como recipiente de comestibles. Un segundo sustituto sería la industria de platos de cerámica que son utilizados como vajilla de hogar, pero no cumplen con la función de ser descartables o de un solo uso, pero al ser también recipiente de comida su principal función, también son tomados como productos sustitutos. Un sustituto en términos de finalidad eco-amigable serían los otros utensilios de vajilla de un solo uso hechos con materiales biodegradables y no dañinos a la naturaleza, como son los platos de hojas de plátano, caña de azúcar, etc.

Los bienes complementarios son aquellos que se utilizan conjuntamente para poder satisfacer necesidades del consumidor. Un bien no se puede utilizar sin su complementario o no satisface completamente al consumidor, pues uno requiere del otro para hacer uso de su función (Roldán). Para este caso, el bien complementario del producto es la comida, pues su función es ser recipiente de comida, y sin esta el plato descartable no tendría utilidad. También se considera como bienes complementarios los cubiertos, que sirven como medio para llevar la comida del plato al consumidor y que este pueda ingerir sus alimentos. Otro bien complementario adicional son las servilletas, que permiten una manera más cómoda de disfrutar el consumo de alimentos.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El proyecto se enfoca en Lima Metropolitana urbana, enfatizando los sectores de nivel socioeconómicos A y B, debido al precio del producto elevado en comparación al principal competidor, los de material de plástico y tecnopor.

El área de Lima Metropolitana tiene un porcentaje del 33.3% del Perú urbano (Ipsos, 2018). Además, se hace enfoque a la población económicamente activa del país,

debido a que ellos serán los compradores del producto. Es por eso que en las encuestas los rangos de edades utilizados son a partir de los 18 años.

2.1.4 Análisis de las 5 fuerzas de Porter

Para analizar las cinco fuerzas de Porter, primero se evaluó más acerca del producto y el entorno de este; en primer lugar, se sabe que la empresa podría alcanzar y ser una economía de escala, dado que el producto tiene las características de que al producir en grandes cantidades se lograría reducir considerablemente los costos. Con esto, otras empresas podrían entrar al mercado al conocer la rentabilidad que traería el producto.

Por otro lado, es un producto altamente diferenciado, ya que es una alternativa a los envases de plástico, pero de una materia prima diferente siendo un producto totalmente nuevo en Perú, es innovador y ecológico. Esto también podría ser un factor que juegue en contra, pues no tiene mucha competencia y es fácil que las empresas ingresen al mercado.

Respecto al proceso de producción, este es muy sencillo lo que lo hace muy fácil de imitar, lo mismo sucede con la tecnología a usar, solo es necesario una máquina termoformadora, por ello todo esto no sería un problema para otras empresas que quieran empezar con el mismo proyecto.

2.1.4.1 Amenaza de nuevos participantes

Actualmente, el principal nuevo competidor que se ha determinado es la empresa polaca Biotrem, que inició con la idea hace unos años. La amenaza es que el producto es el mismo, posee las mismas características y está hecho del mismo material. Por ello, se estima que la amenaza es alta, pues esta marca tiene reconocimiento a nivel internacional, y ya se encuentra en diversos países de América, así que puede ver la oportunidad de ingresar al Perú en cualquier momento.

Otro gran competidor que puede entrar al mercado sería la industria que actualmente hace los platos de plástico y tecnopor, pues, a partir de las nuevas leyes que se están exponiendo acerca del cuidado del medio ambiente y la nueva corriente ambientalista consumista de productos más eco-amigables, esta industria puede cambiar de materia prima y hacer platos biodegradables o que no dañen el medio ambiente. Esta amenaza también se considera alta, pues es un mercado que abarca todos los clientes actuales de vajilla de un solo uso.

2.1.4.2 Poder de negociación de los proveedores

El primer proveedor importante e imprescindible del proyecto es el de salvado de trigo. Para este caso, se tiene dos opciones. La primera opción es tener como proveedores a agricultores de trigo, pero esto implicaría que el proceso de conversión a salvado de trigo sea aparte, por lo que este proceso tendría dos etapas. La otra opción es conseguir directamente el salvado de trigo a través de páginas web de comercio.

El Perú tiene un nivel bajo de cultivo de trigo, por eso se elige importar la materia prima. Hay una variedad de países importadores de trigo en el mundo. Para el presente proyecto, se elegirá como proveedor de materia prima una empresa húngara Kert-Land KFT, cuyo producto a importar será un subproducto de lo que la empresa produce, que es la harina de trigo. (Fernández Lagos, Romero Tataje, Villareal Chavarría, & Castillo Ibarra, 2018).

El poder de negociación de este proveedor no sería tan alto, pues hay diversas maneras de conseguir el producto y muchas opciones a elegir.

El otro gran proveedor es el de la máquina industrial termoformadora, que comprime el trigo y le da forma al producto. Esta es una máquina para hacer platos, y se conseguiría a través de una página de comercio internacional, como Alibaba. Este proveedor tampoco tiene tanto poder de negociación, puesto que la industria para hacer platos descartables es masiva y hay diversas fuentes para conseguir la máquina mencionada.

2.1.4.3 Poder de negociación de los compradores

Los compradores se dividen en empresas y personas. Para el sector de empresas, estos compradores incluyen aquellas empresas de distribución de diversos productos, como las empresas de comida rápida que usen utensilios de cocina descartables, especialmente las de orientación ambientalista, como los de comida vegana o comida saludable, pues incluiría el consumo de fibra por parte del salvado de trigo. Su poder de negociación sería medio, al haber otras alternativas como recipientes de comida para esta industria, como vajilla hecha de cartón y otros materiales no contaminantes.

Otro comprador importante sería el consumidor directo, es decir, las personas. Estas tendrían como característica principal tener una orientación ambientalista, con enfoque al cuidado del medio ambiente. Dada la posibilidad de que en un futuro se

empiece a penalizar el uso de productos de plástico, los consumidores de vajillas de plástico y tecnopor se volverían consumidores del producto de nuestro proyecto. En este caso, el poder de negociación también sería medio, pues hay otros materiales que no dañan el medio ambiente que puede reemplazar a los platos hechos de salvado de trigo.

2.1.4.4 Amenaza de los sustitutos

Los sustitutos son representados por las características más representativas del proyecto, que son el material comestible y biodegradable, y estos se clasificarán a partir de su uso como utensilio contenedor de comida y su material comestible.

Primero, por la función de uso, se tiene a los platos descartables de plástico y tecnopor, pues esa sigue siendo una industria de gran consumo. Por otro lado, otros productos que cumplan la función de biodegradable son los platos descartables hechos de hojas de árboles, como palmeras y árboles de plátanos.

Con orientación más en base al material comestible, los productos sustitutos que se han determinado son aquellos hechos de algas o gelatina, los cuales serían altamente amenazantes por lo económico del precio de su materia prima, y por cumplir la característica principal del producto del presente proyecto.

2.1.4.5 Rivalidad entre competidores

Considerando la actual industria productora de platos hechos de plástico, la rivalidad de los competidores de platos descartables es alta. Los precios son muy competitivos entre marcas y no hay fidelización por parte de los consumidores al ser un producto de un solo uso. Sin embargo, al ser este producto un elemento biodegradable y que además aporte nutrientes y fibra al ser consumido por las personas, se tiene una diferenciación que aporta valor agregado y que puede lograr que este mercado se fidelice y que el proyecto sea rentable.

2.1.5 Análisis de las cinco fuerzas de Porter

Tras el análisis de las cinco fuerzas de Porter, se puede concluir que lo que más afectaría a la realización del proyecto son los posibles nuevos entrantes así como la competencia. En primer lugar, la empresa Biotrem puede ingresar al mercado peruano en cualquier momento y ser una fuerte competencia directa, pues presenta el mismo producto y ya tiene reconocimiento al nivel mundial. Al mismo tiempo, las compañías productoras de

envases de plástico y tecnopor también podrían decidir cambiar su materia prima por una biodegradable y al contar con un mercado que consume su actual producto podría fácilmente posicionarse. Por otro lado, actualmente se competiría con grandes empresas que ofrecen estos envases descartables a bajo costo y al ser productos de un solo uso es más difícil poder fidelizar a los clientes, la competencia es alta y se debe saber otorgarle un valor agregado a los consumidores para que estos prefieran comprar este tipo de envases.

Figura 2.3

Las 5 fuerzas de Porter



Nota. De *¿Qué son las fuerzas de Porter?*, de K. Villar, 2016

(<https://www.mercadotecniatotal.com/mercadotecnia/que-son-las-5-fuerzas-de-porter/>)

2.1.6 Modelo de negocios CANVAS

Tabla 2.1

Modelo de negocios CANVAS

(Socios clave) Red de partners	Actividades Clave	Propuesta de valor	Relación con clientes	Segmento de clientes
<ul style="list-style-type: none"> - Alianza con los proveedores, productores de salvado de trigo. - Afinciar relación con los clientes con una conciencia ambientalista - Importadores de maquinarias y equipos necesarios 	<ul style="list-style-type: none"> - Planeación - Producción - Distribución - Comercialización - Control de calidad 	<p>Platos descartables elaborados a base de salvado de trigo, son biodegradables, ecoamigables y comestibles</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Promover la conciencia ambientalista - Buen servicio postventa 	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los actuales consumidores de Lima Metropolitana de los niveles socioeconómicos A y B de envases descartables de plástico y/o tecnopor - Empresas vendedoras de comida que tengan orientación ambientalista e innovadora.
<p style="text-align: center;">Estructura de costos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Costos del salvado de trigo - Costos de producción (directos e indirectos) - Gastos de administración y ventas 		<p style="text-align: center;">Estructura de ingresos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se venderá el paquete de 12 y 25 unidades y los medios de pago será en efectivo o tarjeta de crédito o débito (POS) para grandes volúmenes, así como a crédito en caso la empresa sea proveedores de ciertos establecimientos como supermercados, minimarkets, etc. 		

2.2 Metodología a emplear en la investigación del mercado

La metodología a emplear para la determinación de la demanda del proyecto es la de las encuestas a través del muestreo. El proyecto se está centrando en los clientes como consumidores finales, es decir, personas parte de la población de Lima Metropolitana de la zona 7, debido a su nivel socioeconómico y disponibilidad de adquirir el producto.

En primer lugar, se halló el tamaño de la muestra con la fórmula de población desconocida que se muestra a continuación:

$$n = \frac{z^2 \times p \times q}{e^2} \quad n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2} = 384.16 = 384 \text{ encuestas}$$

Se tomó como nivel de confianza de 95% y un error de muestra de 5% dando como resultado un total de 384 encuestas que se aplicaron a diferentes personas para conocer factores como intensidad, frecuencia, intención de compra o lugares principales donde ofertar el producto, entre otros.

2.3 Demanda potencial

La demanda potencial es la máxima demanda posible que se podría dar para uno o varios productos en un mercado determinado. (CreceNegocios, 2010) La demanda potencial del proyecto abarca todos los posibles consumidores del producto, que cumplan con características similares a la realidad de la segmentación del mercado objetivo.

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

El proyecto se basa en los consumidores actuales de envases descartables de plástico y tecnopor, debido a que no hay un registro actual del consumo del producto por ser innovador y reciente.

El incremento poblacional anual del Perú es del 1.01%. Para el año 2018, se estima que hay 32,162,184 peruanos (Ipsos, 2018).

Para una proyección de la población en el Perú teniendo en cuenta el 1.01% de incremento anual, se tendrían los siguientes datos para los años proyectados en la demanda del proyecto.

Tabla 2.2

Proyección poblacional en el Perú

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Población anual	32,815,141	33,146,574	33,481,354	33,819,516	34,161,093

Nota. Los datos de población son una proyección de los datos de la empresa de investigación IPSOS (2018)

El consumo de plástico y sus derivados es diario, en diferentes formas y variedades. Existen platos hechos de PET, tecnopor, plástico degradable, y otras variaciones. No hay una estacionalidad para el consumo de plástico, ya que este es masivo e indiscriminado.

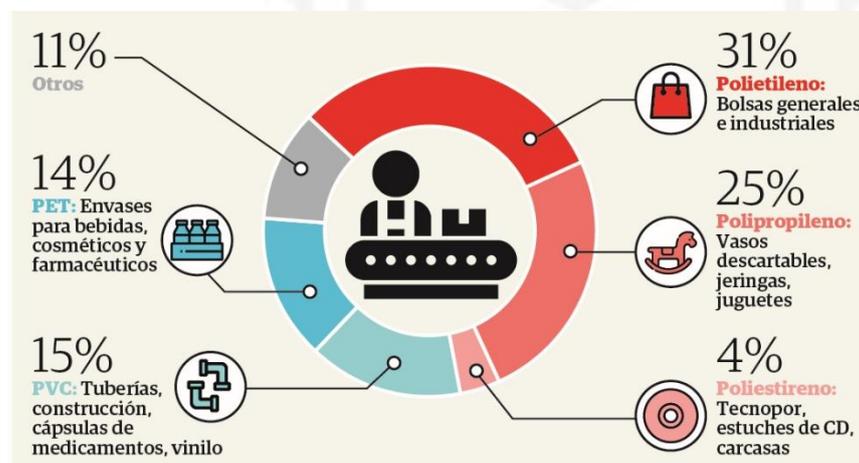
Para aspectos culturales, se elegirá una población actual que tenga características similares a lo que será nuestro mercado objetivo. Para la demanda potencial, se tendrá en cuenta la población chilena por tener una realidad muy parecida a la peruana, especialmente al sector al que nos dirigimos.

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

La demanda potencial del proyecto será calculada a partir del consumo per cápita de Chile en plástico, que es de 51 kg/habitante (Maldonado, 2018). Además, se tomará en cuenta el porcentaje del sector de vasos y otros envases de plástico del 25% que se determina a partir de la producción de materia prima del año 2017 (Medina, 2018).

Figura 2.4

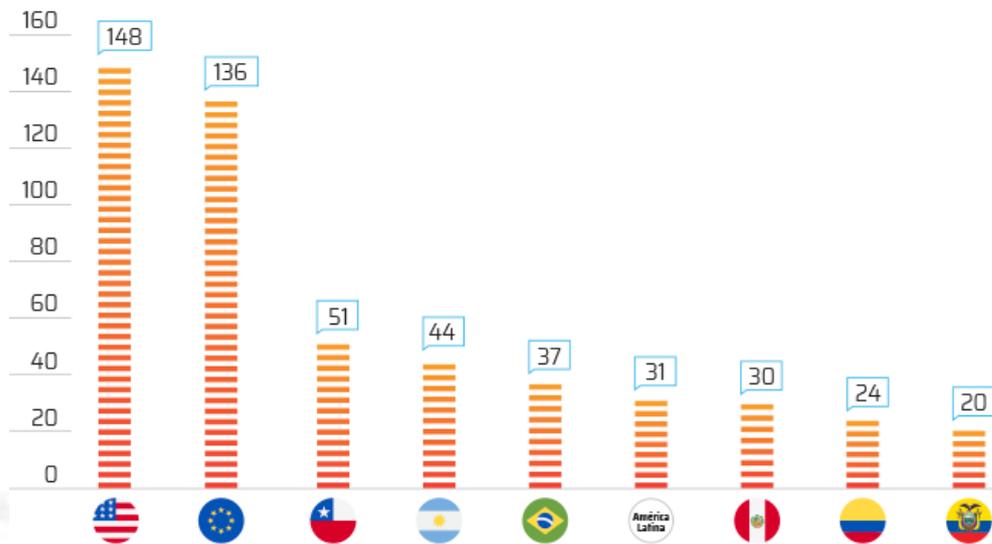
Porcentaje de usos de plástico



Nota. Los datos son de Sistema IMEX - ADUANA (2018)

Figura 2.5

Consumo de plásticos (kg/año per cápita)



Nota. Los datos son de Acoplásticos, Asipla, Plast-Perú (2018)

A partir de ello, se obtiene la demanda potencial con el cálculo del consumo per cápita de Chile, 51 kg/habitante al año, multiplicado por la cantidad de habitantes en el Perú. Los resultados a los 5 años proyectados se muestran en la tabla a continuación.

Tabla 2.3

Determinación de la demanda potencial

Año	Demanda potencial (kg)
2020	418,393,047

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

Para el proyecto, se utilizará fuentes primarias, como encuestas a partir de un cálculo de muestreo, debido a que el producto no tiene un registro histórico de demanda para años anteriores.

2.4.1 Demanda del proyecto cuando no existe data histórica

2.4.1.1 Cuantificación y proyección de la población

Anteriormente, en la Tabla 2.2 se hizo la proyección de la población en el Perú, tomando como crecimiento poblacional anual el 1.01% (Ipsos, 2018).

Se tomará en cuenta, para el sector designado, el 33.3% de la población mencionada, ya que este porcentaje representa a Lima Metropolitana (Ipsos, 2018).

Tabla 2.4

Cuantificación y proyección de la población de Lima Metropolitana (en habitantes)

Año	Población anual	Población Lima Metropolitana (33.3%)
2020	32,815,141	10,927,442
2021	33,146,574	11,037,809
2022	33,481,354	11,149,291
2023	33,819,516	11,261,899
2024	34,161,093	11,375,644

2.4.1.2 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

Nuestro mercado objetivo serán personas con orientación ambientalista o que tengan la intención de adquirir accesorios y utensilios que no sean contaminantes o dañinos para el medio ambiente al momento de su disposición final. Además, como el producto tendrá un precio más elevado que los productos actuales hechos a base de plástico y tecnopor, se enfoca también a las personas dentro del nivel socioeconómico A y B, principalmente, para lo cual se ha dirigido el mercado a la zona 7 de Lima Metropolitana, representada en mayor parte por este segmento característico.

El porcentaje de esta población, es decir, la zona 7 de Lima Metropolitana, que incluye los distritos de Santiago de Surco, San Borja, Miraflores, San Isidro y La Molina, representa el 7.8% de la población de Lima Metropolitana, siendo esta área geográfica con la población que posee recursos económicos más elevados (Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública S.A.C., 2017).

Además, se tiene en cuenta los porcentajes de Lima Metropolitana, que es un 33.3%, y se considera el porcentaje de consumidores frecuentes de productos ecológicos en Lima Metropolitana, que es un 23% de la población de la capital (Prado Morante, 2014).

2.4.1.3 Diseño y aplicación de encuestas

La encuesta fue diseñada especialmente dirigida al sector explicado en el punto anterior. Así, se especifica la edad del encuestado, usando como rango de edad desde los 18 a los 70 años, asumiendo que, a partir de la mayoría de edad se posee el suficiente poder adquisitivo como para comprar el producto.

A continuación, se especifica el lugar donde reside, mencionando los distritos agrupados según las zonas y teniendo en cuenta la zona 7, que abarca los distritos de Santiago de Surco, La Molina, San Isidro, Miraflores y San Borja.

Además, a través de la encuesta determinamos la frecuencia de compra de productos de plástico, que es el producto que se plantea a sustituir. Se dispone también de la intención de compra, la escala de intensidad de compra, la frecuencia de compra y la cantidad que se desearía adquirir por compra. De igual manera, se pregunta el precio que el encuestado estaría dispuesto a pagar, el lugar en el que le gustaría adquirir el producto y si estaría dispuesto o no a comerse el producto, dando a conocer las propiedades de la materia prima en base a la que está hecho. Por último, se cuestiona el medio por el cual al usuario le gustaría enterarse del producto en su página web, redes sociales, y otros.

La aplicación de encuestas se hizo a partir de una muestra, usando la fórmula de muestreo que se presenta a continuación.

En primer lugar, se halló el tamaño de la muestra con la fórmula de población desconocida que se muestra a continuación:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q}{e^2} \quad n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2} = 384.16 = 384 \text{ encuestas}$$

2.4.1.4 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia y cantidad comprada

Los resultados de la encuesta que fueron más importantes para el proyecto fueron la intención e intensidad de compra, frecuencia de compra y cantidad dispuesta a comprar. Las respuestas se presentan a continuación.

Figura 2.6

Resultados de la intención de compra

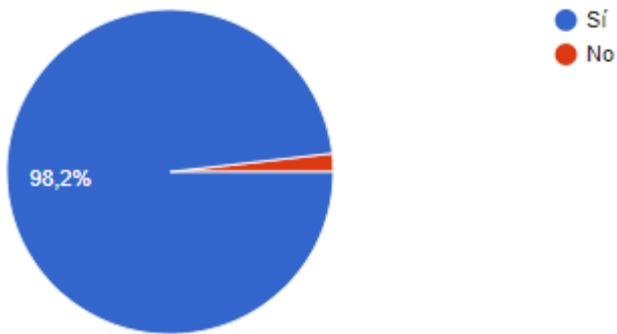
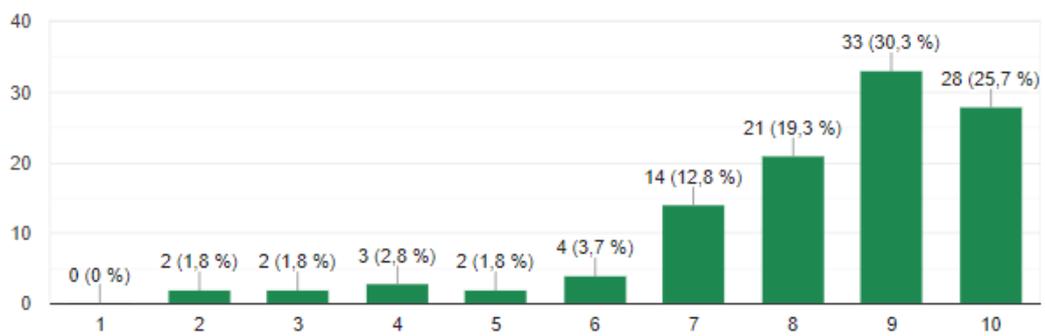


Figura 2.7

Resultados de intensidad de compra



Para la intensidad de compra, se toma en cuenta los tres números mayores del rango, teniendo de resultado la suma de estos.

Figura 2.8

Resultados de frecuencia de compra

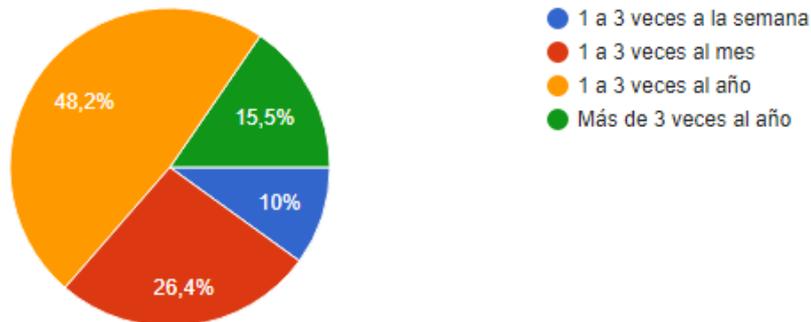
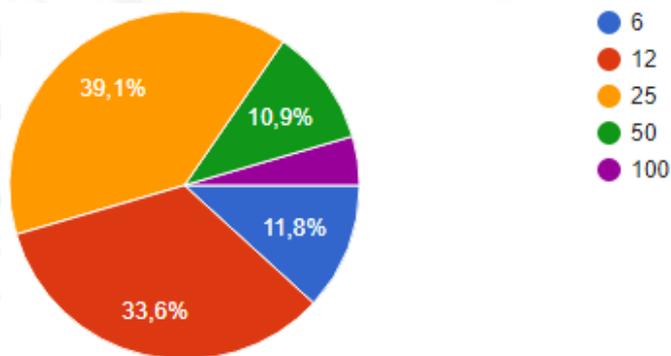


Figura 2.9

Resultados de cantidad de compra



Finalmente, se tiene como resumen lo siguiente:

- Intención de compra: 98.2%
- Intensidad de compra: 75.3%
- La mayor frecuencia de compra es de 1 a 3 veces al año
- La cantidad preferida para comprar es de 25 y 12 platos

Por último, el factor final determinante de la demanda del proyecto sería la multiplicación de ambos factores, es decir 73.94%.

