

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería Industrial  
Carrera de Ingeniería Industrial



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA  
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA  
PRODUCTORA DE BEBIDA A PARTIR DE  
ALGARROBO (*Prosopis pallida*), TARWI (*Lupinus  
mutabilis*) Y QUINUA (*Chenopodium quinoa*)**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Maggie Lalesca Manrique Pasi3n**

**C3digo 20120775**

**Roc3o del Pilar Valverde Moreno**

**C3digo 20121327**

**Asesor**

**Rafael Mauricio Villanueva Flores**

Lima – Per3

Setiembre de 2020



**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE  
INSTALLATION OF A BEVERAGE  
PRODUCTION PLANT FROM ALGARROBO  
(*Prosopis pallida*), TARWI (*Lupinus mutabilis*)  
AND QUINUA (*Chenopodium quinoa*)**

# TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	4
1.1 Problemática .....	4
1.2 Objetivos de la investigación.....	5
1.2.1 Objetivo general.....	5
1.2.2 Objetivos específicos .....	5
1.3 Alcance y limitaciones de la investigación.....	5
1.4 Justificación de la investigación .....	6
1.4.1 Técnica.....	6
1.4.2 Económica .....	6
1.4.3 Social .....	6
1.4.4 Innovación .....	6
1.5 Hipótesis de trabajo.....	7
1.6 Marco referencial.....	7
1.7 Marco conceptual.....	10
1.7.1 Materias primas.....	10
1.7.2 Insumos .....	10
1.7.3 Tecnología para el proceso de producción .....	10
1.7.4 Proceso de elaboración .....	11
1.7.5 Marco regulatorio .....	13
1.7.6 Glosario de términos.....	13

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO .....	15
2.1 Aspectos generales de estudio de mercado .....	15
2.1.1 Definición comercial del producto .....	15
2.1.2 Principales características del producto .....	15
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcara el estudio.....	16
2.1.4 Análisis del sector industrial.....	16
2.1.5 Modelo de negocios .....	19
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado .....	20
2.3 Demanda potencial.....	20
2.3.1 Patrones de consumo.....	20
2.3.2 Determinación de la demanda potencial .....	22
2.4 Demanda del proyecto .....	23
2.4.1 Demanda histórica .....	23
2.4.2 Proyección de la demanda .....	23
2.4.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta la segmentación.....	23
2.4.4 Selección del mercado meta .....	24
2.4.5 Diseño y aplicación de encuestas.....	25
2.4.6 Resultados de la encuesta .....	26
2.4.7 Determinación de la demanda del proyecto.....	28
2.5 Análisis de la oferta .....	30
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	30
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales .....	31
2.5.3 Competidores potenciales .....	32
2.6 Definición de la estrategia de comercialización .....	32
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución.....	32

2.6.2 Publicidad y promoción .....	32
2.6.3 Análisis de precios .....	33
2.7 Análisis de insumos principales.....	34
2.7.1 Características principales de la materia prima .....	34
2.7.2 Disponibilidad de materias primas .....	34
<b>CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....</b>	<b>38</b>
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización. ....	38
3.2 Determinación del modelo de evaluación a emplear. ....	39
3.4 Evaluación y selección de localización. ....	41
3.4.1 Evaluación y selección de la macro localización.....	41
3.4.2 Evaluación y selección de la micro localización. ....	47
<b>CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA.....</b>	<b>53</b>
4.1 Relación tamaño – mercado.....	53
4.2 Relación tamaño – recursos productivos .....	53
4.3 Relación tamaño – tecnología.....	54
4.4 Relación tamaño – inversión.....	54
4.5 Relación tamaño – punto de equilibrio .....	55
4.6 Resumen.....	55
<b>CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>	<b>56</b>
5.1 Definición técnica del producto .....	56
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	56
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción .....	61
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida.....	61
5.2.2 Proceso de producción .....	68
5.3 Características de las instalaciones .....	73