2.4.1.5 Determinación de la demanda del proyecto

La demanda del proyecto será calculada como la población proyectada, aplicando los porcentajes mencionados anteriormente, y añadiendo los porcentajes resultados de la encuesta realizada, teniendo como pronóstico que el nuevo producto reemplazará a los productos actuales desechables, en su mayoría. Todo eso, para tener resultados en

unidades de demanda, se multiplicará por el consumo per cápita de plástico en el Perú, y se incluirá el 25% del sector de plástico al que se dirige el proyecto.

Tabla 2.5

Proyección de la población de la demanda (en habitantes)

Año	Población anual	Población Lima Metropolitana (33.3%)	Zona 7 (7.8%)	Consumo de plástico (25%)
2020	32,815,141	10,927,442	852,340	213,085
2021	33,146,574	11,037,809	860,949	215,237
2022	33,481,354	11,149,291	869,645	217,411
2023	33,819,516	11,261,899	878,428	219,607
2024	34,161,093	11,375,644	887,300	221,825

Los resultados son multiplicados con la cantidad del consumo de plástico per cápita de 30 kg/habitante-año de Perú, mencionado en la Figura 2.5, tomándose como referencia para un consumo de menaje descartable, y es presentado a continuación.

Tabla 2.6

Cálculo de la demanda en Perú (en kg)

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Demanda en Perú	6,392,554	6,457,118	6,522,335	6,588,211	6,654,752

A estos datos, se le aplicará los porcentajes obtenidos de los resultados de la encuesta realizada, teniendo en consideración la intención e intensidad de compra, esta última tomando solo los resultados de la escala del 8 al 10.

Tabla 2.7

Demanda con resultados de las encuestas (en kg)

Año	Demanda en Perú (kg)	Intención de compra (98.2%)	Intensidad de compra (75.3%)
2020	6,392,554	6,277,488	4,726,948
2021	6,457,118	6,340,890	4,774,690
2022	6,522,335	6,404,933	4,822,915
2023	6,588,211	6,469,623	4,871,626
2024	6,654,752	6,534,966	4,920,830

A continuación, se procede a multiplicar los resultados obtenidos hasta el momento por el porcentaje de personas en Lima que frecuenta comprar productos eco-amigables, es decir, un 23% (Prado Morante, 2014).

Tabla 2.8

Demanda del proyecto (en kg)

Año	Demanda en Perú (kg)	Intención de compra (98.2%)	Intensidad de compra (75.3%)	Consumo de productos eco-amigables (23%)
2020	6,392,554	6,277,488	4,726,948	1,087,198
2021	6,457,118	6,340,890	4,774,690	1,098,179
2022	6,522,335	6,404,933	4,822,915	1,109,270
2023	6,588,211	6,469,623	4,871,626	1,120,474
2024	6,654,752	6,534,966	4,920,830	1,131,791

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

La única empresa productora del producto “plato descartable de salvado de trigo” es la empresa polaca Biotrem, que está distribuyendo su producto a varios países a nivel mundial, habiendo llegado a Latinoamérica en Costa Rica, y a otros países por medio de su red comercial de Amazon y ventas en línea de la misma página web de la marca. En Costa Rica existe una empresa comercializadora diferente, pero la marca del producto se conserva y se informa de dónde proviene el mismo.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Actualmente, el único competidor de este producto es la marca Biotrem, una empresa polaca que empezó con la idea de hacer platos comestibles a base de salvado de trigo, y que sean 100% biodegradables. Sin embargo, como la marca no llega a Perú, el proyecto quiere replicar el producto y llevarlo a diversos lugares del país, empezando con Lima Metropolitana, para promover la cultura ambientalista y eco-amigable.

2.5.3 Competidores potenciales

Los competidores potenciales actuales son las empresas productoras de productos descartables de plástico, debido a que en un futuro se dé el cambio del uso de plástico o

la prohibición de este, y esta industria decida cambiar de materia prima a una más eco-amigable, o que vea la oportunidad de tener consumidores actuales para propagar la idea del plato hecho de salvado de trigo en el Perú.

2.6 Definición de la estrategia de comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

La comercialización tendrá opción para hacer envíos a domicilio una vez que estos son pedidos directamente al área de comercio de la empresa vía telefónica u online, en la que el cliente tendrá opción al medio de pago que prefiera.

Además, se comercializará el producto a través del canal de supermercados accesibles al consumidor final, como Wong, Metro, Plaza Vea y otros. De la misma manera, el canal mayorista, que tiene más acceso a canales menores como las bodegas, también será abastecido de nuestro producto desde la misma planta.

Toda la distribución se realizará con vehículos propios de la empresa y se espera contar con almacenes pequeños o en su defecto no almacenar productos. Las rutas serán preestablecidas y se les hará seguimiento para controlar los costos logísticos.

2.6.2 Publicidad y promoción

La publicidad del producto se realizará a través de redes sociales, como Twitter, Facebook e Instagram, cuyos enlaces se presentan a continuación:

- Página web: <https://salvaplati.wixsite.com/website>
- Facebook: <https://m.facebook.com/salvaplati>
- Twitter: <https://twitter.com/salvaplati>
- Instagram: <https://www.instagram.com/salvaplati>

Además, la empresa tendrá su propia página web, que tendrá acceso a una venta con delivery. Adicional a ello, se lanzará la campaña “Cuida al planeta con tu plato”, que fomentará el uso de nuestro producto.

Las promociones ofrecidas constan en premiar a los clientes con una caja gratis tras acumular cierta cantidad de compras del producto. Los usuarios deberán registrarse en nuestro website donde se les asignará una cartilla virtual, esta cartilla será llenada con códigos que se encontrarán dentro de la caja. Una vez que acumulen 10 cajas compradas,

se generará un código QR que deberán presentar en el establecimiento más cercano para poder canjear una caja de 12 platos gratis.

Respecto a los clientes supermercados, se ofrecerán promociones de descuentos por pronto pago. En caso que los supermercados nos compren en reiteradas ocasiones, se les otorgará exhibidores para que se pueda visualizar mejor el producto y sus promociones.

En cuanto al producto, la presentación final incluirá el logo de la empresa, cuyo nombre será “SalvaPlati”, mostrado a continuación.

Figura 2.10

Logo de la empresa

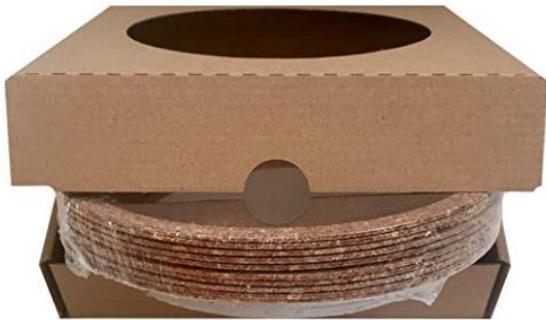


Nota. Elaborado por Andrea Chumioque (2019)

Finalmente, se muestra un prototipo de la presentación del producto final, que tendrá el contenido de la Figura 2.11, y el aspecto de la Figura 2.124.

Figura 2.11

Presentación final del producto



Nota. De Platos de Salvado de Trigo, por Amazon, 2019 (<https://www.amazon.es/Platos-salvado-trigo-Biotrem%C2%A9-20/dp/B071H6RSFQ?th=1>)

Figura 2.12

Prototipo de la caja de 12 platos



Los tamaños referenciales para una caja de 12 platos serán de 25 cm de alto y largo por 5 cm de ancho.

El nombre elegido para el personaje que representa a la empresa es “Salvito”, y será él quien difunda las promociones y anuncios generales que quiera expresar la empresa.

2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de precios

Al ser un producto casi nuevo, no hay data histórica de precios, la empresa polaca es la única que mantiene la tendencia de precios y ventas; aun así, no se podría considerar una tendencia que permanezca constante en el tiempo, ya que es un periodo muy corto en el que recién se empezó a comercializar el producto.

2.6.3.2 Precios actuales

Los precios actuales son calculados a partir de la empresa polaca Biotrem, cuyo precio se encuentra en euros. Sin embargo, se hará un enfoque en precios un poco más accesibles al público, como los que ofrece Amazon, en dólares estadounidenses.

Así, se tiene como precio actual del producto \$16 por un paquete de 10 platos.

2.6.3.3 Estrategia de precio

La estrategia de precio que se aplicará para obtener ganancias en vez de pérdidas, será el cálculo del peso en gramos de cada plato que dividirá en las cantidades de salvado de trigo que se conseguirán, que es una tonelada. No se podrá colocar el precio que estima Biotrem debido a que el producto no sería comprado por no ser accesible al público peruano.

De esa manera, teniendo como referencia el peso de un plato como 20 gramos, aproximadamente, y el precio de la tonelada de salvado de trigo \$185, o S/620, un plato tendría el precio de aproximadamente S/0.80 la unidad.

La venta será en paquetes de 12 unidades, siendo el valor de venta del paquete de S/10, sin incluir IGV.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis de los factores de localización

Para la localización de la planta se ha tomado en cuenta solo cuatro factores relevantes para el tipo de industria al que está enfocado el proyecto.

En primer lugar, se evaluará la disponibilidad de la materia prima, se considerará la opción de importar el salvado de trigo, así como la opción de adquirirlo de proveedores nacionales. Si se considera la producción nacional, es importante ubicarse en un lugar cercano a la zona de producción de este cereal para reducir costos de transporte y poder tener un contacto más directo con los proveedores. Según el Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias, La Libertad es el departamento con más producción de trigo seguido de Cajamarca. Este factor es considerado el más importante, pues hay dependencia de la materia prima.

Tabla 3.1

Proximidad de materia prima

Región	Superficie cosechada (ha)				Producción (Tm)				Rendimiento (Tm/ha)			Precio al productor (S/ /t)		
	2015	2016	Var. %	Part % 2016	2015	2016	Var. %	Part % 2016	2015	2016	Var. %	2015	2016	Var. %
Nacional	138 357	127 180	-8	100	214,849	191 108	-11	100	2	2	-3	1 505	1 567	4
Amazonas	531	474	-11	0	572	476	-17	0	1	1	-7	1 688	1 783	6
Ancash	15 707	12 262	-22	10	15 874	11 982	-25	6	1	1	-3	1 959	1 999	2
Apurímac	4 442	4 761	7	4	7 013	7 338	5	4	2	2	-2	1 397	1 778	27
Arequipa	2 354	1 638	-30	1	16 284	11 399	-30	6	7	7	1	1 412	1 419	1
Ayacucho	10 157	8 655	-15	7	12 551	9 700	-22	5	1	1	-9	1 767	1 681	-5
Cajamarca	28 057	28 344	1	22	30 065	27 697	-8	14	1	1	-9	1 333	1 449	9
Cusco	10 141	10 338	2	8	17 981	17 871	-1	9	2	2	-3	1 722	1 727	0
Huancavelica	4 637	4 318	-7	3	6 762	6 614	-2	3	1	2	5	1 063	1 171	10
Huánuco	10 349	7 746	-25	6	13 909	8 332	-40	4	1	1	-20	1 712	1 865	9
Ica	50	52	4	0	93	88	-6	0	2	2	-9	1 893	1 562	-17
Junín	5 388	5 164	-4	4	12 947	11 673	-10	6	2	2	-6	1 347	1 695	26
La Libertad	29 845	28 704	-4	23	62 931	59 663	-5	31	2	2	-1	1 504	1 501	0
Lambayeque	1 700	1 473	-13	1	1 378	1 550	12	1	1	1	30	1 036	1 270	23
Lima	248	143	-42	0	353	212	-40	0	1	1	4	2 041	2 042	0
L.Metropolitana	3	2	-33	0	23	15	-33	0	8	8	0	1 350	1 350	0
Moquegua	71	66	-7	0	79	73	-8	0	1	1	-1	2 495	2 744	10
Pasco	266	202	-24	0	366	247	-32	0	1	1	-11	2 025	2 155	6
Piura	12 952	11 318	-13	9	13 953	14 490	4	8	1	1	19	1 179	1 370	16
Puno	1 447	1 501	4	1	1 672	1 598	-4	1	1	1	-8	1 479	1 423	-4
Tacna	14	19	36	0	42	53	26	0	3	3	-7	1 400	1 455	4

Nota. De Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2018 (<http://siea.minagri.gob.pe/siea/?q=node&page=10>)

En caso de que se importe la materia prima, se tomará en cuenta Lima para la ubicación de la planta, debido a que la capital es el punto de llegada de las importaciones.

En segundo lugar, se tomará como factor a la infraestructura que considera el acceso a servicios de transporte, las rutas de acceso y el abastecimiento de agua y energía para la planta. En caso de que se opte por proveedores de producción nacional, el transporte de la zona de cultivo a la zona industrial donde se ubicará la planta, debe considerar la distancia entre las regiones y las carreteras de acceso, así como los costos del mismo.

Tabla 3.2

Distancia en las regiones

Distancia (km)	Lima Metropolitana	La Libertad	Cajamarca
Lima		558 km	811 km
La Libertad	558 km		453 km
Cajamarca	811 km	453 km	

Nota. Los datos son del portal Mejores Rutas (2018)

En tercer lugar, conociendo el mercado objetivo que es la población de la zona 7 de Lima Metropolitana, la cercanía de la planta a los puntos de venta o en general a los grandes distribuidores de la ciudad de Lima Metropolitana debe ser evaluada para que se pueda atender la demanda de manera rápida y evitar tener complicaciones de transporte o despacho del producto final.

Tabla 3.3

Distancia a Lima Metropolitana

	La Libertad	Cajamarca
Distancia a Lima Metropolitana (km)	558 km	811 km

Nota. Los datos son del portal Mejores Rutas (2018)

Por último, se evaluará la disponibilidad de terrenos en las diferentes localizaciones para saber si hay la posibilidad de instalar la planta, en caso no haya terrenos se puede optar por el alquiler de un local, ya que para el proyecto no se necesitan muchas modificaciones en cuestión de disposición de planta.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Al conocer los factores de localización, se podrá analizar las posibles ubicaciones de la planta. Debido a que se depende mucho de la materia prima, se tomará en cuenta aquellas regiones con mayor producción de trigo.

En primer lugar, se tiene a La Libertad, principal productor de trigo en el país, cuenta con gran cantidad de habitantes y tiene climas variados por pertenecer a la costa y sierra. Las provincias donde se puede localizar la planta son: Huamachuco, Pataz y Virú.

Por otro lado, el siguiente departamento que cuenta con los requisitos para poder ubicar la planta es Cajamarca, tiene clima andino y es poco industrial, es una zona bastante rural con actividades económicas principales como la agricultura y ganadería. Las provincias con mayor potencial son: Cajamarca, Jaén y Chota.

Finalmente, la ciudad con más potencial para ubicar la planta es Lima Metropolitana, porque cuenta con zonas industriales y tiene ventajas con respecto a su ubicación geográfica. En la capital, se evaluarán distritos como Santa Anita, Callao y Lurín.

3.3 Evaluación y selección de localización

Para la evaluación y selección de la macro y microlocalización se utilizará la técnica de Ranking de factores

3.3.1 Macrolocalización

Tabla 3.4

Ranking de factores de Macrolocalización

Factores	Materias primas	Infraestructura	Mercado	Terrenos	Conteo	Ponderación
Materias primas		1	1	1	3	42.9%
Infraestructura	0		1	1	2	28.6%
Mercado	0	0		1	1	14.3%
Terrenos	0	1	0		1	14.3%
				TOTAL	7	100.0%

Para el cuadro mostrado se utilizan conceptos cuyo significado se presenta a continuación:

- **Materias primas:** disponibilidad a materias primas
- **Infraestructura:** servicios de transporte, rutas de acceso para traslado de la materia prima y producto final, considerando distancia y costos, y abastecimiento de agua y energía.
- **Mercado:** cercanía de planta a centros de venta o distribuidores
- **Terrenos:** disponibilidad de terrenos, zonas industriales y ventajas geográficas

Tabla 3.5

Escala de calificación

Escala de calificación	
Bueno	6
Regular	4
Malo	2

Tabla 3.6

Macrolocalización

Factores	Ponderación	La Libertad		Lima Metropolitana		Cajamarca	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Materias primas	42.9%	6	2.57	6	2.57	6	2.57
Infraestructura	28.6%	4	1.14	6	1.72	2	0.57
Mercado	14.3%	4	0.57	6	0.86	2	0.29
Terrenos	14.3%	4	0.57	6	0.86	2	0.29
			4.85		6.01		3.72

Después de hacer el enfrentamiento de cada factor y darle una calificación a cada una de las ciudades, con un puntaje de 6.01 Lima Metropolitana es la ciudad elegida para la ubicación de la planta.

3.3.2 Microlocalización

En el caso de microlocalización, tomamos en cuenta el factor de la seguridad ciudadana de cada distrito.

Según el Plan distrital de seguridad ciudadana y convivencia social del distrito de Santa Anita, el robo a comercios es de un 25%. (Comité Distrital de Seguridad Ciudadana de Santa Anita, 2016) Mientras que según las estadísticas policiales de la Municipalidad de Lurín solo se han registrado 4 delitos a entidades (robo simple y agravado) de un total de 153 faltas delincuenciales en el año 2017. (Comité Distrital de Seguridad Ciudadana de Lurín, 2018) Por otro lado, en la región del Callao según el Plan Regional de seguridad

ciudadana de la región Callao, el 68.53% de los delitos son contra el patrimonio. (Comité Regional de Seguridad Ciudadana - Callao, 2018)

Tabla 3.7

Ranking de factores de Microlocalización

Factores	Materias primas	Infraestructura	Mercado	Terrenos	Conteo	Ponderación
Materias primas		1	1	1	3	33.3%
Infraestructura	0		1	1	2	22.2%
Seguridad	1	1		1	3	33.3%
Terrenos	0	1	0		1	11.1%
TOTAL					9	100.0%

Para los cuadros mostrados anteriormente se utilizan conceptos cuyo significado se presenta a continuación:

- **Materias primas:** proximidad a materias primas
- **Infraestructura:** servicios de transporte, rutas de acceso para traslado de la materia prima y producto final, considerando distancia y costos, y abastecimiento de agua y energía
- **Seguridad:** porcentaje de robos a entidades y negocios.
- **Terrenos:** disponibilidad de terrenos, zonas industriales y ventajas geográficas

Tabla 3.8

Escala de calificación

Escala de calificación	
Bueno	6
Regular	4
Malo	2

Tabla 3.9

Microlocalización

Factores	Ponderación	Lurín		Santa Anita		Callao	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Factores	Ponderación	Calificación
Materias primas	33.3%	2	0.67	4	1.33	6	2.00
Infraestructura	22.2%	4	0.89	4	0.89	2	0.44
Seguridad	33.3%	6	2.00	4	1.33	2	0.67
Terrenos	11.1%	6	0.67	4	0.44	2	0.22
			4.22	4.00		3.33	

Finalmente, tomando en cuenta los factores antes mencionados se evaluaron los 3 potenciales distritos quedando como elegido Lurín.



CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

La relación de tamaño-mercado del proyecto se calcula a partir de los pronósticos de la demanda total del proyecto y el límite se establecerá en base a la mayor cantidad de producto demandado. Se tomará en cuenta las proyecciones de la demanda para los 5 años siguientes del proyecto.

Tabla 4.1

Relación tamaño-mercado

Año	Demanda del proyecto (kg)	Unidades (Platos de 70 gramos)
2020	1,087,198	15,531,401
2021	1,098,179	15,688,268
2022	1,109,270	15,846,720
2023	1,120,474	16,006,772
2024	1,131,791	16,168,440

A partir de esta información, se tiene que el año con mayor consumo del producto será el 2024. De esa manera, el tamaño-mercado del proyecto es de 16,168,440 platos al año.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Con respecto a la disponibilidad de la materia prima, se evaluó anteriormente si era más conveniente comprar trigo de agricultores nacionales y que este pase por un proceso de molienda para obtener el salvado de trigo que finalmente es la materia prima, o comprar el salvado de trigo listo para ser usado como insumo en el proceso. En este caso, dado las grandes cantidades que se necesitarán, el salvado de trigo será importado.

Puesto que la materia prima se importará, el tamaño de planta respecto a este depende de la cantidad de salvado de trigo que se compre. De acuerdo con el análisis del proceso productivo, se sabe que el único insumo para el producto terminado es el salvado de trigo, por tanto, por cada plato de 70 g, se necesita también 70 g de salvado de trigo.

Por lo tanto, se puede llegar a abastecer con la cantidad necesaria de salvado, siendo la relación de tamaño–recursos productivos no limitante para elegir el tamaño de planta.

4.3 Relación tamaño-tecnología

Para este punto, se debe saber la capacidad de las máquinas a utilizar en el proceso productivo. En este caso, para fabricar los platos descartables de salvado de trigo es necesario un tamiz para seleccionar la materia prima que tenga el tamaño requerido para iniciar con el proceso, un molino de bolas en el caso de que el tamaño del salvado de trigo pase los límites establecidos para ser procesado y una máquina moldeadora que mediante presión y vapor moldee la materia prima para convertirla en producto terminado.

La capacidad de estas máquinas depende de la marca y el diseño. A continuación, se presenta la capacidad anual de las máquinas.

Tabla 4.2

Capacidad anual de las máquinas

Máquina	Capacidad teórica	h / turno	Turno/ día	Días / mes	Mes/ año	Capacidad máxima
Tamiz industrial	30 000 kg / h	8	1	25	12	360 000 000 kg / año
Molino	200 kg / h	8	1	25	12	1 440 000 kg / año
Moldeadora de platos	42,857 kg / h	8	1	25	12	205,714 kg / año

Se puede observar que el cuello de botella es el molino; sin embargo, este no es tomado en cuenta para la relación tamaño tecnología dado que no toda la materia prima pasa por el molino en el proceso. Así pues, la moldeadora de platos es el siguiente cuello de botella.

Por lo tanto, la relación de tamaño – tecnología es de 205,714 kg / año.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Para el punto de equilibrio se tomó la fórmula de:

$$(PxU) - (CvuxU) - CF = 0$$

Donde:

- P: Precio de venta unitario
- U: unidades del punto de equilibrio
- Cvu: Costo variable unitario
- CF: Costos fijos

Que finalmente, se transforma en la fórmula mostrada a continuación, con los cálculos directos para hallar el punto de equilibrio en unidades.

$$U = \frac{CF}{(P - Cvu)}$$

De esa manera, se mostrará los montos que serán utilizados para el cálculo del punto de equilibrio.

Tabla 4.3

Costos fijos anuales

Costos fijos anuales	S/
Personal administrativo	1,120,298.67
Personal planta	76,384
Servicios tercerizados	264,000
	1,460,682.67

Tabla 4.4

Costos variables anuales

Costos variables anuales	S/
Materia prima (Salvado de trigo)	686,837.28
Cajas	3,361,942.86
Agua	4,668,710.40
Electricidad	223,385.39
Mantenimiento	24,000.00
	8,964,875.93

El costo variable unitario será calculado a partir de la división del costo variable anual total entre las unidades producidas en el año (Q), tomando como referencia el primer año del proyecto. De esa forma, se tiene el siguiente resultado.

Tabla 4.5

Cálculo del punto de equilibrio

Costo variable	8,964,875.93
Q (unidades)	1,344,777.14
Precio (S/)	10
Cvu (S/)	6.67
CF (S/)	1,460,682.67
P.E. Cajas	438,175
P.E. kg	368,067
P.E. soles	4,381,749.84
P.E. platos	5,258,100

4.5 Selección del tamaño de planta

A partir de los puntos anteriores, se obtendrá como tamaño de planta la menor cantidad, siendo esta la limitante para la producción.