5.3.1 Selección y especificaciones de la maquinaria y equipos.....	73
5.4 Capacidad instalada .....	77
5.4.1 Cálculo detallado de número de máquinas y operarios requeridos.....	77
5.4.2 Calculo de la capacidad instalada .....	79
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto .....	82
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	82
5.5.2 Resguardo de la inocuidad.....	84
5.6 Estudio de impacto ambiental.....	87
5.7 Seguridad y salud ocupacional .....	89
5.8 Sistema de mantenimiento .....	94
5.9 Diseño de la cadena de suministro.....	96
5.10 Programa de producción .....	97
5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	97
5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales.....	97
5.11.2 Servicios.....	98
5.11.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos.....	101
5.11.4 Servicios de terceros .....	103
5.12 Disposición de planta.....	105
5.12.1 Características físicas del proyecto.....	105
5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas .....	107
5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona .....	108
5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización .....	112
5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva.....	115
5.12.6 Disposición general.....	116
5.13 Cronograma de implementación del proyecto .....	120

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN .....	121
6.1 Formación de la organización empresarial .....	121
6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios, funciones generales de los principales puestos .....	122
6.3 Esquema de la estructura organizacional .....	123
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO .....	124
7.1 Inversiones .....	124
7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles) .....	124
7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo) .....	128
7.2 Costos de producción.....	128
7.2.1 Costos de las materias primas .....	128
7.2.2 Costo de la mano de obra directa.....	129
7.2.3 Costo indirecto de fabricación .....	130
7.3 Presupuesto operativos .....	132
7.4 Presupuestos financieros.....	135
7.5 Evaluación económica y financiera .....	139
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	139
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR .....	141
7.5.3 Análisis de ratios.....	142
7.5.4. Análisis de sensibilidad del proyecto.....	142
CAPITULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO .....	145
8.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto. ....	145
8.2 Impacto en la zona de influencia del proyecto. ....	145
8.3 Impacto social del proyecto .....	145
8.3.1. Valor agregado del proyecto.....	145

8.3.2 Relación producto/capital del proyecto. ....	146
8.3.3 Intensidad y densidad del capital del proyecto. ....	146
CONCLUSIONES .....	148
RECOMENDACIONES.....	149
REFERENCIAS.....	150
BIBLIOGRAFÍA .....	158
ANEXOS .....	160



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2. 1 Porcentaje de personas por nivel socioeconómico que compran habitualmente alimentos con determinadas características .....	21
Figura 2. 2 Intensidad de compra.....	26
Figura 2. 3 Frecuencia de compra.....	27
Figura 2. 4 Preferencia de sabor .....	27
Figura 2. 5 Cantidad de unidades de compra por vez .....	28
Figura 2. 6 Canal de distribución para la venta de la bebida .....	32
Figura 2. 7 Producción de tarwi en miles de ton en el Perú (2000 – 2012).....	35
Figura 2. 8 Proyección de la producción del tarwi en miles de ton Perú (2013 – 2022).....	35
Figura 2. 9 Producción nacional de quinua del 2005-2016 (Miles de T) .....	36
Figura 2. 10 Estacionalidad de la producción de la quinua (producción en %) .....	37
Figura 5. 1 Prototipo de la bebida.....	60
Figura 5. 2 Dimensiones de la botella.....	60
Figura 5. 3 Dimensiones de la tapa.....	61
Figura 5. 4 DOP de la bebida a base de algarrobo, tarwi y quinua.....	71
Figura 5. 5 Balance de materia .....	72
Figura 5. 6 Diagrama de actividades múltiples.....	81
Figura 5. 7 Cadena de suministro .....	96
Figura 5. 8 Plano de señalización de la planta.....	114
Figura 5. 9 Disposición de detalle de la zona productiva .....	115
Figura 5. 10 Tabla relacional de actividades .....	117
Figura 5. 11 Diagrama relacional de actividades.....	118
Figura 5. 12 Plano de distribución de la planta.....	119
Figura 5. 13 Cronograma de implementación .....	120
Figura 6. 1 Organigrama.....	123