Tabla 4.6

Tamaño de la planta

Relación	Tamaño (platos/año)	Tamaño (Kg/año)
Tamaño - mercado	16,168,440	1,131,791
Tamaño – recursos productivos	No es limitante, ya que se importa la materia prima	
Tamaño – tecnología	2,938,771	205,714
Tamaño – punto de equilibrio	5,258,100	368,067
Tamaño de planta	16,168,440	1,131,791

Según lo observado en la Tabla 4.6 se muestra que el tamaño de la planta, de acuerdo con el punto de equilibrio, es 368,067 kg/año. Sin embargo, para la selección del tamaño mínimo de la planta se elegirá la opción que está por encima de la relación tamaño – punto de equilibrio, que en este caso sería la de tamaño – mercado, siendo así el tamaño mínimo de la planta de 1,131,791 kg/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 plato hecho de salvado de trigo comprimido en base a calor y vapor. El salvado de trigo es la parte externa del grano que incluye el pericarpio, la testa y la aleurona, es la parte del grano que no se ha utilizado para hacer la harina (Madrid, 2017). Las especificaciones técnicas del producto del proyecto son presentadas a continuación.

Características generales

- **Denominación:** Platos de salvado de trigo
- **Descripción:** Compresión de la obtención de la molienda de cáscara de trigo (*triticum aestivum* sp vulgare) al 100% en partículas finas, que no contiene partes del centro del grano.
- **Tipo de alimento:** Percible
- **Grupo de alimentos:** Derivados de cereales
- **Ingredientes:** Salvado de trigo

Características organolépticas

- **Color:** Marrón dorado claro
- **Consistencia:** Sólida
- **Sabor y olor:** Característicos del salvado de trigo
- **Dimensiones:** Circular de 20 cm de diámetro

Composición química

A continuación, se presenta una tabla de la composición bio-activa del contenido promedio en 10 gramos de salvado de trigo.

Tabla 5.1*Composición por cada 10 gramos de salvado de trigo*

Valor energético	17 kcal
Carbohidratos	1.4 g
Proteínas	1.6 g
Grasas totales	0.6 g
Grasas saturadas	0 g
Grasas monoinsaturadas	0.04 g
Grasas poliinsaturadas	0.16 g
Grasas trans	0 g
Colesterol	0 mg
Fibra	4.5 g
Sodio	3 mg
Ácido fólico (B9)	5.6 µg
Potasio	130 mg
Calcio	7 mg
Hierro	0.92 mg
Zinc	0.96 mg
Fósforo	90 mg

Nota. Los datos fueron adaptados del Ministerio de Salud de la Nación de Argentina (2012)

Características de empaque y rotulado

El producto final, plato hecho de salvado de trigo, tendrá la misma composición con la variación que su peso final será de un aproximado de 70 gramos. Las medidas de un solo plato son de 20 centímetros de diámetro y 2 centímetros de altura.

Figura 5.1

Medidas del producto



Nota. De *Platos de Salvado de Trigo*, por Amazon, 2016 (<https://www.amazon.es/Platos-salvado-trigo-Biotrem%C2%A9-20/dp/B071H6RSFQ?th=1>)

La presentación del producto será un paquete de 12 unidades de platos, presentado en una caja ecológica y reciclable. En la caja estará indicada la marca de la empresa, la cantidad de unidades, el valor nutricional de los platos, presentado en la Tabla 5.1 y otras indicaciones de acuerdo con la Ley N° 2845: Ley de Rotulado de Productos Industriales Manufacturados presentados a continuación.

“El rotulado debe contener la siguiente información:

- a) Nombre o denominación del producto.
- b) País de fabricación.
- c) Si el producto es perecible:
 - c.1 Fecha de vencimiento.
 - c.2 Condiciones de conservación.
 - c.3 Observaciones.
- d) Contenido neto del producto, expresado en unidades de masa o volumen, según corresponda.
- e) En caso de que el producto, contenga algún insumo o materia prima que represente algún riesgo para el consumidor o usuario, debe ser declarado.
- f) Nombre y domicilio legal en el Perú del fabricante o importador o envasador o distribuidor responsable, según corresponda, así como su número de Registro Único de Contribuyente (RUC).

- g) Advertencia del riesgo o peligro que pudiera derivarse de la naturaleza del producto, así como de su empleo, cuando estos sean previsibles.
- h) El tratamiento de urgencia en caso de daño a la salud del usuario, cuando sea aplicable.” (Congreso de la República, 2004)



Especificaciones técnicas de calidad

Tabla 5.2

Especificaciones técnicas de calidad

Nombre del producto:	Platos hechos de salvado de trigo para uso y consumo humano			Desarrollado por:	Elena Chumioque	
Función:	Uso de menaje y consumo humano			Verificado por:	Daniela Mayca	
Insumos requeridos:	Salvado de trigo			Fecha:	05/05/2019	
Características del producto	Tipo de característica		Norma técnica o especificación	Medio de control	Técnica de inspección	NCA
	Variable / Atributo	Nivel de criticidad	VN \pm Tolerancia ¹			
Diámetro	Variable	Mayor	20 \pm 0.5 cm	Medidor de diámetro	Muestreo	1
Altura	Variable	Mayor	2 \pm 0.5 cm	Medidor de longitud	Muestreo	1
Peso	Variable	Menor	70 \pm 5 cm	Balanza	Muestreo	0.5
Color	Atributo	Menor	Marrón dorado claro	Inspección visual	Muestreo	0.5
Sabor	Atributo	Mayor	Propio del salvado de trigo	Inspección gustativa	Muestreo	0.5

¹ Valores esperados

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

El producto se elaborará en base a la Norma Técnica Peruana que refiere al salvado de trigo, principalmente a los requisitos que se deben cumplir para su comercialización. Esta es la NTP 205.073:2018, cuya clasificación internacional (ICS 67.060) incluye a cereales, leguminosas y productos derivados.

Además, se tendrá en cuenta los siguientes documentos legales:

- FAO/OMS Codex Alimentarius
- Resolución Ministerial N° 461/07/MINSA “Norma sanitaria para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas”
- Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA “Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”
- Resolución Ministerial N° 449/06/MINSA “Norma Sanitaria para la aplicación del sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas”

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

Para el presente proyecto se hará uso de la máquina termoformadora automática de la marca NANYA, importada desde China. El proceso para hacer el plato del salvado de trigo consta de una compresión a través de calor y vapor durante 2.5 minutos por unidad (Biotrem, s.f.), siguiendo unos requerimientos de presiones y humedad determinados. En los siguientes puntos del capítulo se detallará con mayor precisión.

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Los procedimientos necesarios para la elaboración de un plato hecho de salvado de trigo son parecidos a lo que actualmente las empresas que producen envases y vajilla o menaje descartable hacen, es por eso por lo que la maquinaria necesaria no es escasa. Además, se puede adaptar según las condiciones necesarias para cumplir con el proceso de producción final.

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

Molienda

El principal uso del molino es la de moler o triturar alimentos, minerales y otro tipo de elementos reduciéndolos a partículas mucho más pequeñas o a polvo. Para el proceso de molienda hay muchos tipos de molinos que pueden ser utilizados para la industria alimentaria. Existen los molinos de bolas, molino vertical, molino superfino, molino de martillos, molino con separador neumático, molino de rotor, de cilindro y demás. Específicamente para el segmento de la industria de granos y cereales, los más adecuados serían los molinos de bolas, molino pulverizador, molino de rodillos y molino universal. Adicionalmente, se pueden usar trituradoras, que cumplen con la misma función. Para este caso, se haría uso de trituradoras industriales.

Tamizado

El tamizado es un proceso de separación de partículas y elementos según su tamaño. Para el proceso de tamizado de partículas de salvado, cereales, harina, etc. se dispone de tamices tanto industriales como manuales. Si la industria es grande y procesa gran cantidad de materia prima, es más adecuado un tamiz industrial.

Medición de humedad

Para la medición de humedad es necesario un equipo medidor de humedad, que medirá el nivel de humedad de granos, semillas o cereales. La mayoría de medidores de humedad sirven para inspecciones de calidad de muestreo, pues el tamaño de la capacidad a medir es muy pequeño y limitado.

Pesado

Para el pesado o dosificado se puede hacer uso de balanzas o dosificadores. Para las balanzas, la operación a realizar sería manual, es decir, un operario debería de intervenir para poder hacer uso del equipo, contando con la precisión de la cantidad escogida y teniendo que volver a hacer el proceso en caso no cuente con las medidas apropiadas. En cambio, un dosificador cuenta con una taza que se encarga de medir cierta cantidad, dependiendo del tamaño de taza. Esta operación también necesita de un operario, pero es mucho más simple para el operario debido a que la dosis la brinda según el tamaño del contenedor o taza.

Compresión y termoformado

El termoformado o termoconformado consiste en el calentamiento de una plancha de plástico que, al ablandarse, toma una forma según un molde por acción de presión al vacío o mediante un contramolde. (Quiminet, 2013)

El proceso de termoformado se utiliza bastante para la producción de menaje descartable, especialmente de plástico. En este proceso interviene una gran cantidad de calor que sirve para dar forma a la materia prima. Para el caso, se necesita de presión al vacío y un molde de acuerdo de las especificaciones del producto que se desea obtener.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Molienda

Para el proceso es necesario un tamaño de grano de salvado de trigo que esté entre 0.01 y 2.8 mm de diámetro (Polonia Patente nº US 9,517,578 B2, 2016). La mayoría de los granos tiene un tamaño de partícula entre 0.5 y 2 mm de diámetro (Rebolleda Alonso, 2010); sin embargo, aún hay partículas que no cumplen con estas medidas que son necesarias para ser incluidos en el proceso de elaboración del producto. Para asegurarnos del tamaño del grano del salvado de trigo, se necesitará de un molino de bolas que dé como resultado granos del tamaño requerido. Debido a que para la industria alimentaria pueden usarse varios tipos de molinos, se ha elegido un molino de bolas para garantizar los requerimientos de tamaño de materia prima. Para este equipo, se ha encontrado múltiples proveedores desde China, según páginas de comercio internacional como Alibaba.

Tamizado

Para garantizar el tamaño del grano que se requiere se hará un tamizado que se ubicará seguido del proceso de molienda, si es que los granos no pasan por el tamiz, es decir, no cumplen con la especificación, se hará un reproceso. Para los tamices se hará uso de páginas web de comercio internacional que garanticen el tamaño de grano que se desea. El tamiz elegido será uno de uso industrial.

Medición de humedad

Debido a que el proceso tiene como especificación que el salvado tenga una cierta humedad para poder elaborar el menaje, se hará una prueba de calidad a través de un

muestreo para verificar que las partículas de salvado estén dentro del rango designado, es decir, de 7% a 45% de humedad. Para esta etapa se hará uso de un humidímetro o medidor de humedad para granos, el cual se obtendrá a partir de páginas de e-commerce. Los modelos ofrecidos funcionan a base de uso de pilas, según algunos proveedores, como Draminski o Valiometro.

Pesado

Para la elaboración de un solo plato que es de un aproximado de 70 gramos, se necesita un medidor para extraer las cantidades de salvado necesarias. Para este proceso, será necesario el uso de una balanza o un dosificador especial para granos, harinas y alimentos. El dosificador selecciona el peso del producto de acuerdo a la copa del equipo, es por eso que se tiene que asegurar que el tamaño de esta sea dentro del rango especificado.

Compresión y termoformado

Para esta etapa del proceso se necesitan máquinas termoformadoras que compriman el salvado a una presión comprendida en el intervalo de 1 a 10 MPa o fuerza de hasta 100 t/cm². Además, las máquinas tienen que tener una temperatura que varíe de 20 a 450°C (Polonia Patente n° US 9,517,578 B2, 2016). A través de los parámetros mencionados y de un molde del producto final, se obtendrá el plato de salvado de trigo.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

Para la elaboración de menaje de salvado de trigo es necesario granos de trigo de tamaño de 0.01 a 2.8 mm de diámetro. (Polonia Patente n° US 9,517,578 B2, 2016) Para ello, se hará uso de un tamiz que tenga una malla del diámetro máximo especificado. En caso haya materia prima que no pueda ser filtrada, se procederá a una molienda del producto. La materia prima será reprocesada cuantas veces sea necesaria, en tanto no haya mermas para esta fase del proceso. Para asegurar el tamaño indicado previamente, se dará lugar al proceso de molienda a través de un molino de bolas que da como resultado partículas de 10 a 120 mallas, es decir, de 2 a 0.125 milímetros de diámetro.

Además, se necesita que los granos estén en una humedad de 7% a 45%, con un aproximado cercano a 10-11% (Polonia Patente n° US 9,517,578 B2, 2016). Para ello, se

hará una evaluación de calidad previa a través de la técnica de muestreo para verificar que la materia a utilizar esté dentro de los parámetros establecidos. Esto se realizará 1 o 2 veces por paquete de materia prima de una tonelada antes de ser procesada al tamiz y al molino.

A continuación, se realizará la medición en cantidades de salvado de trigo, especificando que el resultado será un plato de un aproximado de 70 gramos. Para esta etapa del proceso, se hará uso de un dosificador para medir cuánto se necesita para un plato. Se debe considerar un 10% adicional del peso del producto acabado (Polonia Patente n° US 9,517,578 B2, 2016).

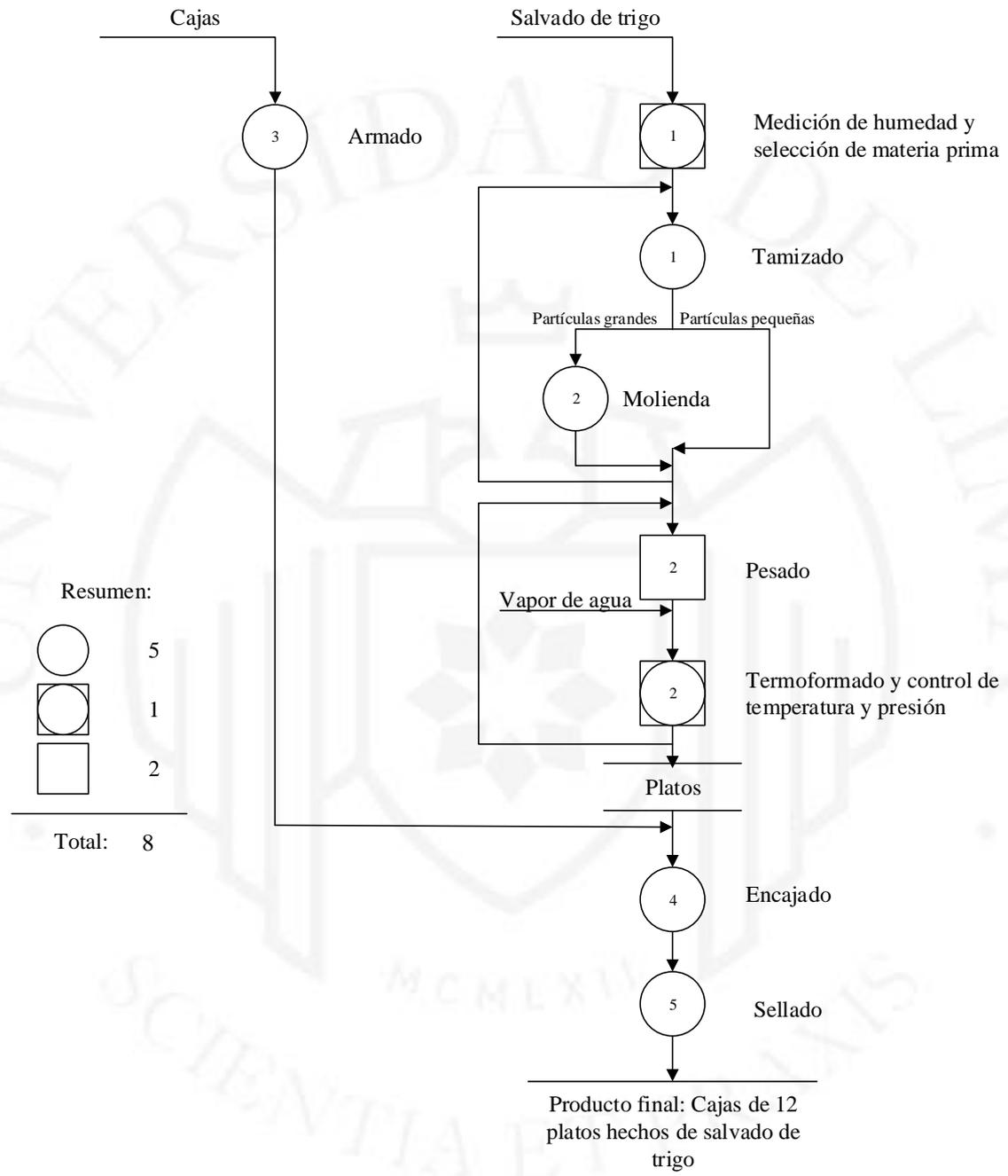
Para la etapa de moldeo, y la más importante, se necesitará el molde del producto, que estará ubicado en la misma máquina termoformadora y compresora. El molde debe estar previamente calentado para dar inicio con el procedimiento. En esta etapa hay una entrada de vapor de agua para la compresión del plato. Para esta fase, se necesita una temperatura aproximada de 120°C y una presión de un intervalo entre 1 a 10 MPa. Para continuar con el moldeo, se despresurizará el molde formando una abertura entre los rebordes del molde que no superen los 0.5 mm, y luego, se procederá a volver a cerrar el molde. Se necesita por lo menos una etapa de despresurización. Es recomendable hacer uso de 3 a 5 ciclos de producción para esta etapa (Polonia Patente n° US 9,517,578 B2, 2016). El tiempo aproximado que toma hacer un plato es de 2 a 2.5 minutos (Biotrem, s.f.). En esta etapa, para cada plato se añadirá un 10% adicional del total del peso del producto terminado, por ello habrá una salida de una cantidad sobrante de salvado de trigo que será reprocesada para ser pesada nuevamente y volver a ingresar en la máquina.

Los productos que salgan de la máquina compresora y termoformadora pasarán al trayecto de empaclado a través de una faja transportadora. En la última fase, la etapa de empaquetado, se apilarán los productos terminados en conjuntos de 12 en 12 y se hará uso de cajas de 22cm x 22cm x 5cm. Finalmente, se tendrá como resultado productos terminados de cajas de 12 platos.

5.2.2.2 Diagrama de procesos: DOP

Figura 5.2

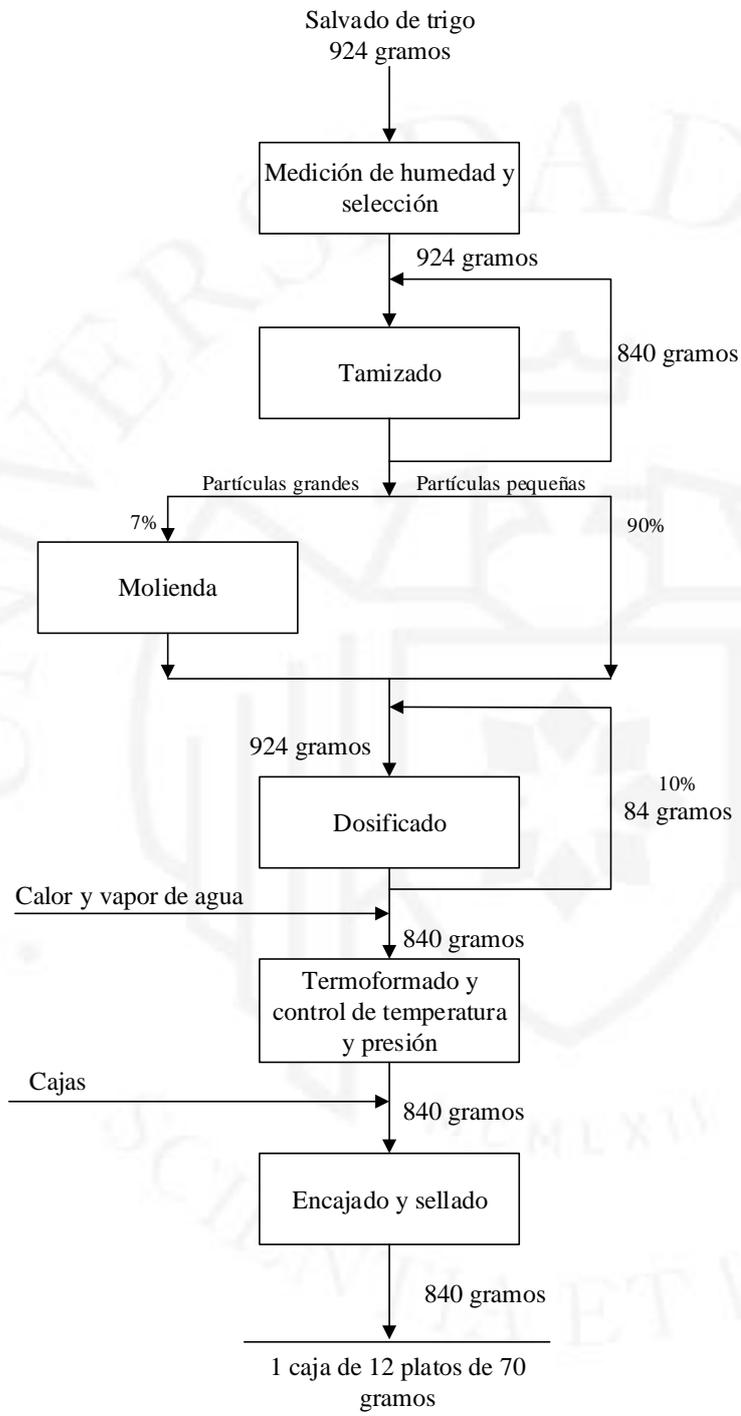
Diagrama de Operaciones de Procesos



5.2.2.3 Balance de materia ^{2 3}

Figura 5.3

Balance de materia



² El peso de la caja es despreciable para este balance y los porcentajes son aproximados.

³ Se utiliza como referencia el peso de una caja de 12 unidades de 70 gramos, un total de 840 gramos.

5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

A continuación, se especificará el tipo de máquina que se decidió utilizar para cada proceso.

Medición de humedad

Se eligió el medidor de humedad para granos del modelo “WILE 55”. Con este medidor se puede ajustar la calibración para hacer que coincida con otro medidor o con muestras de referencia. Tiene una pantalla LCD que mostrará los resultados. Para el caso de los granos, permite leer la humedad de 8% a 35%, lo cual está dentro del rango establecido, y para semillas oleaginosas el rango está determinado entre 5% y 25%. Usa un sistema de doble compensación de temperatura para omitir los efectos de la temperatura del grano y la del medidor mismo.

Tamizado

El tamiz separador de tamaño elegido fue el Russell Compact Sieve®, que cuenta con dos cavidades en beneficio del proceso. La primera cavidad se encuentra en la parte inferior del equipo y separa las partículas que cuentan con las condiciones de tamaño establecidas. Se eligió el modelo C1200 de un tamaño de malla de 800 micrones, que equivale a 0.8 milímetros, longitud que se encuentra dentro del rango establecido. Su capacidad es de 50,000 kg/hora. Además, al estar en operación, este equipo es silencioso y emite menos de 70dBA.