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1 Modelo de negocios Canvas .....	19
Tabla 2. 2 Consumo per cápita de jugos de Perú y de Chile en el 2017 (litros) .....	22
Tabla 2. 3 Demanda potencial de jugos .....	23
Tabla 2. 4 Demanda histórica de jugos en el Perú (millones de litros) .....	23
Tabla 2. 5 Demanda proyectada de jugos en el Perú (millones de litros).....	23
Tabla 2. 6 Valor total de intensidad .....	29
Tabla 2. 7 Demanda del proyecto .....	30
Tabla 2. 8 Participación por volumen (%) en el mercado de Jugos.....	31
Tabla 2. 9 Tendencia de precio de jugos en Perú .....	33
Tabla 2. 10 Precio de jugos por marca.....	33
Tabla 3. 1 Tabla de enfrentamiento de macro localización .....	41
Tabla 3. 2 Tabla de puntaje para el factor proximidad al mercado.....	42
Tabla 3. 3 Tabla de calificación para el factor proximidad al mercado.....	42
Tabla 3. 4 Producción de los principales cultivos, según departamento, 2014 .....	43
Tabla 3. 5 Tabla de puntaje para el factor disponibilidad de materia prima.....	43
Tabla 3. 6 PEA desocupada (desempleo), según departamento, 2017 (porcentaje) .....	43
Tabla 3. 7 Tabla de puntaje para el factor disponibilidad de mano de obra .....	44
Tabla 3. 8 Indicadores de energía eléctrica según departamento, 2015.....	44
Tabla 3. 9 Tabla de puntaje para el factor costo de energía eléctrica .....	45
Tabla 3. 10 Tabla de puntaje para el factor disponibilidad de terreno.....	45
Tabla 3. 11 Cantidad de parques industriales por departamento .....	45
Tabla 3. 12 Tabla de puntaje para el factor costo de terreno .....	46
Tabla 3. 13 Precio promedio por metro cuadrado por departamento .....	46
Tabla 3. 14 Tarifas de agua por departamento.....	46
Tabla 3. 15 Tabla de puntaje para el factor costo de agua.....	47
Tabla 3. 16 Tabla de ranking de factores de macro localización.....	47
Tabla 3. 17 Tabla de enfrentamiento de micro localización.....	48

Tabla 3. 18 Distancia hacia Lurín en km por distritos.....	49
Tabla 3. 19 Tabla de puntaje para el factor proximidad al mercado.....	49
Tabla 3. 20 Distancia hasta el mercado “La Parada” en km.....	49
Tabla 3. 21 Calificación del factor proximidad a la materia prima .....	50
Tabla 3. 22 Precio promedio por m <sup>2</sup> en \$ por distrito.....	50
Tabla 3. 23 Tabla de puntaje para el factor costo de terreno .....	50
Tabla 3. 24 Denuncias de delito por tipo, según distrito de Lima, 2014 .....	50
Tabla 3. 25 Tabla de puntaje para el factor seguridad ciudadana.....	51
Tabla 3. 26 Costo de energía eléctrica por distrito .....	51
Tabla 3. 27 Tabla de puntaje para el factor costo de energía eléctrica .....	51
Tabla 3. 28 Calificación del factor del costo por licencias de funcionamiento .....	52
Tabla 3. 29 Costos por licencias de funcionamiento .....	52
Tabla 3. 30 Tabla de ranking de factores de micro localización .....	52
Tabla 4. 1 Demanda del mercado en litros de PT/hora.....	53
Tabla 4. 2 Toneladas de tarwi disponibles para producción.....	53
Tabla 4. 3 Tamaño – Recursos Productivos.....	54
Tabla 4. 4 Tamaño – Tecnología .....	54
Tabla 4. 5 Tamaño – Punto de equilibrio.....	55
Tabla 4. 6 Resumen Tamaño de planta.....	55
Tabla 5. 1 Cuadro de especificaciones técnicas de la bebida .....	56
Tabla 5. 2 Requisitos microbiológicos para jugos, néctares y bebidas de frutas.....	57
Tabla 5. 3 Componentes de la bebida .....	57
Tabla 5. 4 Gramos de proteína en la bebida .....	58
Tabla 5. 5 Porcentaje de proteína diario cubierto por la bebida por rango de edad .....	58
Tabla 5. 6 Aminoácidos esenciales en la bebida .....	59
Tabla 5. 7 Tecnología seleccionada.....	67
Tabla 5. 8 Maquinaria y equipos seleccionados .....	73
Tabla 5. 9 Cálculo de número de máquinas.....	77
Tabla 5. 10 Cálculo de número de operarios .....	78