Molienda

Para esta etapa del proceso se seleccionó la máquina de molino para grano tipo pines de Maqorito, que es una máquina semi industrial que puede procesar diversos tipos de granos, como café, maíz, cereales, cebada, anís, etc. Trabaja con un disco de 150 mm de diámetro, de acero inoxidable y graduable para un tamizado fino, muy fino o grueso. Además, permite pulverizar productos y devuelve un tamizado entre 0.8 y 2 mm de diámetro, que cumple con el rango indicado necesario para la elaboración del producto final de salvado de trigo. Tiene una capacidad de producción de entre 150 a 200 kg/hora,

lo cual se adecúa con la cantidad que se necesita producir a partir de la demanda calculada.

Pesado

Para el pesado o dosificado establecido se optó por la máquina dosificadora para grano REF. IC46 granos. La máquina es de acero inoxidable, el rango de capacidad es desde 300 a 500 mL y los vasos están incluidos. La capacidad depende del tamaño de la copa que se coloque. Tiene un sistema robusto de triple copa rotativa y es de operación electromecánica. Puede convertirse a semiautomática, para lo cual lleva consigo un pedal de electrónica.

Termoformado

La máquina elegida es de la marca china NANYA, una máquina que procesa pulpa, bambú, paja, madera o materiales similares. Para este caso, se procesará salvado de trigo. La aplicación que tiene es para dar forma a vajilla o menaje. Su capacidad es de 3000 piezas por hora. El secado es en el molde y el termoformado es completamente automático. Tiene una garantía de 12 meses y diversos moldes para colocar.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Se presentarán, a continuación, las fichas técnicas para cada maquinaria.

Medidor de humedad

Figura 5.4

Medidor de humedad



Nota. Las imágenes son de Valiometro (2019)

Tabla 5.3

Especificaciones técnicas medidor de humedad

Tipo	Medidor de humedad
Marca	Wile
Modelo	Wile 55
Rango de medida (humedad)	8-35% y 5-25% según tipo
Exactitud	+/- 0.5% humedad en granos normales
Fuente de poder	Pila o batería de 9V (IEC 6F22)
Dimensiones (Altura x diámetro)	180 x 70 mm

Nota. Los datos son de Valiometro (2019)

Tamiz

Figura 5.5

Tamiz Gaofu Sieve



Nota. La imagen es de Alibaba (2019)

Tabla 5.4

Especificaciones técnicas del tamiz

Tipo	Separador de partículas por tamaño
Marca	Gaofu
Modelo	S49-1200
Capacidad	5,000 kg/hora
Tamaño de malla	2-500 malla
Dimensiones (L*W*H)	1200*1350*1200mm
Voltaje	220 V
Peso	700 kg
Material	Acero inoxidable 304

Nota. Los datos son de Alibaba (2019)

Molino

Figura 5.6

Molino



Nota. La imagen es de Maqorito (2019)

Tabla 5.5

Especificaciones técnicas del molino

Tipo	Molino para grano tipo pines con tamiz
Marca	Maqorito
Tipo	Semi industrial
Voltaje	220V – 60 Hz (monofásico – trifásico)
Energía	2.2 kW (3 HP)
Dimensión (L*W*H)	420 * 310 * 650 mm
Capacidad	150-200 kg/h
Velocidad	4500 a 5,500 RPM
Material	Acero inoxidable

Nota. Los datos son de Maqorito (2019)

Dosificador

Figura 5.7

Dosificador



Nota. La imagen es de Maplascal SAS (2019)

Tabla 5.6

Especificaciones técnicas del dosificador

Tipo	Dosificador para granos
Marca	Maplascal SAS
Modelo	REF. IC46 GRANOS
Potencia	400 W
Electricidad	220V / 60Hz
Dimensiones	660*559*1,830 mm
Rango de dosificado	300-500 mL
Material	Acero inoxidable y teflón

Nota. Los datos son de Maplascal SAS (2019)

Máquina termoformadora

Figura 5.8

Máquina termoformadora



Nota. La imagen es de Alibaba (2019)

Tabla 5.7

Especificaciones técnicas de la máquina termoformadora

Tipo	Máquina de termoformado
Marca	Nanya
Modelo	TA-02
Capacidad	50-60 kg/h
Consumo electricidad	200 kW
Tensión	220 V – 450 V
Automatización	Completamente automático
Consumo de agua	150-200 kg/hora
Dimensiones (L*W*H)	2950*1500*2100 mm

Nota. Los datos son de Alibaba (2019)

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para saber el número de máquinas y operarios que serán requeridos se utilizó el dato de la demanda del año 2024. En el caso del medidor de humedad se tendrá dos de estos para el control de calidad de la materia prima y se contará con dos dosificadores, uno para cada máquina moldeadora.

Tabla 5.8

Número de máquinas y operarios requeridos

Máquina	Requerimiento	Unid	Capacida d teórica	Unid	E (%)	U (%)	Tiempo disponible (h/año)	Nº de máquinas / operarios
Medidor de humedad								2 maq.
Tamiz industrial	1,132,188	kg / año	30,000	kg / hora	75%	81%	4800	1 maq.
Molino	79,253	kg / año	200	kg / hora	75%	81%	4800	1 maq.
Dosificador								2 maq.
Moldeadora de platos	1,132,188	kg / año	210	kg / hora	75%	81%	4800	2 maq.
Encajado	1,132,188	kg / año	100.8	kg / hora			4800	3 oper.
Operarios (supervisión)								2 oper.

Donde: E= eficiencia y U=utilización

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

A continuación, se muestra la capacidad de las máquinas, de aquí se pudo obtener el cuello de botella que en este caso es el encajado, dado que es manual y la capacidad es de 864,000 cajas / año.

Tabla 5.9

Cálculo de la capacidad instalada

Máquina	Capacidad teórica	Unid	N° de máquinas /operarios	h/ turno	Turno /día	Días /mes	Mes/ año	Capacidad máxima	Unid
Tamiz industrial	30,000	kg / h	1	8	1	25	12	72,000,000	kg / año
Molino	200	kg / h	1	8	1	25	12	480,000	kg / año
Moldeadora de platos	3,000	platos / h	2	8	1	25	12	14,400,000	platos / año
Encajado	120	cajas / h	3	8	1	25	12	864,000	cajas / año

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

Para garantizar la calidad del producto se llevará a cabo diversos controles de calidad en todo el proceso de producción desde los insumos hasta el producto terminado, así evitaremos lotes de producción defectuosos y se otorgará productos de muy buena calidad a los clientes.

A continuación, se muestra las pruebas de calidad que se realizarán en cada fase del proceso:

Tabla 5.10

Pruebas de calidad

Etapas del proceso	Prueba de calidad	VARIABLES A MEDIR
Recepción de la materia prima	Control de calidad del salvado de trigo	Humedad, textura, color, tamaño
Moldeado / Termoformado	Medición de parámetros para la elaboración del producto	Presión, temperatura
Encajado	Control de calidad del producto final	Resistencia, color, textura

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

a) Calidad de la materia prima

Dado que el producto final está hecho en su totalidad de salvado de trigo y puede ser consumido por el ser humano, es muy importante cuidar la inocuidad y la calidad de la materia prima, por lo que es necesario realizar un control de calidad exhaustivo. Así pues, el salvado de trigo debe seguir las normas de la NTP N°2845 para el salvado de trigo y la del Codex alimentarius, Codex Stan 152-1985 para la harina de trigo, establecida por la FAO. Según esta norma Codex, se deben cumplir con ciertos requisitos como son:

- Contenido de humedad: 15.5% m/m máximo, el salvado de trigo requiere límites de humedad bajos por el clima, transporte y almacenamiento.
- El salvado de trigo debe estar exento de microorganismos, de parásitos y otras sustancias procedentes de microorganismos en cantidades que representen peligro para la salud.

b) Calidad del producto

Para la calidad del producto se tomará en cuenta el Codex alimentarius y la ISO 22000, ya que el producto a pesar de ser platos descartables estos pueden ser consumidos y deben estar regulados por las normas de sanidad alimentaria. Asimismo, se realizarán pruebas de calidad al proceso que consta del moldeado para asegurar la resistencia del plato. Por último, se tomarán muestras aleatoriamente del producto terminado para evaluar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y los estándares de calidad.

c) Calidad del proceso

Para resguardar la calidad e inocuidad del proceso se usará el plan y la resolución ministerial N° 449-2006/MINSA. Así se podrá definir tanto los peligros específicos y las medidas de control y prevención que deben ser aplicadas como los puntos críticos que deben ser controlados.

Tabla 5.11*Tabla de riesgos y peligros*

Etapa del proceso	Tipo de peligro	¿Peligro significativo?	Justificación	Medidas preventivas	¿Es un PCC?
Selección	Físico	SI	-Partículas extrañas en la materia prima -Salvado en malas condiciones que afecte la inocuidad del producto	Mayor inspección	NO
Limpieza del salvado de trigo	Biológico Físico	SI	Residuos de suciedad o cualquier elemento patógeno	Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización	NO
Moldeado	Químico Físico	SI	Exceso de temperatura, presión o tiempo podría alterar la calidad del producto final	Ajustes diarios a los parámetros de las máquinas Supervisión de las variables de control	SI
Enfriamiento	Físico	NO	El producto se encuentra caliente al momento de encajar	Ninguno	NO
Encajado y etiquetado	Ninguno	NO	El producto se encuentra correctamente encajado y etiquetado	Ninguno	NO

Tabla 5.12*Puntos críticos de control (PCC)*

Puntos Críticos de Control	Peligros Significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones correctoras	Registros	Verificación
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
Moldeado	Moldeado defectuoso	1-10MPa 120°C	Presión Temperatura	Medición de parámetros	Cada turno	Operario encargado del proceso	Ajustar los parámetros	Registro de parámetros de producción	Revisión de los platos

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Para el caso de estudio se hará la evaluación de impacto ambiental según cada etapa del proceso de producción, teniendo como evaluación a la matriz de Leopold y a la matriz de causa-efecto.

Tabla 5.13

Matriz Leopold

Factor/Actividad	Instalación		Medición de humedad y selección de MP	Operación						EVALUACIÓN	
	Transformación del suelo	Construcción		Tamizado	Molienda	Pesado	Termoformado	Encajado y sellado	Distribución y venta		
Agua	-3	-4					-5				-50
Suelo	-4	-5	-1	-1			-1				-44
Aire	-2	-3		-1	-2		-4		-3		-66
Ruido	-4	-4		-2	-3		-5		-2		-69
Salud	-2	-3			-1	-3	-2	-1	-1		-32
EVALUACIÓN	-55	-80	-1	-7	-16	-6	-75	-1	-20		-261

Los procesos con mayor impacto durante el proyecto son el termoformado, debido a sus emisiones de vapor, calor, ruido y el uso de agua, y la distribución y venta por las emisiones de carbono de los combustibles que se utilizarán. Como medida correctiva para este último impacto, se formará una alianza con una ONG de la Amazonía que permitirá a la empresa hacer donaciones a partir de la huella de carbono que dejan de manera anual. Por otro lado, para el proceso del termoformado se optará por un extractor de aire para que el vapor y calor no afecte gravemente a los trabajadores ni a las zonas cercanas; además, se implementará el uso de tapones para los oídos para todos los trabajadores que trabajen con la maquinaria o cerca de esta, y se hará una medición de los decibeles para que estos estén dentro de lo permitido.

Tabla 5.14*Matriz ambiental de causa-efecto*

Etapas del proceso	Salidas	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Correctoras
Medición de humedad y selección de MP		Consumo de baterías	Potencial contaminación al suelo Afectación a salud	Empleo de reciclaje para baterías y pilas
Tamizado	Ruidos Energía	Ruido generado Consumo de energía	Afectación a la salud de los trabajadores	Uso racional de energía y agua Uso de tapones
Molienda	Ruidos Energía	Ruido generado Consumo de energía	Afectación a la salud de los trabajadores	Uso racional de energía y agua Uso de tapones
Pesado	Ruidos Energía	Ruido generado Consumo de energía	Afectación a la salud de los trabajadores	Uso racional de energía y agua Uso de tapones
Termoformado	Ruidos Energía Vapor de agua	Ruido generado Consumo de energía Consumo de agua Emisión de vapor de agua	Contaminación de aire Afectación a la salud de los trabajadores	Uso racional de energía y agua Uso de tapones
Distribución y venta		Emisión de CO ₂ que producen los camiones	Contaminación de aire	Uso de combustibles no dañinos para el medio ambiente

5.7 Seguridad y salud ocupacional

Tras el análisis de los procesos productivos, se pudo encontrar los siguientes riesgos que se muestran en la tabla junto con las medidas preventivas y de control.

Tabla 5.15

Tabla de riesgos

Actividad / operación	Riesgo	Medida preventiva
Recepción de materia prima	Aplastamiento	Capacitación en el uso de montacargas
	Lesión física	Uso de fajas, elevadores de carga
Abastecimiento de la máquina	Lesión física	Uso de fajas, elevadores de carga
	Lesión visual	Uso de lentes de protección
Moldeado del producto	Quemaduras por exposición de altas temperaturas	Micas protectoras, sensores
	Atrapamiento o enganche en el moldeado	Micas protectoras, sensores
Faja transportadora	Enganche o arrastre	Sensores de seguridad

Además de estos riesgos, en la planta puede presentarse otros peligros como:

- Incendios: Dado que las máquinas trabajan a altas temperaturas y alto voltaje es probable que por alguna falla eléctrica o falla humana se origine un incendio, para lo cual la empresa debe tener los implementos adecuados como son los extintores ubicados en planta y conexiones puestas a tierra.
- Golpes físicos o lesiones con montacargas: Existe la posibilidad de que los operarios cometan actos subestándares o que existan condiciones subestándares en planta provocando accidentes o incidentes, para ello se contará con la vigilancia adecuada y medidas correctivas para evitar cualquier peligro.

Por último, la empresa contará con la debida señalización de equipos de seguridad, mapas de riesgo y brindará a todos sus trabajadores las capacitaciones correspondientes con respecto a la seguridad en el trabajo, así también los operarios realizarán pausas activas para evitar que los trabajos repetitivos ocasionen algún tipo de lesión a largo plazo.

Asimismo, la empresa tendrá extintores tanto en planta como en la sección de administrativos, según la Norma técnica peruana de extintores NTP 350.043-1. De esa manera los extintores esenciales según los materiales y equipos usados son extintores de polvo, de agua y de CO₂.

Una vez identificado los peligros y riesgos, así como las medidas de control se presenta a continuación los criterios para la realización de las matrices IPERC:

Tabla 5.16*Índices de severidad*

Severidad	Nivel	Persona	Propiedad	Proceso
Catastrófica	1	Varias fatalidades. Varias personas con lesiones permanentes.	Pérdidas por un monto mayor a \$100,000.	Paralización del proceso de más de 1 mes o paralización definitiva.
Mortalidad (Pérdida mayor)	2	Una mortalidad. Estado vegetal.	Pérdidas por un monto entre US\$ 10,001 y US\$100,000.	Paralización del proceso de más de 1 semana y menos de 1 mes.
Pérdida permanente	3	Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida. Enfermedades ocupacionales avanzadas.	Pérdidas por un monto entre US\$5,001 y US\$1,000.	Paralización del proceso de más de 1 día hasta 1 semana.
Pérdida temporal	4	Lesiones que impactan a la persona temporalmente. Lesiones por posición ergonómica.	Pérdidas por un monto mayor o igual US\$1,000 y menor a US\$5,000.	Paralización de 1 día.
Pérdida menor	5	Lesión que no impacta a la persona. Lesiones leves.	Perdida por monto menor a US\$1,000	Paralización menor de 1 día

Tabla 5.17*Índices de probabilidad*

Probabilidad	Nivel	Descripción	Frecuencia de exposición
Común (muy probable)	A	Sucede con demasiada frecuencia	Muchas (6 o más) personas expuestas varias veces al día.
Ha sucedido (probable)	B	Sucede con frecuencia	Moderado (3 a 5) personas expuestas varias veces al día.
Podría suceder (posible)	C	Sucede ocasionalmente	Pocas (1 a 2) personas expuestas varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente.
Raro que suceda (poco probable)	D	Rara vez ocurre No es muy probable que ocurra	Moderado (3 a 5) personas expuestas ocasionalmente.
Prácticamente imposible que suceda	E	Muy rara vez ocurre Imposible que ocurra	Pocas (1 a 2) personas expuestas ocasionalmente.

Tabla 5.18

Matriz IPERC

SEVERIDAD	Catastrófico (1)	1	2	4	7	11
	Mortalidad (2)	3	5	8	12	16
	Perdida Permanente (3)	6	9	13	17	20
	Pérdida Temporal (4)	10	14	18	21	23
	Perdida Menor (5)	15	19	22	24	25
		Común (A)	Ha sucedido (B)	Podría suceder (C)	Raro que suceda (D)	Prácticamente imposible que suceda (E)
FRECUCENCIA						

NIVEL DE RIESGO		DESCRIPCIÓN	PLAZO DE MEDIDA CORRECTIVA
	ALTO	Riesgo No Aceptable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paralizan los trabajos operacionales.	0-24 HORAS
	MEDIO	Riesgo Aceptable, iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata	0-72HORAS
	BAJO	Este riesgo es Aceptable.	1 MES

5.8 Sistema de mantenimiento

Para que la maquinaria y los equipos que son utilizados en el proceso de producción sean eficientes y mantengan los volúmenes de producción esperados es necesario contar con un plan de mantenimiento. Para este caso, se ha decidido contar con dos tipos de mantenimiento, uno correctivo y otro preventivo. El plan integral tendrá como objetivo el excelente funcionamiento de la máquina, reducir riesgos y alargar la vida útil de los equipos. Dado que el mantenimiento no es el core de la empresa, este será tercerizado y se presentará la frecuencia y el tipo de mantenimiento que se le dará a cada equipo.

Tabla 5.19

Sistema de mantenimiento

Máquina	Actividad	Frecuencia	Responsable
Termoformadora	Limpieza e inspección	Diaria	Operario
	Calibrar	Diaria	Operario
	Revisión integral	Semestral	Empresa tercera
Faja transportadora	Limpieza e inspección	Diaria	Operario
	Revisión integral	Anual	Empresa tercera

Cabe resaltar que el mantenimiento correctivo solo se dará a la faja transportadora, ya que no es un equipo crítico en el proceso. Mientras que para las máquinas termoformadoras si se realizarán continuos mantenimientos preventivos para evitar paradas no programadas que impacten en la producción.

5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

La cadena de suministro del producto va desde los proveedores que como ya se mencionó serán internacionales, pasando por la producción y se tratará de mantener un pequeño almacén para evitar los costos de almacén, y mantener un alto margen. Por último, la distribución se hará únicamente a supermercados para aquellos clientes que quieran adquirir los platos para pequeños eventos, y las empresas con las que tengamos alianzas y usarán este tipo de envases, para poder reducir costos de transporte. No se va a distribuir a bodegas, mercados u otros minoristas. A continuación, se presenta el modelo de cadena de suministro de la empresa.

Figura 5.9

Diseño de la cadena de suministro



5.10 Programa de producción

Considerando una vida útil de 5 años para el proyecto, desde el 2020 hasta el 2024, se espera recuperar la inversión con una alta tasa de retorno y lograr un buen posicionamiento en el mercado.

Se sabe que la demanda del primer año es de 1, 087, 198 kg y se ha decidido contar con un stock de seguridad del 10% con estos datos se puede realizar el Plan Maestro de Producción que se presenta a continuación.

Tabla 5.20

Programa de producción de platos

Programa de producción	Platos				
	2020	2021	2022	2023	2024
Requerimiento	15,531,401	15,688,268	15,846,720	16,006,772	16,168,440
Inv. Inicial	-	544,732	550,233	555,791	561,404
Inv. Final	544,732	550,233	555,791	561,404	567,074
MPS	16,076,133	15,693,770	15,852,277	16,012,385	16,174,110

Tabla 5.21

Programa de producción en kg

Programa de producción	Kg de salvado de trigo				
	2020	2021	2022	2023	2024
Requerimiento	1,087,198	1,098,179	1,109,270	1,120,474	1,131,791
Inv. Inicial	-	38,131	38,516	38,905	39,298
Inv. Final	38,131	38,516	38,905	39,298	39,695
MPS	1,125,329	1,098,564	1,109,659	1,120,867	1,132,188

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal directo

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para la producción de platos de salvado de trigo, como se puede observar tanto en el diagrama de operaciones del proceso como en el balance de materia, solo es necesario una materia prima, la cual es el salvado de trigo. No es necesario ningún otro insumo como aglutinante o colorante.

Por otro lado, se considera como otro material que es parte del proceso para la elaboración del producto final las cajas, donde serán puestos los platos para su posterior distribución y venta.

Teniendo en cuenta esto y dado que la materia prima es importada, se estableció un stock de seguridad para el salvado de trigo del 10%. En el caso de las cajas no se tendrá stock de seguridad dado que son más fáciles de adquirir, pues serán adquiridas de proveedores locales. A continuación, se muestra la planificación de estos dos materiales.

Tabla 5.22

Programa de pedidos de salvado de trigo

Programa de pedidos	Kg de salvado de trigo				
	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidad Bruta	1,237,862	1,208,420	1,220,625	1,232,954	1,245,406
Inv. Inicial	-	58,057	58,040	58,047	58,054
Inv. Final	58,057	58,040	58,047	58,054	58,062
Requerimiento	1,295,919	1,208,403	1,220,632	1,232,961	1,245,414

Tabla 5.23

Programa de pedidos de las cajas

Programa de pedidos	Cajas de cartón				
	2020	2021	2022	2023	2024
Necesidad Bruta	1,339,678	1,307,814	1,321,023	1,334,365	1,347,843
Inv. Inicial	-	5,099	5,082	5,089	5,096
Inv. Final	5,099	5,082	5,089	5,096	5,104
Requerimiento	1,344,777	1,307,796	1,321,030	1,334,373	1,347,850

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

- **Energía eléctrica**

Para el rubro del servicio de energía eléctrica se hará la separación entre las áreas productiva y administrativa, haciendo referencia a las máquinas utilizadas, la cantidad de estas por cada etapa del proceso, la potencia de cada una de ellas y sus capacidades. Además, se considerará los consumos anuales, teniendo en cuenta que al día se considera 1 turno de 8 horas al día, y 12 meses al año de 25 días al mes cada uno.

Tabla 5.24*Consumo de energía eléctrica de área productiva*

Máquina	N° de máquinas	Potencia (kW)	Horas al año	Energía eléctrica anual (kW-H)
Tamiz	1	2.60	2,400	6,240
Molino	1	2.20	2,400	5,280
Dosificador	2	0.40	2,400	1,920
Termoformadora	2	200	2,400	960,000
Faja transportadora	1	0.75	2,400	1,800
Total área de producción				975,240

Asimismo, se considerará para el área administrativa un consumo de 13 trabajadores de oficina, para lo cual, se ha tomado los dispositivos electrónicos que serán necesarios por trabajador, como las laptops, y también cafeteras. Además, se consideran otros dispositivos como los microondas, que estarán ubicados en la cafetería, la luminaria, tanto del área productiva como administrativa, y el aire acondicionado.

Tabla 5.25*Consumo de energía eléctrica de área administrativa*

Máquina	N° de máquinas	Potencia (kW)	Horas al año	Energía eléctrica anual (kW-H)
Computador	13	0.28	2,400	8,580
Microondas	3	1.10	2,400	7,920
Cafetera	3	0.80	2,400	5,760
Aire acondicionado	1	0.94	2,400	2,244
Impresora	1	0.15	2,400	360
Fluorescentes	35	0.02	2,400	2,074
Total área administrativa				26,938

Finalmente, el requerimiento eléctrico total para la empresa, se muestra en la tabla presentada a continuación.

Tabla 5.26*Consumo total eléctrico*

Área	N° de máquinas	Potencia (kW)	Horas al año	Energía eléctrica anual (kW-H)
Productiva	7	205.95	2,400	975,240
Administrativa	36	3.28	2,400	26,938
Total consumo eléctrico				1,002,178

- **Agua**

Para el consumo de agua, se tomará en consideración el consumo de la maquinaria en el área de producción. Para este caso, solo se considera la máquina principal, es decir la termoformadora, dado que es la única máquina que consume agua.

Tabla 5.27*Consumo de agua en área de producción*

Máquina	N° de máquinas	Consumo de agua por hora (litros / hora)	Horas al año	Consumo de agua anual (litros)
Termoformadora	2	200	2,400	960,000

Para uso administrativo se considerará un aproximado de 40 litros al día por trabajador, debido a que se toma un 40% del consumo normal de una persona, teniendo en cuenta que el trabajador estará en una jornada de 8 a 10 horas aproximadamente, tomando el cálculo entre administrativos y trabajadores de planta, y considerando que, según la Organización Mundial de Salud (OMS) una persona debe consumir 100 litros diarios de agua.

Tabla 5.28*Consumo de agua área administrativa*

Función de colaborador	Cantidad	Consumo de agua día (litros)	Días al año	Consumo anual de agua (litros)
Gerente General	1	40	300	40
Jefes	6	40	300	240
Analistas	6	40	300	240
Operarios	5	40	300	200
TOTAL	28			720

Finalmente, se presenta la tabla del consumo anual total de agua, considerando el consumo de la planta de producción y el consumo en el área administrativa.

Tabla 5.29

Consumo total anual de agua

Área	Consumo de agua anual (litros)
Productiva	960,000
Administrativa	720
Total consumo de agua	960,720

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Como ya fue calculado anteriormente, el número de operarios necesarios para la producción dependerá de la cantidad de máquinas y el volumen de producción de la planta. En la siguiente tabla se muestra la cantidad de operarios requeridos como mano de obra directa.

Tabla 5.30

Cantidad de operarios en planta

Operación	Operarios requeridos por turno
Moldeado de platos	2
Encajado y rotulado del producto final	3
Total	5

Asimismo, como mano de obra indirecta se requiere la siguiente cantidad de trabajadores:

Tabla 5.31

Cantidad de trabajadores indirectos en planta

Puesto de trabajo	Cantidad
Jefe de producción y calidad	1
Jefe de logística y almacenes	1
Analista de producción	1
Auxiliar de logística y almacenes	1
Analista de control de calidad	1
Total	5

Por último, los trabajadores indirectos administrativos que se consideran son:

Tabla 5.32

Trabajadores indirectos administrativos

Puesto de trabajo	Cantidad
Gerente General	1
Jefe de administración y RR. HH.	1
Jefe de marketing y ventas	1
Analista de administración y finanzas	1
Analista de marketing y ventas	1
Analista de recursos humanos	1
Secretaria	1
Total	6

Sumando la cantidad total de cada tipo de colaboradores necesarios para operar se tiene un total de 16 trabajadores.

5.11.4 Servicios de terceros

Como servicios tercerizados se tendrá en consideración los servicios de limpieza y vigilancia. Además, se tendrá un equipo para el mantenimiento técnico de artefactos eléctricos y un servicio transportista, que se encargará de la distribución de la planta a sus clientes.

Para el servicio de limpieza, se contará con la empresa Yaquacorp, que brinda un servicio de limpieza integral, además de proporcionar los mismos equipos y materiales de limpieza. Esta empresa se encargará de la limpieza de toda la organización, tanto las oficinas del área administrativa, el área de almacén, el área de producción, servicios sanitarios, etc.

Figura 5.10

Logo de empresa de servicio de limpieza



Nota. La imagen es de Yaquacorp (2019)

Para el servicio de vigilancia, se contará con la empresa Huayna, que brinda vigilancia y seguridad para muchos tipos de industrias.

Figura 5.11

Logo de empresa de servicio de seguridad y vigilancia



Nota. La imagen es de Huayna (2019)

Finalmente, se contará también como tercero a un contador colegiado para que verifique los flujos y estados financieros de la empresa. Este vendrá acompañado con su asistente, que servirá de apoyo para funciones operativas.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

A continuación, se presenta las condiciones físicas del proyecto que son necesarias para la correcta operación.

Factor edificio

Para que la planta industrial pueda funcionar en las condiciones óptimas, se toma en cuenta una serie de condiciones que detalla el Reglamento Nacional de Edificaciones para cada área de la empresa.

- a. Suelos: con el fin de asegurar la estabilidad y la seguridad de la planta, se tomará en cuenta la exposición, el tránsito, y los impactos que tendrá el piso, así como el soporte de cargas muy pesadas. Para lo cual se estableció que las zonas de producción tendrán un piso de concreto armado y epóxico siendo altamente resistente a los trabajos de planta. Por otro lado, las zonas administrativas tendrán un piso de concreto simple. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006)
- b. Número de pisos y paredes: se contará con un primer piso bastante amplio donde se ubicará la planta, el estacionamiento y algunas oficinas. Mientras que parte del terreno tendrá un segundo nivel donde estarán oficinas

administrativas de trabajadores independientes. Por otro lado, las paredes serán de ladrillo y deben presentar columnas de concreto armado. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006)

- c. Vías de circulación y puertas de acceso: los pasadizos en planta deben ser rectos para facilitar el tránsito de montacargas, y con un espacio muy amplio para la circulación de operarios y otras maquinarias móviles. Con respecto a las puertas, dependiendo del área tienen un ancho establecido, las puertas exteriores deben ser de 1.2 m y corredizas, mientras que las de oficinas deben ser de 80 cm de ancho y la de los servicios higiénicos de 70 cm. Por último, las puertas para vehículos tendrán 4.5 m de ancho. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006)
- d. Techos: estos deben cumplir ciertas condiciones para proporcionar seguridad a la planta, tanto empleados como maquinaria. Deben ser duraderos, resistentes y de una altura adecuada para todo tipo de maquinaria. Para ello se revisó el RNE, donde se establece que las plantas industriales deben tener un mínimo de 3 m de altura, será de modelo nave industrial y para los almacenes la altura será de 5 m. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006)
- e. Ventanas: pueden ser para la iluminación y/o ventilación, para el primer caso serán de vidrios fijos y en caso sirvan de ventilación se deben posicionar de tal manera que se evite los fuertes vientos de la zona. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006)

Factor servicio

Para el funcionamiento de la planta se toman en cuenta servicios anexos relativos al personal, material, maquinaria y procesos detallados a continuación:

a. Relativos al personal

- Vías de acceso: el ingreso y salida de los empleados será independiente de recepción, y la zona de entrega de materiales y despacho de producto terminado. Así mismo, se tendrá un estacionamiento para empleados y visitas junto al patio de maniobras. También se contará con salidas de emergencia al otro lado de planta, en caso de algún siniestro.
- Instalaciones sanitarias: deben estar separadas de la zona de producción, deben estar bien iluminados y ventiladas. Se tomará en cuenta las especificaciones de OHSAS sobre las instalaciones sanitarias, y dado que se contará con colaboradores de ambos sexos, se tendrá instalaciones para ambos sexos, así como adecuadas para personas con discapacidad.
- Servicios de alimentación: se contará con un comedor con microondas, mesas y sillas, y este estará separado de la zona de producción para evitar cualquier contaminación entre ambas áreas.
- Iluminación: debe ser en mayor parte natural, pero igualmente se contará con fluorescentes que permitan el trabajo de manera segura al nivel de lux establecido por el RNE.

Tabla 5.33*Iluminancia en servicios por ambientes*

AMBIENTES	ILUMINANCIA EN SERVICIO (lux)	CALIDAD
Industrias eléctricas		
Fabricación de cables	300	B – C
Bobinados	500	A – B
Ensamblaje de partes pequeñas	1000	A – B
Pruebas y ajustes	1000	A – B
Ensamble de elementos electrónicos	1500	A – B
Industrias alimentarias		
Procesos automáticos	200	D – E
Áreas de trabajo general	300	C – D
Inspección	500	A – B

Nota. De *Reglamento Nacional de Edificaciones* (p. 392), por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006, SENCICO (<https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>)

- Oficinas y zonas administrativas: Dado que no se cuenta con gran cantidad de personal se tendrá una oficina lo bastante grande para las áreas de marketing, ventas, finanzas y logística. El gerente general si contará con oficina propia, la zona de recepción también se encontrará en un ambiente separado.

b. Relativo al material

- Control de calidad: el área de calidad se ubicará cerca de la planta productiva, ya que se llevará un control de la materia prima que ingrese al proceso, y también del producto final. Se contará con un pequeño laboratorio en el área.
- Control de la producción: para saber los lotes, el lead time y la frecuencia del material se llevará todos estos controles en conjunto entre el área de producción y el área de logística quienes planearán la demanda.

c. Relativo a la maquinaria

- Instalaciones eléctricas: estas deben instalarse de acuerdo a las necesidades de planta, se debe evitar cables sueltos en el área de producción, y el tablero eléctrico debe estar en la zona de mantenimiento. Por otro lado, se contará con un pequeño grupo electrógeno en caso de cortes de energía, para evitar que esto afecte a la producción.
- Protección contra incendios: se instalarán extintores en caso de algún siniestro y como medidas preventivas se llevarán a cabo una serie de actividades y charlas sobre incendios u otro tipo de incidente.
- Mantenimiento: se establecerá periodos de mantenimiento para las maquinarias, se espera tener mantenimientos preventivos, evitando en su mayoría los correctivos, pues estos incurren en gastos.

Factor movimiento

Con respecto a este factor se debe mencionar aquellos equipos que sirvan para el transporte de materiales, materia prima, producto en proceso o productos terminados. En primer lugar, como equipos de trayectoria fina, en planta se cuenta con una faja transportadora que permitirá el traslado de los platos ya moldeados hacia la zona de encajado, así pues, los operarios tendrán la facilidad de tomarlos desde la faja y poder encajar la cantidad establecida por caja.

Por otro lado, los equipos móviles con los que se cuenta en este caso son transpaletas manuales, que servirán para llevar los pallets tanto de materia prima, es decir el salvado de trigo, así como el producto terminado, las cajas de 12 unidades de platos.

Factor espera

Lo que se considera en este factor son los almacenes con los que contará la empresa. Dado que contamos con solo dos insumos para el proceso productivo, se tendrá un almacén que abastecerá tanto de salvado de trigo como de cajas. Así también existirá un almacén de productos terminados para poder ser distribuidos desde ahí. Ambos almacenes tendrán acceso al patio de maniobras para facilitar la carga y descarga de materiales.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas del proyecto

Se debe determinar qué zonas son necesarias para realizar el proceso de producción y obtener el producto final, con el objetivo de tener un buen flujo tanto de movimiento de personas como de materiales. En primer lugar, se tendrá la planta productiva donde se instalarán todas las maquinarias necesarias y se llevará a cabo el proceso productivo en sí, junto a este se tendrá el área de calidad con un pequeño laboratorio donde se controlará las especificaciones tanto de la materia prima como del producto final. Así, cerca de la planta estará la oficina del jefe de producción para mantener un mejor control del proceso y estar al tanto de los requerimientos del personal.

Se contará con dos grandes almacenes, por un lado, el de materia prima y otros insumos, y por otro estará el de productos terminados; ambos almacenes tendrán acceso al patio de maniobras para facilitar el tránsito de camiones y material.

En el nivel administrativo, estarán el resto de las oficinas de áreas como logística, finanzas, marketing y ventas; así como la gerencia general.

Así también, la recepción y la pequeña área de visitas estarán separadas de la planta y tendrá su propia entrada y salida, así como acceso al estacionamiento de visitas y del personal administrativo.

Por último, se tendrá las áreas de otros servicios como el comedor y las instalaciones sanitarias.

5.12.3 Cálculo de áreas por cada zona

En este capítulo se hará el cálculo de las áreas mínimas para cada zona de la planta.

Área de producción

Para la planta de producción se hará uso del método de Guerchet, con el cual se determinará el tamaño mínimo del área de producción, considerando todas las maquinarias y equipos y un punto de espera en el área de encajado para los elementos estáticos, y estibadores, contenedores y operarios para los elementos móviles.

Se considerará la siguiente información para la tabla presentada posteriormente:

n: Número de equipos o elementos

N: Número de lados por los que se puede acceder a los elementos o equipos

SS: Superficie estática, donde $SS = L * A$ (*largo por ancho*)

SG: Superficie de gravitación, donde $SG = SS * N$

SE: Superficie de evolución, donde $SE = (SS + SG) * k$

k: coeficiente de alturas promedio, calculado del promedio de alturas de elementos móviles entre dos veces el promedio de altura de elementos estáticos.

$$k = \frac{hem}{2*hee}, \text{ donde } hee = hem = \frac{\Sigma(SS*n*h)}{\Sigma(SS*n)}$$

ST: Superficie total, donde $ST = n * (SS + SG + SE)$

Cálculo de K

HEE= 1.04; HEM= 1.21

Por lo tanto, $k = \frac{1.21}{2*1.04} = 0.58$

Adicionalmente, para el cálculo de punto de espera se considera el número de pallets necesarios para la producción de un día, y se evalúa si es mayor al 30% del área necesaria para la máquina o equipo en relación, que para el caso sería una mesa.

Punto de espera de encajado

DATOS:	
Cajas / semana	Cajas / día
21,100.00	3,516.67

Producción diaria=3,517 cajas

1 parihuela= 448 cajas; por lo tanto, se necesitan 7.85 parihuelas, es decir, 8.

$$\text{Área de P.E.} = 1.2 \text{ m}^2 * 8 = 9.6$$

$$SG (\text{encajado}) = 1.44 \Rightarrow 30\% * SG = 0.43$$

9.6 > 0.43, por lo cual el P.E. sí se considera en los cálculos del Guerchet.

Tabla 5.34*Cálculos de Guerchet*

Elementos estáticos	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Ss	Sg	Ss x n	Ss x n x h	Se	St
Tamiz	1	4	1.20	1.35	1.20	1.62	6.48	1.62	1.94	4.73	12.83
Molino	1	3	0.42	0.31	0.65	0.13	0.39	0.13	0.08	0.30	0.83
Dosificador	2	3	0.66	0.56	1.83	0.37	1.11	0.74	1.35	0.86	4.68
Termoformadora	2	2	2.95	1.50	2.10	4.43	8.85	8.85	18.59	7.75	42.06
Faja transportadora	1	3	3.00	1.00	0.80	3.00	9.00	3.00	2.40	7.01	19.01
Mesa de trabajo encajado	3	3	1.20	0.60	0.80	0.72	2.16	2.16	1.73	1.68	13.69
P.E. encajado	8	-	1.00	1.20	0.10	1.20	-	9.60	0.96	0.70	15.21
								26.10	27.05		108.30
Elementos móviles											
Estibadores	2	-	1.60	0.69	1.23	1.09	-	2.19	2.69		
Contenedor MP	2	-	1.47	1.17	0.88	1.72	-	3.44	3.03		
Operarios	5	-	-	-	1.65	0.50	-	2.50	4.13		
								8.13	9.84		

Para el cálculo del área total de la planta se toma en cuenta la suma de las superficies totales (ST) de los elementos estáticos, y la suma de las superficies estáticas (SS) de los elementos móviles, sin tomar en cuenta la de los operarios. Se tiene lo siguiente:

$$\Sigma ST \text{ (elementos estáticos)} = 108.3$$

$$\Sigma SS*n \text{ (elementos móviles, menos operarios)} = 5.63$$

$$\text{Área mínima de producción} = 113.93 \text{ m}^2.$$

Área de almacenes

- **Almacén de materias primas e insumos**

Para el área de almacén de materias primas, se ha considerado las dimensiones del saco de 50 kg de trigo de 57 x 98 cm, de acuerdo a las medidas recomendadas (LaLucilaBolsas, s.f.) . Por lo tanto, podría caber 20 sacos de materia prima por parihuela. Para una semanal diaria con un pedido de 17 toneladas por semana, se tiene que mínimo se necesitarán unas 17 parihuelas, con las medidas estándar de 1.2 * 1 metros.

Tabla 5.35

Área mínima de almacén de materias primas

Material	Parihuela			Área m ²
	Largo (m)	Ancho (m)	Cantidad	
Cajas sin armar	1.2	1	14	16.8
PT (en cajas)	1.2	1	143	171.6
TOTAL ÁREA ALMACÉN MP				188.4

Por lo tanto, el área mínima para el almacén de materias primas e insumos es de 188.4 m², aproximadamente.

- **Almacén de productos terminados**

Se tomará en cuenta para los productos terminados un almacén en base a que el inventario promedio del producto terminado es 57,593 cajas, lo que sería 129 parihuelas.

Tabla 5.36

Área mínima de almacén de productos terminados

Material	Parihuela			Área m ²
	Largo (m)	Ancho (m)	Cantidad	
PT (en cajas)	1.2	1	129	154.8

Por lo tanto, se considera como área mínima de productos terminados 154.8 m², aproximadamente.

Área de oficinas

Según la función, se coloca el área mínima por zona de colaborador.

Tabla 5.37

Área mínima de oficinas de planta

Función	Cantidad	m ² por persona	m ² totales
Jefes	2	18	36
Analistas	2	4.5	9
Auxiliar	1	4	4
Total área oficinas	8		49

Tabla 5.38

Área mínima de oficinas de administrativos

Función	Cantidad	m ² por persona	m ² totales
Gerente General	1	23	23
Jefes	2	18	36
Analistas	3	4.5	13.5
Total área oficinas	8		72.5

Teniendo un total de área mínima de oficinas de 121.5 m².

Área de comedor

Para el área mínima del comedor, se tendrá en cuenta la cantidad de trabajadores máximos que comerán en un mismo turno y se multiplicará por 1.58 m².

Tabla 5.39

Trabajadores en un mismo turno

Área administrativa		Área de producción	
Gerente general	1	Jefes	2
Jefes	2	Analistas	2
Analistas	3	Auxiliar	1
Recepcionista y secretaria	1	Operarios	5
Total área administrativa	7	Total	10

Por lo cual, se calculan 17 trabajadores por 1.58 m² cada uno, que resulta en un área mínima de 26.86 m².

Área de servicios sanitarios

Se considerará el número mínimo de retretes y lavabos por persona.

Tabla 5.40

Número mínimo de retretes y lavabos

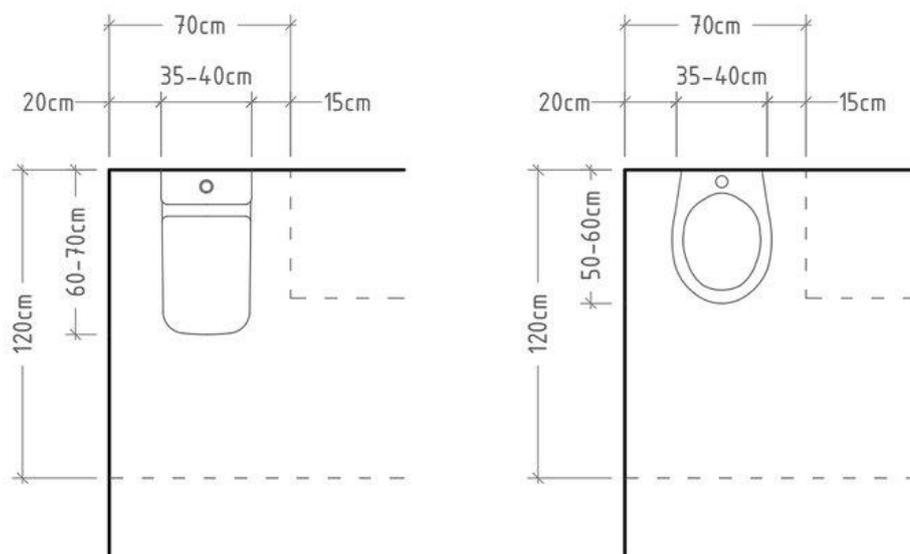
Número de empleados	Número mínimo de retretes	Número mínimo de lavabos
1-15	1	2
16-25	2	4
26-50	3	5
Por cada 20 a adicionales	1	1

Nota. De *Reglamento Nacional de Edificaciones* (p. 373), por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006, SENCICO (<https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>)

La cantidad de operarios en la planta es 10 y en administrativa es 6. Por lo tanto, se considerará como mínimo un retrete y un lavabo por cada área, tanto administrativa como de producción. Para cada uno, se tendrá en cuenta las siguientes dimensiones mínimas.

Figura 5.12

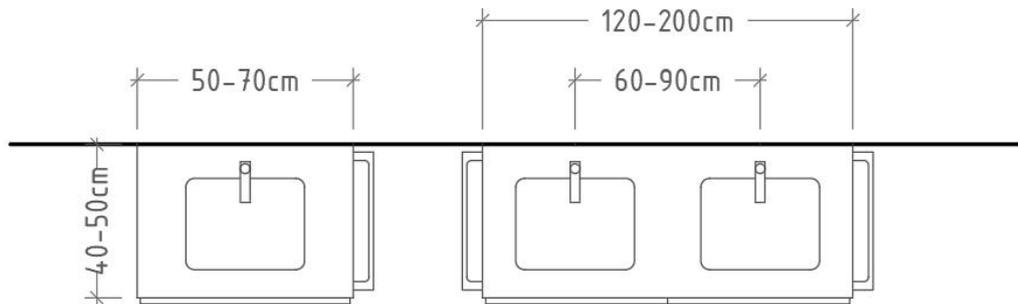
Medidas mínimas de un inodoro



Nota. La imagen es de Arrevol, 2017 (<https://www.arrevol.com/>)

Figura 5.13

Medidas mínimas de un lavabo



Nota. La imagen es de Arrevol, 2017 (<https://www.arrevol.com/>)

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial

Los dispositivos de seguridad industrial que se tendrá en consideración serán los siguientes:

- Extintores: se seguirá la norma técnica peruana NTP 350.026 y se hará uso de extintores según el tipo de fuego de posible riesgo, y considerando extintores manuales de polvo químico seco, que combaten fuegos de tipo A, B, C, D y K.
- Mangueras: serán colocadas en lugares estratégicos, tanto en oficinas como en plantas, para que se tenga un alcance apropiado en caso de algún siniestro de fuego.
- Planos de evacuación: para cada zona se deberá contar con los debidos planos de evacuación en caso de sismo o algún otro siniestro.
- Salidas de emergencia: las cuales incluirán puertas corta fuegos.
- Detectores manuales de humo, fuego y calor, con su respectivo aspersor de agua.