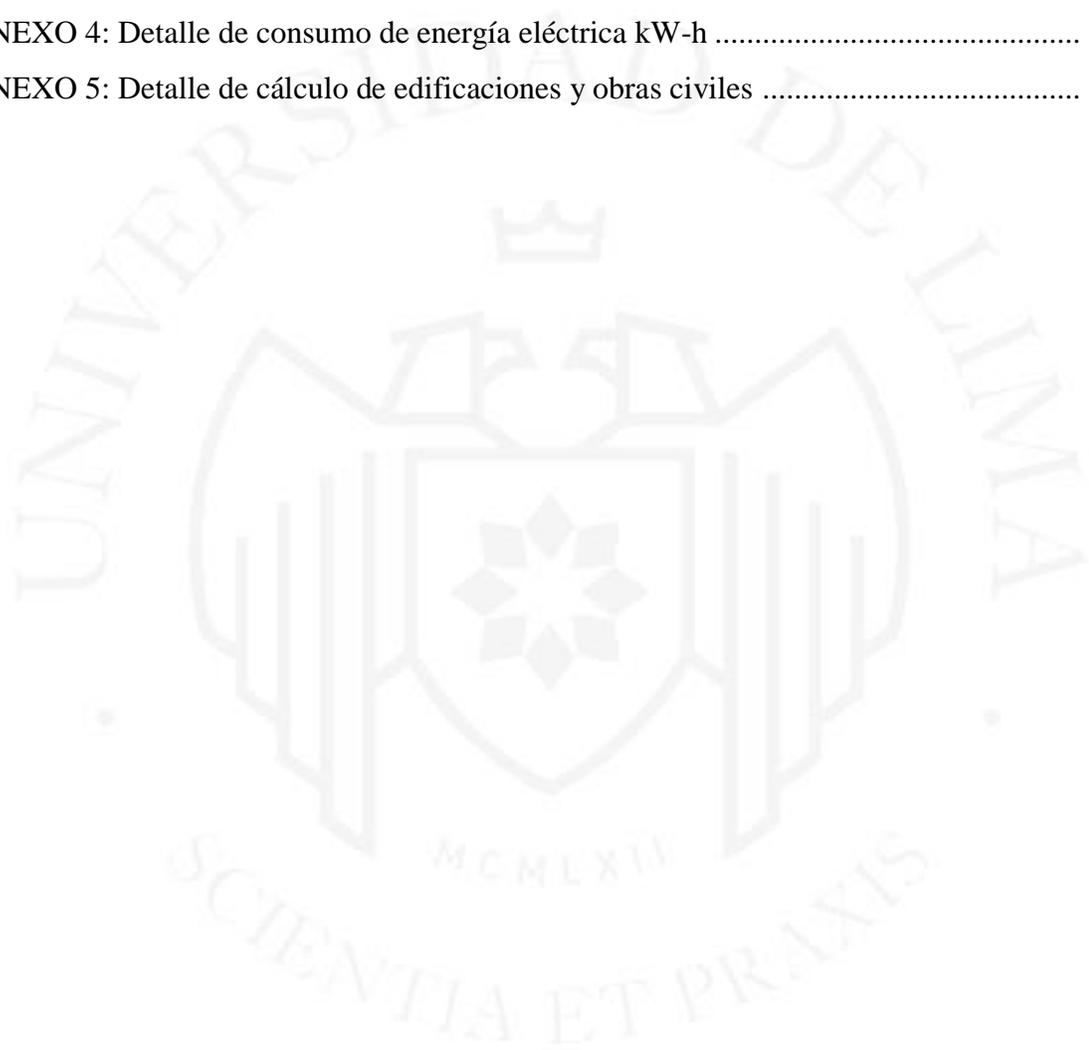
Tabla 5. 11 Cálculo de la capacidad instalada .....	79
Tabla 5. 12 Especificaciones de la materia prima e insumos .....	82
Tabla 5. 13 Control de calidad de los procesos .....	83
Tabla 5. 14 Control de temperaturas y tiempos .....	84
Tabla 5. 15 Análisis de los Puntos Críticos – HACCP .....	85
Tabla 5. 16 Plan HACCP .....	87
Tabla 5. 17 Matriz Leopold .....	88
Tabla 5. 18 Criterios de calificación de los factores.....	89
Tabla 5. 19 Tabla de aceptabilidad del riesgo .....	90
Tabla 5. 20 Matriz IPER .....	91
Tabla 5. 21 Clase de fuego por ubicación.....	93
Tabla 5. 22 Mantenimiento de los equipos de la planta.....	94
Tabla 5. 23 Programa de producción .....	97
Tabla 5. 24 Requerimientos de materias primas e insumos.....	97
Tabla 5. 25 Consumo anual de energía eléctrica de máquinas de producción .....	98
Tabla 5. 26 Consumo de kWh de equipos administrativos.....	99
Tabla 5. 27 Consumo de kW anual (2019-2023).....	99
Tabla 5. 28 Cálculo de agua requerida por año .....	100
Tabla 5. 29 Requerimiento de gas natural (m <sup>3</sup> /año) .....	101
Tabla 5. 30 Requerimiento de la mano de obra directa (MOD) .....	102
Tabla 5. 31 Mano de obra indirecta .....	103
Tabla 5. 32 Información del servicio de seguridad.....	103
Tabla 5. 33 Información del servicio de limpieza.....	104
Tabla 5. 34 Información del servicio de distribución. ....	104
Tabla 5. 35 Cálculo del costo anual de disposición de residuos sólidos .....	105
Tabla 5. 36 Iluminancia por tipo de ambiente .....	107
Tabla 5. 37 Descripción de cada área en la planta de producción .....	107
Tabla 5. 38 Cálculo de parihuelas para el almacén de materias primas. ....	108
Tabla 5. 39 Cálculo de parihuelas para el almacén de producto terminado .....	109
Tabla 5. 40 Análisis de Guerchet.....	110
Tabla 5. 41 Dispositivos de seguridad .....	112