Figura 5.14

Aspersores contra incendios



Nota. De *Aspersores/Rociadores para Empresas/Negocios*, por Secoin Sistemas Contra Incendios, 2019 (<https://sercoin.net/sistemas-contra-incendios/empresas/prevencion-y-deteccion-de-incendios/aspersores-rociadores-y-sprinklers-contra-incendios/>)

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Para la disposición de la zona productiva en donde se encontrarán las máquinas necesarias para el proceso y la mesa de trabajo para el encajado manual. Se realizó un análisis relacional detallado a continuación:

Tabla 5.41

Códigos de proximidades

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

Tabla 5.42

Motivos del análisis de disposición de zona productiva

Nº	Motivos
1	Secuencia de proceso
2	Facilidad de traslado
3	Abastecimiento
4	Por no ser necesario

Figura 5.15

Análisis relacional de zona productiva

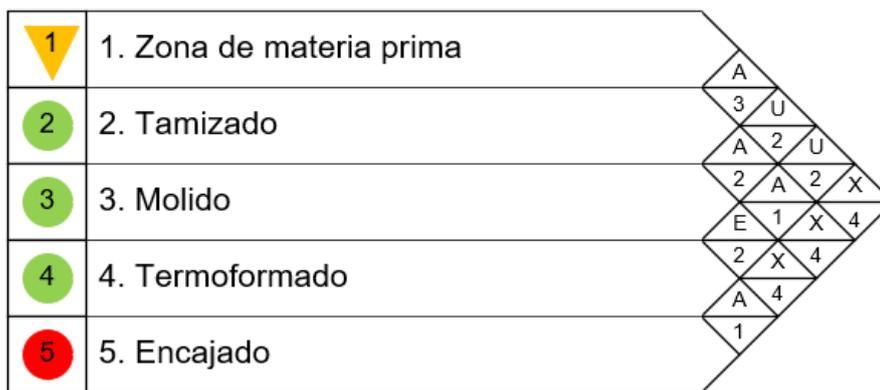
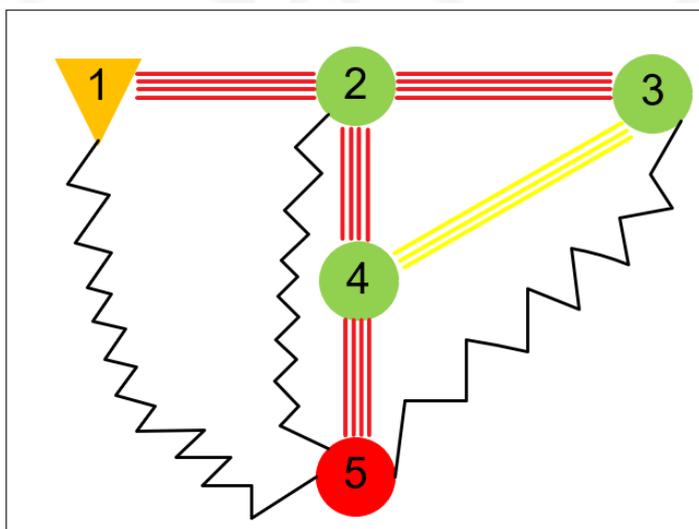


Figura 5.16

Diagrama relacional de espacios de la zona productiva



Asimismo, se presenta la tabla con el detalle de los tamaños mínimos de todas las áreas mencionadas anteriormente.

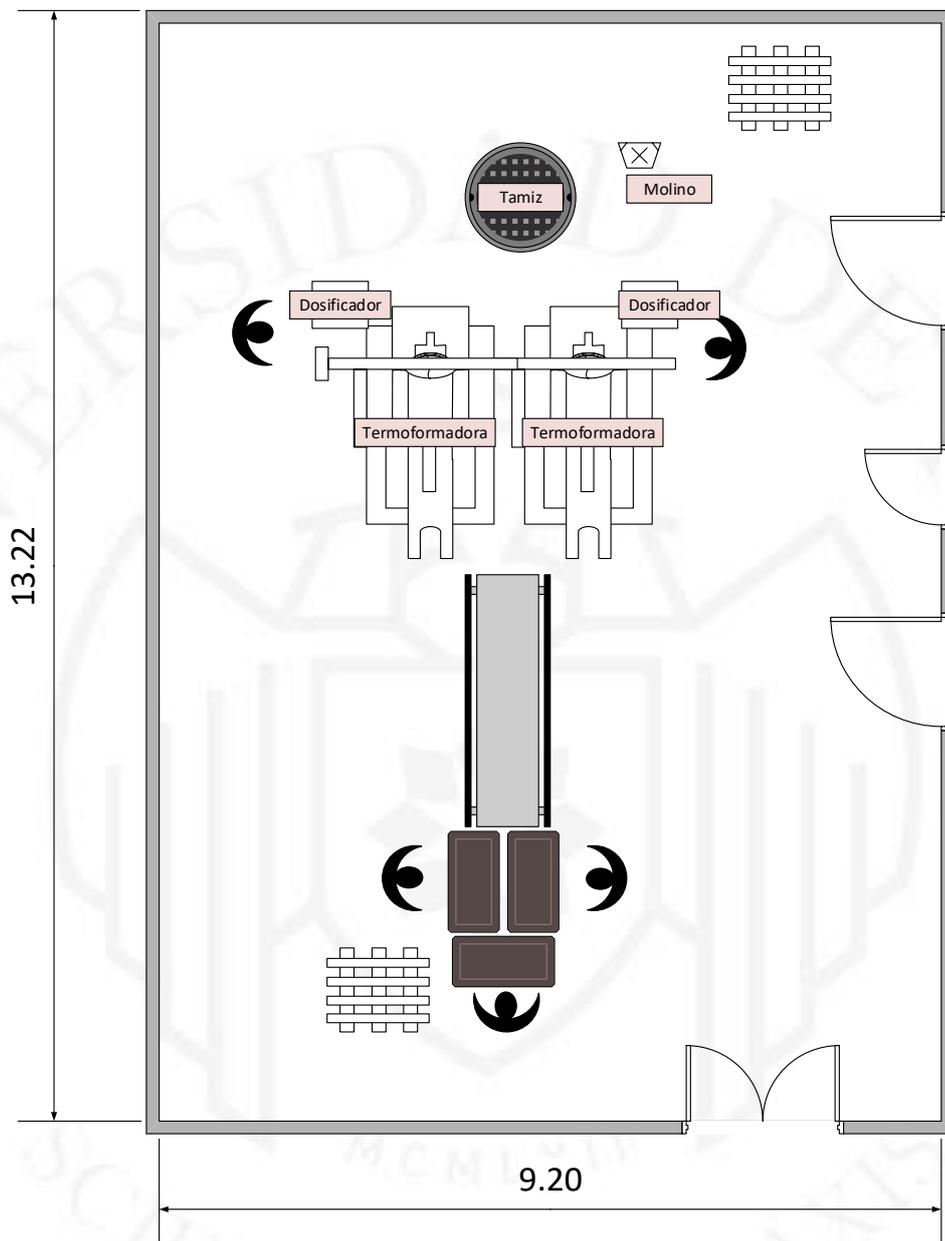
Tabla 5.43

Resumen tamaños mínimos

Área	Tamaño mínimo (m²)
Producción	113.93
Almacén MP	188.4
Almacén PT	154.8
Oficinas	121.5
Comedor	26.86
Baños	9.6
TOTAL	615.09

Figura 5.17

Plano de la zona productiva



5.12.6 Disposición general

Se realizará un análisis relacional para la ubicación de las áreas y zonas que estarán dentro de la planta, los almacenes, oficinas y otros servicios brindados a los trabajadores.

Para el análisis relacional, se tomará en cuenta los mismos códigos de proximidad que se tomó en el capítulo anterior. Los motivos que serán usados son mencionados a continuación.

Tabla 5.44

Motivos del análisis de disposición de planta

Nº	Motivos
1	Secuencia de proceso
3	Por conveniencia
4	Facilitar el control
5	Comodidad de personal
6	Sin importancia
7	Higiene, ruidos y olores

Figura 5.18

Análisis relacional de la planta

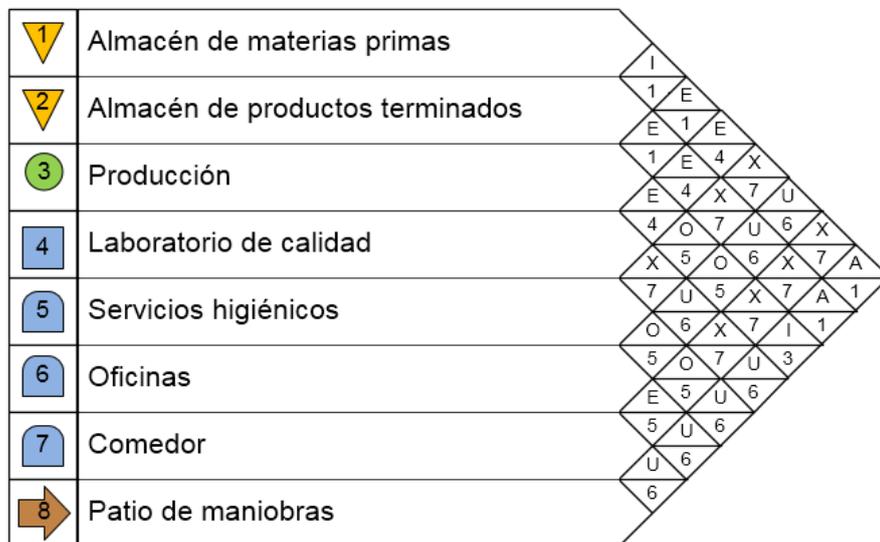
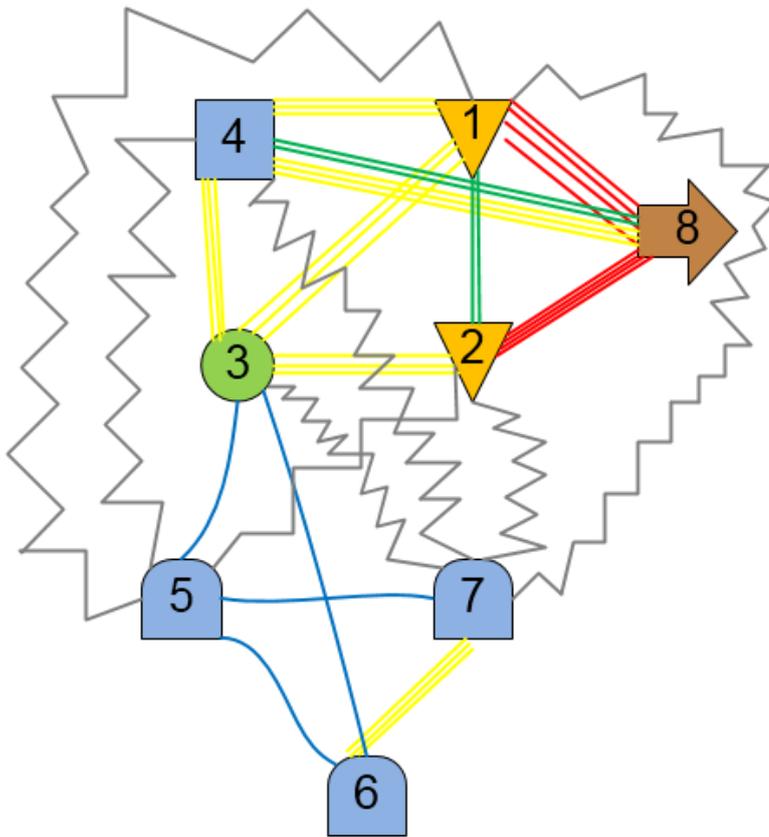


Figura 5.19

Diagrama relacional de espacios en la planta



Finalmente, se muestra el plano de toda la planta, mostrando todas las áreas acotadas y teniendo como un área total 851.25 m². Así como el diagrama de recorrido que realizan los materiales durante todo el proceso productivo.

Figura 5.20

Plano de la planta

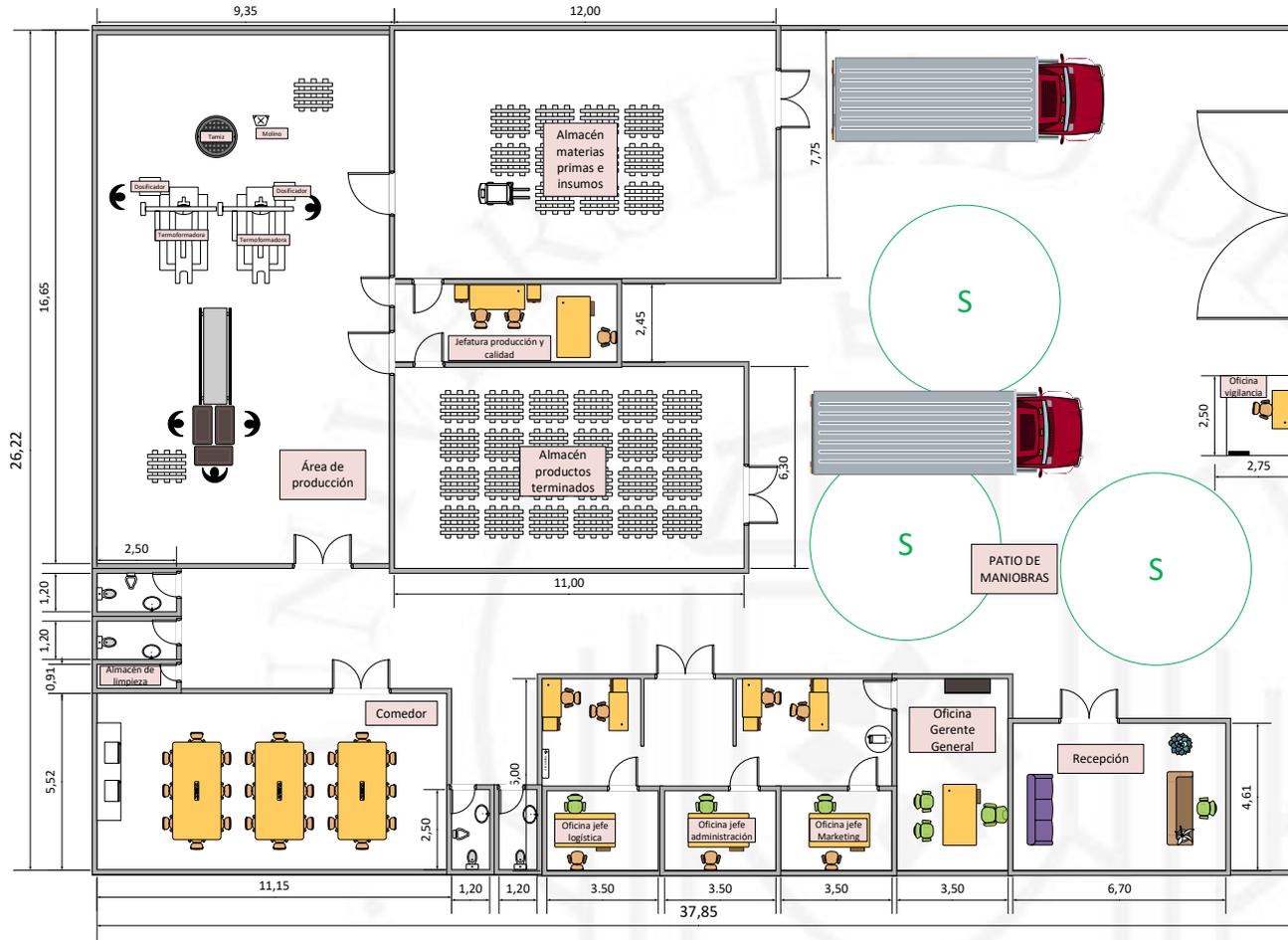
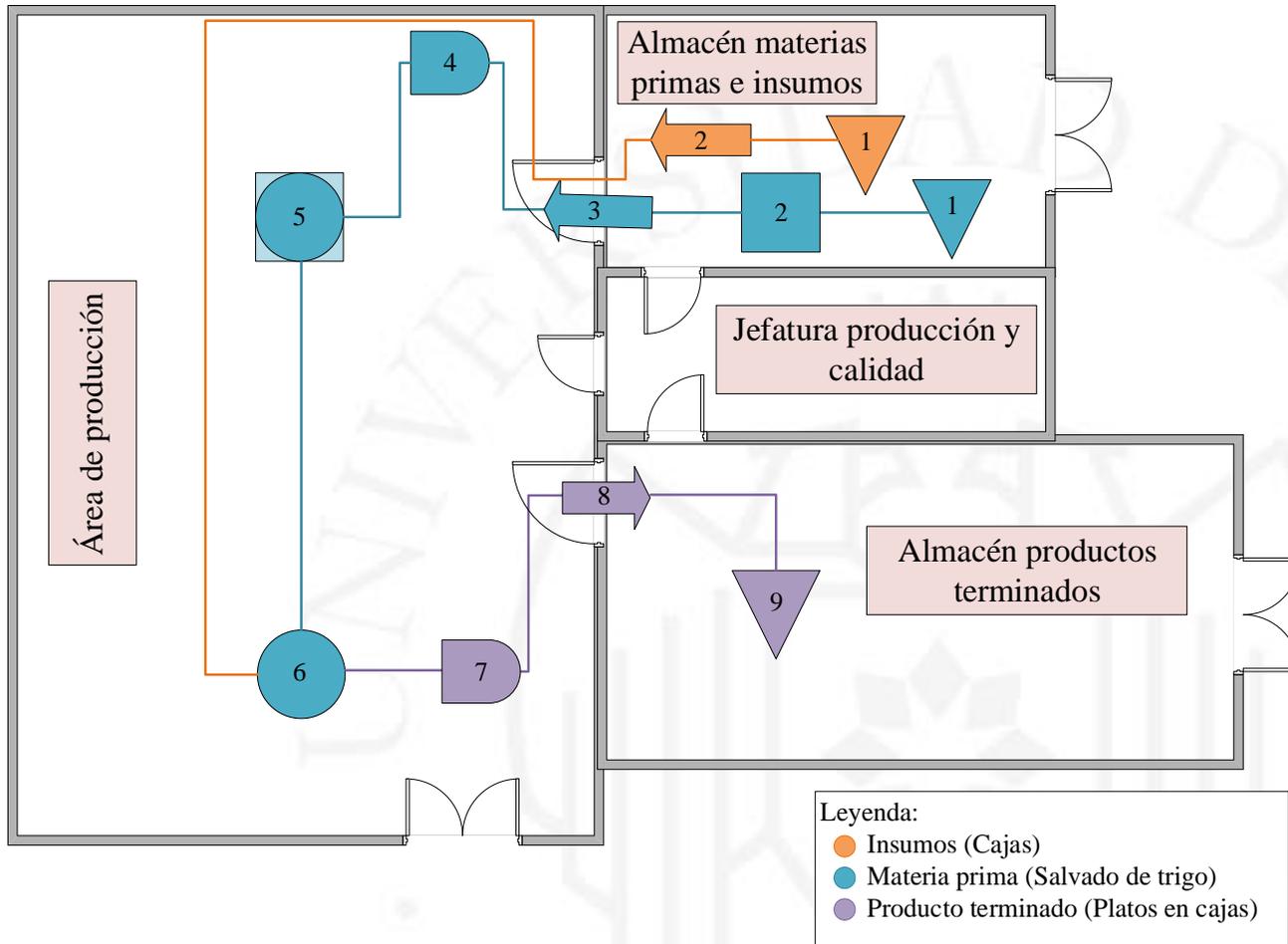


Figura 5.21

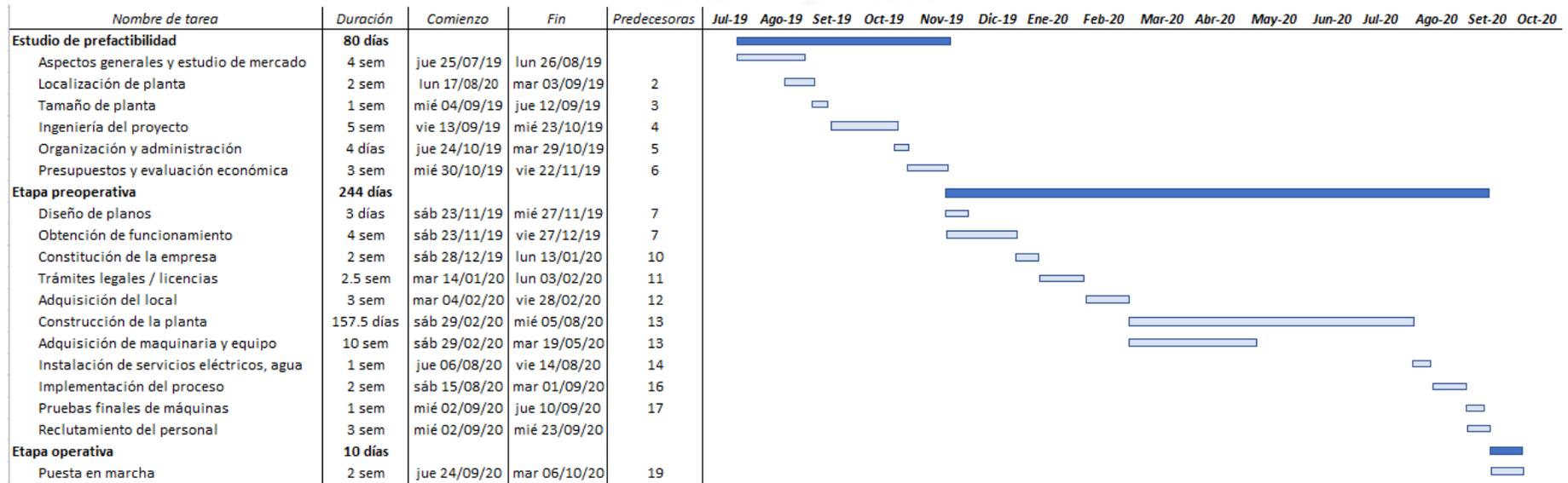
Diagrama de recorrido



5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.22

Diagrama de Gantt



CAPÍTULO VI: Organización y Administración

6.1 Formación de la organización empresarial

Para este punto se hará una evaluación del tipo de empresa que tendrá lugar el proyecto. Para ello, se deben evaluar algunos aspectos y criterios, y en base a ello se elegirá el tipo adecuado de empresas y sociedades que existen en el Perú.

Según la forma jurídica, existen dos modalidades básicas para los negocios: persona natural y persona jurídica. Para este caso, no es una empresa unipersonal, por lo que se considera la modalidad de persona jurídica. Como persona jurídica, a su vez, existen cuatro tipos de empresas: EIRL (Empresa Individual de Responsabilidad Limitada), SRL (Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada), SAC (Sociedad Anónima Cerrada) y SAA (Sociedad Anónima Abierta). Según el número de accionistas o socios, siendo este 2, y teniendo en cuenta que la empresa será chica o mediana, se considerará como tipo de empresa jurídica para el proyecto el tipo SAC. (Anselmo, s.f.)

Según el sector de actividad, se tiene tres opciones a elegir: empresas del sector primario, empresas del sector secundario o industrial y empresas del sector terciario o de servicios (Thompson, 2006). Para este proyecto, la empresa es considerada del sector secundario o industrial, debido a que hay un proceso de transformación de la materia prima, que para el caso sería el salvado de trigo.

Según el tamaño, existen varios criterios para determinar el tipo de empresa que corresponde, como el número de empleados, ingresos anuales, tipo de industria, sector de actividad, etc. La clasificación según el tamaño incluye a las grandes empresas, medianas empresas, pequeñas empresas y microempresas (Thompson, 2006). Para el caso del presente proyecto, la organización es considerada una gran empresa, ya que las ventas anuales establecidas son mayores a 2,300 UIT (Mypes.pe, s.f.), tomando como la UIT actual de S/ 4,300 (El Peruano, 2020).

Según la propiedad del capital, las empresas pueden ser privadas, públicas o mixtas. Para el caso del presente proyecto, se considera una empresa privada, dado que la propiedad del capital no tiene que ver con el Estado. (Thompson, 2006)

Según el ámbito de actividad, en la que se requiere un análisis de las posibles relaciones entre la empresa y sus entornos político, económico y social, las empresas pueden ser clasificadas en empresas locales, provinciales, regionales, nacionales y multinacionales. Para el caso del proyecto actual, se considera una empresa local, pues sus operaciones estarán en una misma ciudad. (Thompson, 2006)

Finalmente, según el destino de los beneficios económicos obtenidos, se encuentran las categorías de empresa con fines de lucro y las empresas sin fines de lucro. Para el proyecto actual, se considera una empresa con fines de lucro, debido a que los excedentes pasarán a poder de propietarios, accionistas, socios, etc. (Thompson, 2006)

Tabla 6.1

Clasificación de empresa

Criterio	Clasificación
Forma jurídica	Sociedad Anónima Cerrada (SAC)
Sector de actividad	Sector secundario o industrial
Tamaño	Grande
Propiedad de capital	Privada
Ámbito de actividad	Local
Destino de beneficios	Con fines de lucro

Nota. De *Tipos de Empresa*, por I. Thompson, 2019 (<https://www.promonegocios.net/empresa/tipos-empresa.html>)

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

El personal de la empresa requerido para operar se distribuye de la siguiente manera:

- *Personal directivo:* gerente general y accionistas
- *Personal administrativo:* Jefe de Administración y Finanzas, Jefe de Marketing y Ventas, Jefe de Recursos Humanos, Jefe de Producción, Jefe de Control de Calidad, Jefe de Logística y Almacenes, Analista de Administración y Finanzas, Analista de Marketing y Ventas, Analista de Recursos Humanos, Analista de Producción, Analista de Control de Calidad, y Analista de Logística y Almacenes.
- *Personal operativo:* operarios

Se detallará las principales funciones de cada puesto de trabajo a continuación:

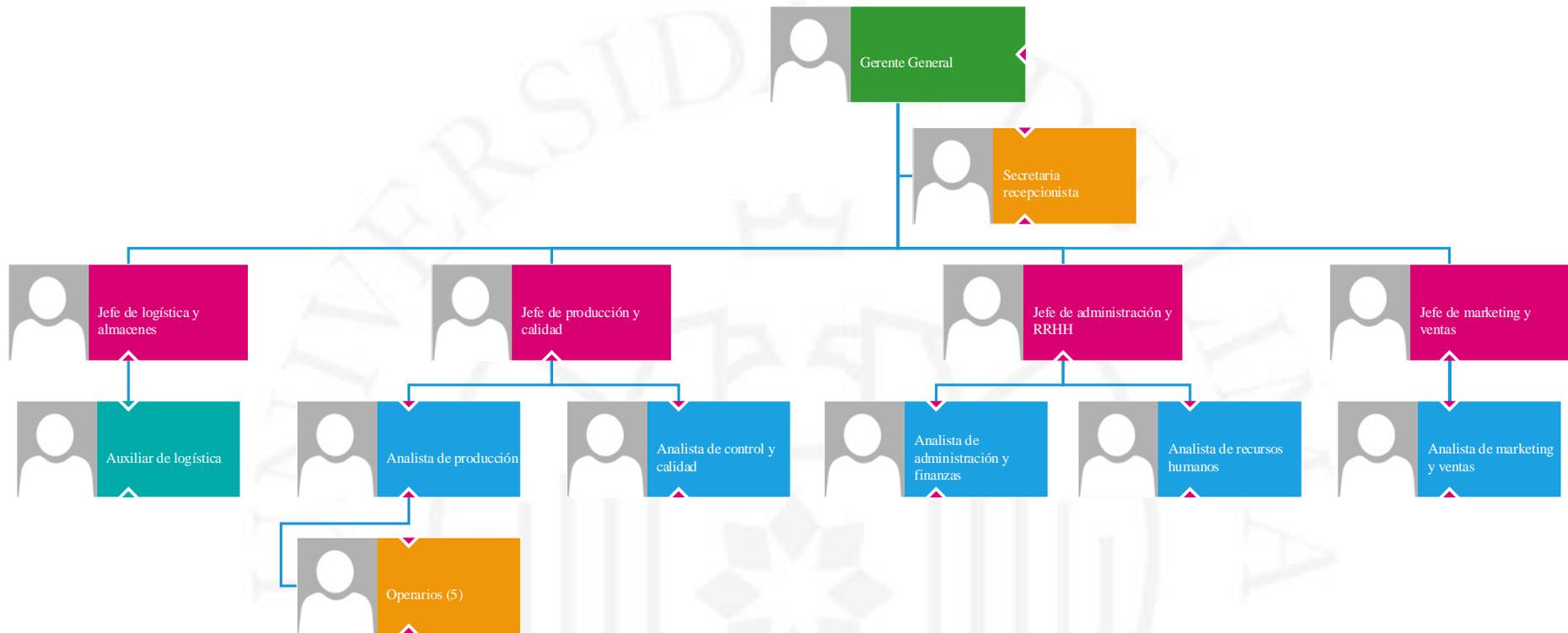
- *Gerente General*: es el encargado de mantener el crecimiento a mediano y largo plazo de la empresa, verificar el cumplimiento de los objetivos y metas, proponer nuevos objetivos anuales, apoyar a los jefes de línea en la toma de decisiones, aprobación de nuevos proyectos, y mantener la motivación y buen clima laboral entre todos los trabajadores.
- *Jefe de Administración y RR. HH*: debe mantener el buen estado financiero de la empresa, controlar los recursos financieros y también llevar el control de registros contables, administrar los recursos de la empresa y reportar mensualmente los balances y flujos de la compañía. Así también, es el encargado del bienestar de todos los trabajadores, llevar un control de los salarios y reportar indicadores anualmente sobre la rotación de personal, también se encargará de las capacitaciones del personal y su desarrollo profesional.
- *Jefe de Marketing y Ventas*: entre sus principales funciones está el promocionar el producto, contactar con nuevos clientes y mantener la fidelidad de los actuales, posicionar la marca frente a la competencia y desarrollar estrategias comerciales para el producto.
- *Jefe de Producción y Control de Calidad*: Encargado de garantizar el rendimiento óptimo del proceso, controlar la producción e insumos, asegurar la calidad del proceso, conocer la capacidad y utilización de la línea para la toma de decisiones acerca del crecimiento del plan de producción, y cumplir las metas de producción. Y también, es el encargado de asegurar la calidad de la materia prima, insumos y producto terminado, llevará un control de todos los proveedores para conocer aquel que brinde la mejor calidad, reportará los resultados de las pruebas realizadas a cada material. Se encargará de aprobar y/o rechazar lotes de producción o de materiales.
- *Jefe de Logística y Almacenes*: Será el encargado de llevar el reporte de los proveedores internacionales y nacionales, negociar con ellos y encontrar los mejores precios y tiempos de entrega, también administrará los almacenes y gestionará las compras de insumos, reportará indicadores logísticos.

- *Analista de Administración y Finanzas:* Entre sus principales funciones está la elaboración de reportes financieros, balances generales, flujos económicos y financieros, entre otros. Realizará actividades de apoyo a la jefatura.
- *Analista de Marketing y Ventas:* Realizará el estudio de marketing de los productos que forman parte de la competencia para reportar y desarrollar estrategias de publicidad, aportará ideas de posicionamiento de la marca, y buscará nuevos y potenciales clientes a los cuales ofrecer el producto.
- *Analista de Recursos Humanos:* Encargado del reclutamiento y selección del personal, será el principal gestor del capital humano de la empresa, encargado de las planillas y boletas de pago, así como vacaciones y otros beneficios de los empleados.
- *Analista de Producción:* Será el encargado de realización de reportes de horas de producción, indicadores de eficiencia y productividad, aportará con mejoras en el área, y realizará otras actividades de apoyo a la jefatura.
- *Analista de Control de Calidad:* Encargado de realizar el muestreo a cada lote de materia prima, así como de producto terminado, realizará las pruebas correspondientes en laboratorio y elaborará los reportes de calidad correspondientes.
- *Auxiliar de Logística y Almacenes:* Elaborará reportes acerca de la gestión de almacenes, elaborará los planes de demanda y diseñará las rutas óptimas para la entrega del producto terminado a los principales clientes. Se encargará del abastecimiento de materias primas, es decir el que recibirá todos los materiales y realizará la descarga de los mismos, así como el despacho de los productos terminados.
- *Secretaria recepcionista:* Se encargará de recibir las llamadas del gerente general, agendar reuniones, dar apoyo en sus funciones, gestionar su correo; así como recibir a las visitas en la planta y monitorear tanto la seguridad como el mantenimiento de la recepción.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

Organigrama de la empresa



CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS

7.1 Inversiones

Tabla 7.1

Máquinas y equipos

Área de producción			
Máquina	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Tamiz	1	3,300	3,300
Molino	1	3,350	3,350
Faja transportadora	1	4,455	4,455
Dosificador	2	990	1,980
Termoformadora	2	1,042,668	2,085,336
Rotulador	1	100	100
			2,098,521

Tabla 7.2

Equipos de planta

Equipos	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Medidor de humedad	2	1,484	2,968
Montacargas	2	3,300	6,600
Computadoras	12	900	10,800
Impresoras	1	1,500	1,500
Escritorios	3	990	2,970
Sillas	3	75	225
Extintores	5	70	350
Mesas de trabajo	3	600	1,800
Parihuelas	70	18	1,260
			28,473

Tabla 7.3*Equipos de oficina y administrativos*

Área administrativa			
Equipos	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Sillas	5	75	375
Sillas ejecutivas	4	230	920
Escritorios	9	990	8,910
Impresoras	1	1,500	1,500
Teléfonos	9	90	810
Extintores	2	70	140
Sillas espera	5	100	500
Aire acondicionado	1	700	700
Cafetera	2	1,484	2,968
			16,823

Tabla 7.4*Otras instalaciones y equipos*

Otros equipos	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Inodoro+lavamanos	4	270	1,080
Urinario	2	200	400
Microondas	2	200	400
Focos	36	50	1,800
Mesa comedor	3	400	1,200
Sillas comedor	18	80	1,440
			6,320

7.1.1 Inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

El terreno de 1,000 m² cuesta \$65,000 o 227,500 soles (La Encontré, 2020), según una tarifa encontrada en LaEncontré, mientras que el cálculo de construcción se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 7.5*Costo de construcción del terreno*

Área del terreno (m ²)	852
Costo por m ² (S/)	1,400
Costo de construcción (S/)	1,192,800

Tabla 7.6*Activos tangibles totales*

	Costo total (S/)
Terreno	1,420,300
Maquinaria	2,098,521
Equipos de planta	28,473
Equipos administrativos	16,823
Otros activos	6,320
Total	3,570,437

Tabla 7.7*Activos intangibles totales*

Resumen de activos intangibles (soles)	
Estudios	6,300
Gastos de la organización	1,860
Gastos puesta en marcha (2 días de operación)	61,378
	69,538

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

El capital de trabajo fue hallado por el método del déficit máximo acumulado, debido a que es el más exacto

Tabla 7.8

Cálculos de capital de trabajo

INGRESOS	ene-20	feb-20	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20	sep-20	oct-20	nov-20	dic-20
Ventas			1,078,570	1,078,570	1,078,570	1,078,570	1,078,570	1,078,570	1,078,570	1,078,570	1,078,570	1,078,570
EGRESOS	ene-20	feb-20	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20	sep-20	oct-20	nov-20	dic-20
Costos mat. directos	337,398	337,398	337,398	337,398	337,398	337,398	337,398	337,398	337,398	337,398	337,398	337,398
Sueldos	99,724	93,358	93,358	93,358	93,358	93,358	93,358	93,358	93,358	93,358	93,358	93,358
Mitigación imp Ambi.	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875
Gastos eléctricos	18,615	18,615	18,615	18,615	18,615	18,615	18,615	18,615	18,615	18,615	18,615	18,615
Gastos de agua	389,059	389,059	389,059	389,059	389,059	389,059	389,059	389,059	389,059	389,059	389,059	389,059
Gastos de mntto.	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Servicios tercerizados	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000
Saldo mensual	-869,672	-863,306	215,263	215,263	215,263	215,263	215,263	215,263	215,263	215,263	215,263	215,263
Saldo acumulado	-869,672	1,732,978	1,517,714	1,302,451	1,087,188	-871,925	-656,661	-441,398	-226,135	-10,871	204,392	419,655

Capital de trabajo	1,732,978											
Nuevo saldo mes	863,306	-863,306	215,263	215,263	215,263	215,263	215,263	215,263	215,263	215,263	215,263	215,263
Nuevo saldo acumulado	863,306	0	215,263	430,527	645,790	861,053	1,076,316	1,291,580	1,506,843	1,722,106	1,937,370	2,152,633

Tabla 7.9*Inversión y capital de trabajo*

	Costo total (S/)
Activos tangibles	3,570,437.00
Activos intangibles	68,443.20
Inversión fija total	3,638,880.00
Capital de trabajo	1,732,977.77
Total	5,371,857.97

Tabla 7.10*Distribución de la inversión*

Rubro	Importe	Porcentaje participación	Tasa anual	Costos después de imp.
Aporte accionistas	1,611,557.39	30%	22.88%	22.88%
Financiamiento de deuda	3,760,300.57	70%	14.11%	9.95%

7.2 Costos de producción**7.2.1 Costos de materias primas**

Para el cálculo de materias primas se tendrá en cuenta el importe de trigo y su requerimiento anual y las cajas, que serán parte esencial para la elaboración del producto final.

Tabla 7.11*Costo de materias primas*

	Costo unitario (S/)	Requerimiento anual				
		2020	2021	2022	2023	2024
Salvado de trigo (toneladas)	530	1,296	1,208	1,221	1,233	1,245
Cajas de cartón	2.5	1,344,777	1,307,796	1,321,030	1,334,373	1,347,850

7.2.2 Costos de mano de obra directa

Para el cálculo de los sueldos se considerará 14 sueldos al año, más el 9% del seguro social. Para el caso del sector industrial se debe considerar un porcentaje para SENATI, pero solo si cuenta con más de 20 trabajadores, lo cual no se da para el proyecto.

Tabla 7.12

Costo de mano de obra directa

	Monto (S/)
Salario bruto	930
Gratificaciones	2,000
CTS	1,085
EsSalud	84
Salario anual	15,277
Cantidad de operarios	5
Total anual	76,384

7.2.3 Costo indirecto de fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)

Tabla 7.13

Costos indirectos de fabricación

Costo indirecto de fabricación	
Mano indirecta de fabricación	197,120.00
Mantenimiento	24,000.00
Agua	4,668,710.40
Energía eléctrica	223,385.39
Depreciación fabril	425,398.80
CIF	5,538,614.59

Los cálculos de agua y electricidad se muestran a continuación, con su la tarifa utilizada, basándose en las tablas de capítulos anteriores que mencionan lo utilizado

anualmente. Para el caso de la energía eléctrica, se usa la tarifa BT3, con horario fuera de punta; mientras que para el agua se usa la tarifa brindada por Sedapal para el sector industrial.

Tabla 7.14

Cálculos costo de agua en el área productiva

Lt/año	Tarifa agua (S/)	Costo anual (S/)
960,640.00	4.86	4,668,710.40

Tabla 7.15

Cálculos de costo de electricidad en el área productiva

kW-H/año	Tarifa electricidad (S/)	Costo anual (S/)
1,002,178	0.2229	223,385.39

7.3 Presupuestos Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Tabla 7.16

Ingresos por ventas

Rubro	Unidad	Año				
		1	2	3	4	5
Ventas	Caja de 12 und / año	1,294,283	1,307,356	1,320,560	1,333,898	1,347,370
Precio (sin IGV)	S/ / caja de 12 und	10	10	10	10	10
Ingreso por ventas	Soles (S/)	12,942,834	13,073,557	13,205,600	13,338,976	13,473,700

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.17

Cálculo de depreciación de activos fijos tangibles

	Importe (S/)	% Depreciación	2020	2021	2022	2023	2024	Depreciación total	Valor residual
Terreno	1,420,300							0.00	1,420,300
Maquinaria	2,098,521	20%	419,704.20	419,704.20	419,704.20	419,704.20	419,704.20	2,098,521.00	0.00
Equipos planta	28,473	20%	5,694.60	5,694.60	5,694.60	5,694.60	5,694.60	28,473.00	0.00
Equipos administrativos	16,823	20%	3,364.60	3,364.60	3,364.60	3,364.60	3,364.60	16,823.00	0.00
Otros activos	6,320	20%	1,264	1,264	1,264	1,264	1,264	6,320	0
			430,027.40	430,027.40	430,027.40	430,027.40	430,027.40	2,150,137.00	1,420,300.00

Depreciación fabril	425,398.80	425,398.80	425,398.80	425,398.80	425,398.80	2,126,994.00
Depreciación no fabril	4,628.60	4,628.60	4,628.60	4,628.60	4,628.60	23,143.00

Total depreciación	2,150,137
Valor residual (libros)	1,420,300
Valor mercado (50%)	710,150

Tabla 7.18*Cálculo de depreciación de activos fijos intangibles*

	Importe (S/)	% Amortización	2020	2021	2022	2023	2024	Amortización	Valor residual
Estudios	6,300	20%	1,260.00	1,260.00	1,260.00	1,260.00	1,260.00	6,300.00	0.00
Gastos org.	1,860	20%	372.02	372.02	372.02	372.02	372.02	1,860.10	0.00
Gastos puesta en marcha	60,283	20%	12,056.62	12,056.62	12,056.62	12,056.62	12,056.62	60,283.10	0.00
			13,688.64	13,688.64	13,688.64	13,688.64	13,688.64	68,443.20	0.00

Tabla 7.19*Cálculo de recuperación de capital de trabajo*

Activo fijo	Importe (S/)	% Recuperación	Capital de Trabajo por recuperar	Valor Residual
Capital de trabajo	1,732,977.77	100.00%	1,732,977.77	1,732,977.77

Tabla 7.20

Costos de producción

2020	2021	2022	2023	2024
9,663,778.7	9,524,943.4	9,564,509.9	9,604,399.9	9,644,692.7

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Tabla 7.21

Gastos generales

Rubro	Año				
	1	2	3	4	5
Gastos Adm. Y Ventas	1,205,496	1,205,496	1,205,496	1,205,496	1,205,496
Depreciación No Fabril	4628.60	4628.60	4628.60	4628.60	4628.60
Amortización Intangibles	13,688.64	13,688.64	13,688.64	13,688.64	13,688.64
Otros gastos	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500
Total Gastos Generales	1,234,313.24	1,234,313.24	1,234,313.24	1,234,313.24	1,234,313.24

Los gastos nominados como “otros gastos” hacen referencia a gastos de mitigación de los impactos ambientales, que consiste en aportar como empresa a proyectos que protegen las zonas y áreas naturales en el Perú.

7.4 Presupuestos financieros

7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda

La inversión total requerida es de 5,371,857.96 y se planea financiar el 70% del total, mientras que el 30% será aporte de los accionistas. Para esto, se evaluó las diferentes tasas de intereses que presenta cada banco para una pequeña empresa, eligiendo una TEA del 14.11% para pequeñas empresas a préstamos a más de 360 días del Banco BBVA Continental.

Tabla 7.22*Tasas del BBVA para préstamo financiero*

Tasa Anual (%)	Continental	Comercio	Crédito	Pichincha	BIF	Scotiabank	Citibank
Corporativos	3.89	4.99	4.32	5.64	5.79	4.34	3.91
Descuentos	4.92	-	4.35	-	5.11	4.41	-
Préstamos hasta 30 días	3.62	-	4.19	-	7.95	3.57	7.53
Préstamos de 31 a 90 días	3.85	4.99	4.37	7.90	5.52	5.20	4.73
Préstamos de 91 a 180 días	3.98	-	4.13	1.90	4.50	3.98	3.68
Préstamos de 181 a 360 días	-	-	4.21	6.60	-	3.78	-
Préstamos a más de 360 días	3.80	-	4.71	-	7.05	5.63	-
Grandes Empresas	6.85	8.00	5.91	8.93	7.45	6.16	5.33
Descuentos	9.03	7.55	4.51	12.05	7.81	5.92	-
Préstamos hasta 30 días	5.17	5.82	6.15	-	5.31	6.21	5.41
Préstamos de 31 a 90 días	5.88	9.15	6.27	7.17	7.28	5.02	5.83
Préstamos de 91 a 180 días	6.81	7.99	5.89	7.55	7.55	6.47	4.70
Préstamos de 181 a 360 días	7.40	7.50	6.61	7.37	8.51	6.02	-
Préstamos a más de 360 días	6.65	-	6.65	7.85	9.01	6.97	-
Medianas Empresas	9.87	7.69	10.73	8.84	9.27	10.64	5.68
Descuentos	11.93	5.86	6.44	8.92	9.42	9.22	-
Préstamos hasta 30 días	7.41	12.00	9.79	7.87	5.10	11.28	-
Préstamos de 31 a 90 días	9.90	10.20	10.75	8.69	9.71	9.74	6.88
Préstamos de 91 a 180 días	9.83	12.93	13.43	8.17	8.98	9.15	-
Préstamos de 181 a 360 días	9.81	9.00	10.05	8.87	9.99	9.95	-
Préstamos a más de 360 días	9.08	-	11.18	10.69	10.35	12.80	5.40
Pequeñas Empresas	13.57	14.24	18.03	20.46	10.45	17.37	-
Descuentos	15.26	-	7.97	11.73	11.62	12.74	-
Préstamos hasta 30 días	16.31	-	13.10	35.00	-	15.93	-
Préstamos de 31 a 90 días	13.83	13.00	12.92	17.95	9.64	15.85	-
Préstamos de 91 a 180 días	13.79	16.00	23.51	21.43	10.39	13.67	-
Préstamos de 181 a 360 días	14.01	-	13.86	24.61	-	16.98	-
Préstamos a más de 360 días	13.20	-	15.81	20.36	12.00	17.63	-

Nota. De *Préstamos Comerciales*, por BBVA, 2019

(<https://www.bbva.pe/empresas/productos/financiamiento/prestamos-comerciales/negocios-empresas.html>)

Tabla 7.23*Presupuesto servicio de deuda*

Año	Factor	Saldo inicial	Intereses	Pago principal	Cuota	Saldo final
1	-	3,760,300.57	530,578.41	-	530,578.41	3,760,300.57
2	-	3,760,300.57	530,578.41	-	530,578.41	3,760,300.57
3	0.17	3,760,300.57	530,578.41	626,716.76	1,157,295.17	3,133,583.81
4	0.33	3,133,583.81	442,148.68	1,253,433.52	1,695,582.20	1,880,150.29
5	0.50	1,880,150.29	265,289.21	1,880,150.29	2,145,439.49	0.00

Tabla 7.24*Datos de la deuda*

Deuda Total	3,760,300.57
Tasa de Interés (TEA)	14.11%
Tasa de Interés Nominal Semestral	6.82%
Amortización años	3
Amortización semestres	6
Plazo Gracia	2
Plazo Gracia Semestral	4

Tabla 7.25*Cálculo de intereses y amortización de la deuda*

Año	Amortización	Interés
1	0.00	530,578.41
2	0.00	530,578.41
3	626,716.76	530,578.41
4	1,253,433.52	442,148.68
5	1,880,150.29	265,289.21
	3,760,300.57	2,299,173.11

Tabla 7.26*Tasas usadas para la deuda*

Deuda Total	3,760,300.57
Tasa de interés	14%
Tasa de interés nominal semestral	7%

7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados

Tabla 7.27

Estado de Resultados

	2020	2021	2022	2023	2024
Ingresos por venta	12,942,834	13,073,557	13,205,600	13,338,976	13,473,700
-Costos de ventas	9,336,326	9,518,553	9,563,056	9,602,935	9,643,213
=Utilidad bruta	3,606,508	3,555,004	3,642,544	3,736,041	3,830,487
-Gastos administrativos y de venta	1,205,496	1,205,496	1,205,496	1,205,496	1,205,496
-Otros gastos	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500
=Utilidad operativa	2,390,512	2,339,008	2,426,548	2,520,046	2,614,491
-Gastos financieros	530,578	530,578	530,578	442,149	265,289
=Utilidad antes de impuestos	1,859,934	1,808,430	1,895,970	2,077,897	2,349,201
-Impuestos (29.5%)	548,680	533,487	559,311	612,980	693,014
=Utilidad antes de reserva legal	1,311,253	1,274,943	1,336,659	1,464,917	1,656,187
-Reserva legal (10%)	131,125	191,186			
=Utilidad neta	1,180,128	1,083,757	1,336,659	1,464,917	1,656,187