Tabla 5. 42 Dispositivos de señalización.....	113
Tabla 5. 43 Equipos en la zona productiva.....	115
Tabla 5. 44 Tabla de valor de proximidad.....	116
Tabla 5. 45 Lista de motivos.....	116
Tabla 6. 1 Funciones del personal .....	122
Tabla 7. 1 Costo de terreno.....	124
Tabla 7. 2 Inversión de máquina y equipos de zona de producción. ....	124
Tabla 7. 3 Inversión en equipos y muebles para zonas administrativas y otros. ....	126
Tabla 7. 4 Costo de edificación por áreas.....	126
Tabla 7. 5 Costo de racks para almacenes. ....	127
Tabla 7. 6 Inversión de intangibles (S/ ).....	127
Tabla 7. 7 Cálculo de capital de trabajo.....	128
Tabla 7. 8 Costos de las materias primas (2019-2023).....	129
Tabla 7. 9 Costo de la MOD .....	129
Tabla 7. 10 Costo de materiales indirectos. ....	130
Tabla 7. 11 Costo de mano de obra indirecta.....	130
Tabla 7. 12 Costo de energía eléctrica como CIF.....	131
Tabla 7. 13 Costo de agua como CIF.....	131
Tabla 7. 14 Costo de consumo de gas natural como CIF .....	131
Tabla 7. 15 Presupuesto de ingresos por ventas .....	132
Tabla 7. 16 Presupuesto de depreciación de activos fijos tangibles (S/ ) .....	132
Tabla 7. 17 Presupuesto de amortización de activos intangibles.....	133
Tabla 7. 18 Presupuesto de costos indirectos de fabricación.....	134
Tabla 7. 19 Presupuesto de costos de producción .....	134
Tabla 7. 20 Presupuesto de gastos administrativos.....	134
Tabla 7. 21 Presupuesto de gastos de distribución y publicidad. ....	135
Tabla 7. 22 Financiamiento y aporte propio .....	136
Tabla 7. 23 Presupuesto de servicio de deuda. ....	136
Tabla 7. 24 Presupuesto de estado de resultados (2019-2023) .....	137