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Tabla 7.28

Estado de Situación Financiera

Año 0

Activos		Pasivos y patrimonio	
Activo corriente		Pasivo corriente	
Efectivo	1,732,978	Cuentas por pagar	0
Cuentas por cobrar	0	Pasivo no corriente	
Inventarios (MP y PT)	0	Deuda a largo plazo	3,760,301
Activo no corriente		Patrimonio	
Activos tangibles	3,570,437	Capital social	1,611,557
Depreciación acumulada	0	Resultados acumulados	0
Activos intangibles	68,443	Reserva legal	0
Amortización acumulada	0		
Total activos		Total pasivos + patrimonio	
5,371,858		5,371,858	

Año 1

Activos		Pasivos y patrimonio	
Activo corriente		Pasivo corriente	
Efectivo	4,739,777	Cuentas por pagar	3,408,969
Cuentas por cobrar	2,157,139	Pasivo no corriente	
Inventarios (MP y PT)	-	Deuda a largo plazo	3,760,301
Activo no corriente		Patrimonio	
Activos tangibles	3,570,437	Capital social	1,611,557
Depreciación acumulada	430,027.40	Resultados acumulados	1,180,128
Activos intangibles	68,443	Reserva legal	131,125
Amortización acumulada	-13,689		
Total activos		Total pasivos + patrimonio	
10,092,080		10,092,080	

7.5 Flujo de fondos netos

7.5.1 Flujo de fondos económicos

Tabla 7.29

Flujo de fondos netos económicos

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión total	-5,371,858					
Utilidad antes de reserva legal		1,685,311	1,649,001	1,710,716	1,776,632	1,843,216
+Amortización de intangibles		13,689	13,689	13,689	13,689	13,689
+Depreciación fabril		425,399	425,399	425,399	425,399	425,399
+Depreciación no fabril		4,629	4,629	4,629	4,629	4,629
+Valor en libros						1,420,300
+Capital de trabajo						1,732,977.77
=Flujo de fondos neto económico	-5,371,858	2,129,027	2,092,717	2,154,432	2,220,348	5,440,210

Factor de actualización	1	0.81	0.66	0.54	0.44	0.36
VAN al Kc	-5,371,857.96	1,732,663.02	1,386,041.84	1,161,265.93	973,986.21	1,942,139.01
FFNE descontada acumulada		1,732,663.02	3,118,704.86	4,279,970.79	5,253,957.01	7,196,096.02
Valor actual neto		-3,639,194.9	-2,253,153.1	-1,091,887.2	-117,901.0	1,824,238.1

7.5.2 Flujo de fondos financieros

Tabla 7.30

Flujo de fondos netos financieros

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Flujo de fondos neto económico	-5,371,858	2,129,027	2,092,717	2,154,432	2,220,348	5,440,210
+Deuda	3,760,301					
-Intereses		374,058	374,058	374,058	311,715	187,029
-Amortización de deuda		0	0	626,717	1,253,434	1,880,150
=Flujo de fondos neto financiero	-1,611,557	1,754,969	1,718,659	1,153,658	655,200	3,373,031

Factor de actualización	1	0.81	0.66	0.54	0.44	0.36
VAN al Kc	-1,611,557.39	1,428,244.11	1,138,297.03	621,835.99	287,412.39	1,204,162.07
FFNE descontada acumulada		1,428,244.11	2,566,541.14	3,188,377.13	3,475,789.52	4,679,951.58
Valor actual neto		-183,313.3	954,983.8	1,576,819.7	1,864,232.1	3,068,394.2

7.6 Evaluación económica y financiera del proyecto

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

Tabla 7.31

Evaluación económica

VAN económico	1,824,238
Tasa Interna de Retorno (TIR) Económica	36.00%
Relación B/C	1.34
Periodo de Recuperación (años)	4.06
Tasa de Costo de Capital Propietario	22.88%

El periodo de recuperación es de 4 años y 22 días.

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

Tabla 7.32

Evaluación financiera

VAN financiero	3,068,394
Tasa Interna de Retorno (TIR) Financiera	99.04%
Relación B/C	2.90
Periodo de Recuperación (años)	1.16
Tasa de Costo de Capital Propietario	22.88%

Para el cálculo del COK, se utilizó los datos presentados a continuación:

Tabla 7.33

Cálculo del Costo de Oportunidad del Capital (COK)

Retorno libre de riesgo (Rf)	4.48%
Medida de riesgo sistemático Beta	1.05
Retorno esperado del mercado (E[Rm])	22%

Y la siguiente fórmula.

$$COK = Rf + Beta * (E[Rm] - Rf)$$

Para finalmente obtener el valor de COK = 22.88%

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

Tabla 7.34

Ratios financieros

Tipo	Ratio	Fórmula	Año 0	Año 1
Liquidez	Razón corriente	$\frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$	-	2.023
Solvencia	Solvencia	$\frac{\text{Activo Total}}{\text{Pasivo Total}}$	1.429	1.408
Rentabilidad	Beneficio sobre ventas	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas}}$	-	0.091
Rentabilidad	ROE	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Capital propio}}$	-	0.732
Rentabilidad	ROA	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activo Total}}$	-	0.117

Como se puede observar, para el año 1, la empresa tiene una liquidez del 2.023, esto quiere decir que sí cuenta con la capacidad de obtener dinero para hacer frente a sus obligaciones financieras, asimismo se cuenta con solvencia al tener un ratio de 1.408.

Por otra parte, respecto a los ratios de rentabilidad y rendimiento, las utilidades con respecto a las ventas, capital propio y activo total tienen como resultado 0.091 0.9732 y 0.117, respectivamente para el año 1. Con lo que podemos concluir que a pesar de los valores bajos igualmente la empresa es rentable y puede obtener ganancias frente a los gastos y costos incurridos.

7.6.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para realizar el análisis de sensibilidad del proyecto, se tomaron dos escenarios; en primer lugar, es en el caso de que las ventas disminuyan un 5% lo que es considerado un escenario pesimista. A continuación, se muestra las ventas de los primeros cinco años, así como los resultados económico y financiero.

Tabla 7.35

Presupuesto de venta de escenario pesimista

Escenario pesimista: Disminución de las ventas en un 5 %						
RUBRO	UNIDAD	AÑO				
		1	2	3	4	5
Ventas	Caja de 12 und / año	1,229,569	1,241,988	1,254,532	1,267,203	1,280,001
Precio (sin IGV)	S/. / caja de 12 und	10	10	10	10	10
Ingreso por ventas	Soles (S/.)	12,295,692	12,419,879	12,545,320	12,672,027	12,800,015

Tabla 7.36

Evaluación económica de escenario pesimista

PESIMISTA		
ECONÓMICO	VAN económico	131,030
	Relación B/C	1.02
	TIR económico	23.85%
	Periodo de Recuperación (años)	4.92
	Tasa de Costo de Capital Propietario	22.88%

Tabla 7.37

Evaluación financiera de escenario pesimista

PESIMISTA		
FINANCIERO	VAN económico	1,375,186
	Relación B/C	1.85
	TIR económico	59.62%
	Periodo de Recuperación (años)	1.79
	Tasa de Costo de Capital Propietario	22.88%

Por otro lado, como escenario optimista se consideró un incremento en las ventas de 5%, en las siguientes tablas se muestra los resultados económico y financiero, y las ventas.

Tabla 7.38

Presupuesto de ventas de escenario optimista

Escenario optimista: Incremento en las ventas en un 5 %						
RUBRO	UNIDAD	AÑO				
		1	2	3	4	5
Ventas	Caja de 12 und / año	1,358,998	1,372,723	1,386,588	1,400,593	1,414,738
Precio (sin IGV)	S/. / caja de 12 und	10	10	10	10	10
Ingreso por ventas	Soles (S/.)	13,589,976	13,727,235	13,865,880	14,005,925	14,147,385

Tabla 7.39

Evaluación económica de escenario optimista

OPTIMISTA		
ECONÓMICO	VAN económico	3,517,446
	Relación B/C	1.65
	TIR económico	47.56%
	Periodo de Recuperación (años)	2.96
	Tasa de Costo de Capital Propietario	22.88%

Tabla 7.40

Evaluación financiera de escenario optimista

OPTIMISTA		
FINANCIERO	VAN financiero	4,761,602
	Relación B/C	3.95
	TIR Financiero	135%
	Periodo de Recuperación (años)	0.00
	Tasa de Costo de Capital Propietario	22.88%

Como se puede observar, los resultados siguen siendo favorables en ambos escenarios con lo que no se tendría problema en caso existan factores que afecten de manera negativa la empresa.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

En primer lugar, el reducir el índice de desempleo de la zona de Lima Metropolitana será uno de los impactos sociales positivos que se dará al realizar el proyecto. Como se mencionó en el capítulo III, de localización de planta, se sabe que esta estará localizada en el distrito de Lurín, en la ciudad de Lima Metropolitana. Según cifras de INEI, la población actual de Lurín es de 89, 195 habitantes, con lo que se generarán nuevos puestos de trabajo para los técnicos y profesionales de la zona.

Por otro lado, el mayor impacto que se verá en la realización del proyecto es con respecto al gran impacto ambiental que se dará cuando las personas consuman el producto, dejando de lado los bienes sustitutos de este como son los envases descartables de plástico y/o tecnopor.

El crecimiento por el uso de artículos eco-amigables que no contaminen el medio ambiente en todo el mundo será la principal oportunidad de ofrecer el producto, influenciando en zonas de todo Lima Metropolitana, donde las personas estén dispuestas a comprar el producto y aporten con ello al cuidado del medio ambiente y bienestar social de la comunidad dado que se generará menos residuos sólidos.

Además, el proceso productivo de los platos no genera residuos contaminantes y no consume grandes cantidades de agua, y tampoco genera efluentes tóxicos; por tanto, la comunidad cercana a la planta no se verá afectada negativamente.

8.2 Análisis de indicadores sociales (valor agregado, densidad de capital, intensidad de capital, generación de divisas)

Valor Agregado

El valor agregado es el aporte agregado a las materias primas e insumos para su transformación, incluye los sueldos, impuestos, utilidades, intereses, etc.

Tabla 8.1

Cálculo de valor agregado

	2020	2021	2022	2023	2024
Sueldos y salarios	1,196,682.67	1,196,682.67	1,196,682.67	1,196,682.67	1,196,682.67
Depreciación (fabril y no fabril)	430,027.40	430,027.40	430,027.40	430,027.40	430,027.40
Amortización de intangibles	13,688.64	13,688.64	13,688.64	13,688.64	13,688.64
Gastos de mitigación de impactos ambientales	10,500.00	10,500.00	10,500.00	10,500.00	10,500.00
Intereses	530,578.41	530,578.41	530,578.41	442,148.68	265,289.21
Impuestos	548,680.41	548,680.41	548,680.41	548,680.41	548,680.41
Servicios tercerizados	264,000.00	264,000.00	264,000.00	264,000.00	264,000.00
Utilidad neta antes de reserva legal	1,311,253.19	1,311,253.19	1,311,253.19	1,311,253.19	1,311,253.19
VALOR AGREGADO	4,305,410.7	4,305,410.7	4,305,410.7	4,216,981.0	4,040,121.5

Llevándolo a su valor actual, se obtiene lo siguiente:

Tabla 8.2

Valores actuales de valor agregado por años

2020	2021	2022	2023	2024
3,503,866.06	2,851,546.32	2,320,669.88	1,849,836.54	1,442,311.52

Cuya suma final da un total de 11,968,230.32.

Densidad de Capital

Se halla de la relación de la inversión del capital con el empleo generado.

$$\frac{\text{Inversión total}}{\text{Número de empleos}} = \frac{5,371,858}{17} = 315,991.6$$

Este indicador representa que por cada S/ 315,991.6 se genera un puesto de trabajo.

Productividad de Mano de Obra

Permite hallar la capacidad de mano de obra empleada para generar producción en el proyecto.

$$\frac{\text{Valor promedio de producción anual}}{\text{Número de trabajadores}} = \frac{1,320,693.34}{17} = 77,687.8$$

Es decir, la capacidad de la mano de obra empleada para generar producción es de S/ 77,687.8 por cada puesto de trabajo.

Intensidad de Capital

Muestra una relación entre la inversión total y el valor agregado.

$$\frac{\text{Inversión total}}{\text{Valor Agregado}} = \frac{5,371,858}{11,968,230.3} = 0.45$$

Este indicador permite medir el aporte del proyecto a partir de la inversión, lo que quiere decir que por cada S/ 1 de inversión, se genera 0.45 para los accionistas (en soles).

Relación producto-capital

También se conoce como coeficiente de capital, y mide la relación del valor agregado y la inversión total. Es el cálculo inverso al índice de intensidad de capital.

$$\frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Inversión total}} = \frac{11,968,230.3}{5,371,858} = 2.23$$

CONCLUSIONES

- Antes de realizar todo proyecto de prefactibilidad es necesario conocer si existe un mercado que esté dispuesto a consumir el producto que se ofrece, dado que si no hay clientes potenciales la viabilidad económica del proyecto es muy probable que salga negativa. En este caso, después de haber realizado la encuesta y los cálculos correspondientes a la demanda, se puede concluir que si existe un mercado el cual está dispuesto a adquirir el producto.
- Es importante analizar las fuerzas de Porter para conocer cuál es la principal amenaza para el proyecto. Así se podrá buscar soluciones anticipadas ante cualquier riesgo de posibles competencias o nuevos entrantes al mercado y poder promover y continuar con la fidelidad de los clientes a nuestros productos y no cambien a los de la competencia.
- Se debe evaluar diversos factores claves para la localización de la planta, estos factores tienen que estar de la mano con los requerimientos que debe tener la planta para que funcione de la manera más efectiva posible, como son las distancias tanto a mercado como materia prima, los terrenos, entre otros. Analizando todos esos factores, se llega a la conclusión de ubicar la planta en la ciudad de Lima, en el distrito de Lurín, ya que cuenta con la mayor puntuación en la matriz de factores.
- Dada la nueva tecnología a usar, es posible cubrir la demanda con un turno de trabajo y que puede existir diversos factores por los cuales las máquinas no trabajen con una eficiencia del 100%; sin embargo, esto no afectaría la producción, ya que se puede habilitar un nuevo turno o mejorar el proceso para llegar al plan programado.
- Con los resultados tanto económicos como financieros, el proyecto es rentable y que el impacto que tiene en la sociedad generará nuevos puestos de trabajo y ayudará a la empleabilidad de la zona afectada.

RECOMENDACIONES

- Para el estudio de mercado que nos permite conocer si existe demanda a la cual se va a abastecer, es recomendable usar técnicas como encuestas, para lo cual se debe calcular la cantidad de encuestas a realizarse y se recomienda llegar y pasar ese número.
- Se recomienda usar técnicas de ingeniería como ranking de factores, evaluación de costos o Brown & Gibson para la selección de la localización de planta.
- Realizar correctamente los cálculos para la evaluación del tamaño mínimo de planta, especialmente los cálculos del punto de equilibrio, para tener una noción del escenario donde no hay ni ganancias ni pérdidas, y para hallar qué variable será la limitante.
- Se debe tener precisión en los cálculos financieros y económicos, pues estos son los que determinarán las variables como el VAN, TIR, B/C y el periodo de recuperación de la inversión, que dirán si el proyecto es realmente rentable o no.
- Analizar los indicadores sociales, teniendo en cuenta que no son todos necesarios y que depende de cada proyecto y sus objetivos principales, permitirá conocer el impacto del proyecto en la sociedad, tanto social, económica y ambientalmente.

REFERENCIAS

- Biotrem. (s.f.). *About Us*. Recuperado de Biotrem: <https://biotrem.pl/en/>
- Capella, F. (Enero de 2010). *Termoformado: Procedimiento, maquinaria y materiales*. Recuperado de Interempresas: <http://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/3765-Termoformado-Procedimiento-maquinaria-y-materiales.html>
- Castillo Castillo, J. G. (2017). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de envases de plástico termoformados rígidos PET para consumo local*. Lima.
- Comité Distrital de Seguridad Ciudadana de Lurín . (12 de Enero de 2018). *Municipalidad de Lurín*. Recuperado de <http://www.munilurin.gob.pe/tramites-y-servicios/codisec-lurin/planseguridad2018.pdf>
- Comité Distrital de Seguridad Ciudadana de Santa Anita. (13 de Enero de 2016). *Seguridad ciudadana IDL*. Recuperado de https://www.seguridadidl.org.pe/sites/default/files/archivos/planes_locales/plan%20de%20seguridad%20ciudadana_%20Santa%20Anita_opt.pdf
- Comité Regional de Seguridad Ciudadana - Callao. (12 de Enero de 2018). *Gobierno Regional del Callao*. Recuperado de <http://www.regioncallao.gob.pe/contenidos/contenidosGRC/filesContenidoSeguridad/file87.pdf>
- Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública S.A.C. (2017). *Perú: Población 2017*. Lima: CPI.
- ConceptoDefinición.de. (s.f.). *Definición de Extrusión*. Recuperado de ConceptoDefinición.de: <https://conceptodefinicion.de/extrusion/>
- Congreso de la República. (2004). *Ley N° 2875: Ley de Rotulado de Productos Industriales Manufacturados*. Lima.
- Cornejo Mansilla, M. (2017). *Amenaza plástica*. Lima: San Ignacio de Loyola.
- CreceNegocios. (26 de Marzo de 2010). *Cómo hallar la demanda potencial*. Recuperado de CreceNegocios: <https://www.crecenegocios.com>
- Curiosoando.com. (16 de Junio de 2014). *El proceso de polimerización*. Recuperado de Curiosoando: <https://curiosoando.com/que-es-un-polimero>
- Definición.de. (s.f.). *Definición de Compresión*. Recuperado de Definición.de: <https://definicion.de/compresion/>

- Efimarket. (25 de Julio de 2017). *Cuánto tardan en degradarse los materiales*. Recuperado de El blog de Efimarket.com: Tu guía de eficiencia energética: <https://www.efimarket.com/blog/cuanto-tardan-degradarse-los-materiales/>
- Elías Valer, A. (2017). *Hazla por tu playa*. Lima.
- Fernández Lagos, B. L., Romero Tataje, M. Á., Villareal Chavarría, G. V., y Castillo Ibarra, M. Á. (2018). *Envases de Salvado de Trigo*. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola.
- Gabbard, J., y Palmer, M. (10 de Noviembre de 2017). *Watch this Polish company make edible plates in minutes*. Recuperado de Business Insider: <https://www.businessinsider.com/edible-plates-2017-10>
- Inforeciclaje. (2018). *Qué es el reciclaje*. Recuperado de <http://www.inforeciclaje.com/que-es-reciclaje.php>
- Ipsos. (5 de Febrero de 2018). *Estadística Poblacional: el Perú en el 2018*. Recuperado de Ipsos: <https://www.ipsos.com/es-pe/estadistica-poblacional-el-peru-en-el-2018>
- Knapton, S. (24 de Enero de 2017). *Seafood eaters ingest up to 11,000 tiny pieces of plastic every year, study shows*. *The Telegraph*. Recuperado de <https://www.telegraph.co.uk/science/2017/01/24/seafood-eaters-ingest-11000-tiny-pieces-plastic-every-year-study/>
- Lara Cascante, M. (2012). *Acerca del PET*.
- López de Lacey, A. M. (2013). *Diseño, desarrollo y aplicación de envases comestibles potencialmente bioactivos*. Madrid.
- Madrid, J. (15 de Noviembre de 2017). *¿Qué es el salvado de trigo?* Recuperado de Salud1: La salud es primero: <https://salud-1.com/alimentacion/que-es-el-salvado-de-trigo/>
- Maldonado, F. (5 de Marzo de 2018). *Producción de plásticos: Un pilar para el encadenamiento productivo*. *Ekos*. Recuperado de <https://www.ekosnegocios.com>
- Medina, M. (17 de Octubre de 2018). *Producción de plásticos en el Perú alcanzará el millón de toneladas este año*. *Correo*.
- ONG Vida - Instituto para la Protección del Medio Ambiente. (2012). *Resultados de la Limpieza Internacional de Costas y Riberas Perú (ICC)*. Ministerio del Ambiente.
- Prado Morante, J. L. (2014). *Consumidores verdes y sus motivaciones para la compra ecológica*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Quiminet. (04 de Marzo de 2013). *Produce vasos de una manera más rápida y eficiente con una termoformadora*. Recuperado de Quiminet.com: Información y

Negocios segundo a segundo: <https://www.quiminet.com/articulos/produzca-vasos-de-una-manera-mas-rapida-y-eficiente-con-una-termoformadora-3457687.htm>

Rebolleda Alonso, S. (2010). *Extracción de alquilresorcinoles de salvado de trigo con dióxido de carbono en condiciones supercríticas*. Burgos: Universidad de Burgos.

Roldán, P. N. (s.f.). *Bien Complementario*. Recuperado de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/bien-complementario.html>

Ruiz-Roso Calvo de Mora, B. (2015). *Beneficios para la salud digestiva del salvado de trigo, evidencias científicas*. Madrid.

Sánchez, A. (2018). *La Población Económicamente Activa (PEA) del país alcanzó el 62% del total censado en octubre de 2017*. Lima: INEI.

Textos científicos. (22 de Octubre de 2005). *Poliestireno expandido*. Recuperado de Textos científicos.com: <https://www.textoscienificos.com/polimeros/poliestireno-expandido>

Villavicencio Franco, C. A. (2018). *Diseño de modelo de negocios para producir y comercializar platos biodegradables de hojas de plátano*. Guayaquil.

WordReference. (s.f.). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado de WordReference.com: Online Language Dictionaries: <https://www.wordreference.com>

Wysocki, J. (13 de Diciembre de 2016). *Polonia Patente nº US 9,517,578 B2*. Recuperado de <https://patents.google.com/patent/US9517578B2/en>

BIBLIOGRAFÍA

- Centro de Información y Documentación INACAL. (2018). *Resolución Directoral N° 010-2018-INACAL/DN (2018-05-02)*. Lima: INACAL.
- Expreso. (14 de Julio de 2018). Empresa fabrica platos comestibles de trigo. *Expreso.press*. Recuperado de <https://expreso.press/2018/07/14/empresa-fabrica-platos-comestibles-de-trigo/>
- Fardet, A. (2010). New hypotheses for the health protective mechanisms of whole-grain cereals: what is beyond fibre? En T. Author, *Nutrition Research Reviews* (págs. 65-134). Clermont-Ferrand, Francia: Nutrition Research Reviews. doi:10.1017/S0954422410000041
- León, J. (6 de abril de 2013). El 45% de restos que se tira a mares y ríos es plástico y causa la muerte de las especies. *La República*. Recuperado de <https://larepublica.pe/sociedad/702352-el-45-de-restos-que-se-tira-a-mares-y-rios-es-plastico-y-causa-la-muerte-de-las-especies>
- Ministerio de Salud de la Nación de Argentina. (2012). *Información Nutricional del Salvado de Trigo*.
- Packaging para alimentos y bebidas. (19 de Marzo de 2010). *Uso y consumo de envases de plástico*. Recuperado de Packaging: <http://www.packaging.enfasis.com/notas/16127-uso-y-consumo-envases-plastico>
- Pinnagoda, C. (2015). *Organización Internacional del Trabajo*. Recuperado de http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/cinte/main.htm
- Porras Loroña, C. A. (2017). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de producción de bandejas descartables biodegradables*. Lima: Universidad de Lima.
- Segura, D., Noguez, R., y Espín, G. (11 de Abril de 2007). Contaminación ambiental y bacterias productoras de plástico biodegradables. En C. Arias, *Biotecnología* (Vol. 14, págs. 361-371). México.