Tabla 7. 25 Presupuesto de estado de situación financiera de apertura .....	137
Tabla 7. 26 Presupuesto de estado de situación financiera 2019.....	138
Tabla 7. 27 Flujo de caja de corto plazo (2019-2020) .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 7. 28 Flujo de fondos económicos .....	138
Tabla 7. 29 Flujo de fondos financieros .....	139
Tabla 7. 30 Cálculo de CPPC .....	140
Tabla 7. 31 Cálculo de evaluación económica.....	141
Tabla 7. 32 Cálculo de evaluación financiera.....	141
Tabla 7. 33 Análisis de ratios.....	142
Tabla 7. 34 Sensibilidad según la variación del precio de venta .....	143
Tabla 7. 35 Sensibilidad según la variación del costo de materia prima .....	143
Tabla 7. 36 Sensibilidad según la variación de la TEA .....	143
Tabla 7. 37 Sensibilidad según la variación de la demanda .....	144
Tabla 8. 1 Valor agregado del proyecto.....	146
Tabla 8. 2 Relación P/K.....	146
Tabla 8. 3 Intensidad de capital .....	146
Tabla 8. 4 Densidad de Capital.....	147

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Encuesta para la introducción de una bebida.....	161
ANEXO 2: Resultados de la Encuesta.....	163
ANEXO 3: Evaluación de tiempos.....	167
ANEXO 4: Detalle de consumo de energía eléctrica kW-h .....	170
ANEXO 5: Detalle de cálculo de edificaciones y obras civiles .....	171



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación propone un estudio para la instalación de la planta productora de una bebida hecha a partir de algarrobo (*Prosopis pallida*), tarwi (*Lupinus Mutabilis*), y quinua (*Chenopodium quinua*) con pulpa de fresa para el mercado peruano. Esta bebida de 250 ml no es considerada alta en azúcar y gracias a sus ingredientes ayuda a mejorar el balance de aminoácidos esenciales en el organismo (FAO, s.f.).

El estudio de mercado plantea que el público objetivo comprende a personas mayores de 3 años de edad de Lima Metropolitana pertenecientes a los NSE A y B que consumen productos naturales. Además, se obtuvo que la demanda de la bebida para el año 2023 es de 199 910 litros o 799 640 botellas.

De igual manera, se llevó a cabo un estudio de localización en el cual, a través del análisis de ranking de factores, se obtuvo el lugar ideal de ubicación de la planta es en Lurín. Por otro lado, el tamaño de planta fue determinado por el tamaño mercado de 110 botellas por hora.

Se realizaron, también, planes de aseguramiento de la calidad y la inocuidad de la bebida, planes de mantenimiento, seguridad y cuidado del medio ambiente y diseño de la cadena de suministro. Luego de ello, se calculó el área para cada zona y se dispuso que la superficie de la planta sea de 420 m<sup>2</sup>.

Asimismo, la empresa tendrá como modelo societario a una Sociedad Anónima (S.A.C) y contará con un gerente general y 5 jefes de área.

Finalmente, se determinó que el proyecto es viable. La inversión a destinarse para este proyecto es de S/1 191 377, el cual será financiado por COFIDE en un 40% y por capital propio en un 60%. Se calculó un VAN económico de S/ 90 122 y un VAN financiero de S/ 179 614. Además, tiene TIR económico de 19,73% y un TIR financiero de 24,49%.

**Palabras clave:** Tarwi, quinua, algarrobo, bebida, aminoácidos

## ABSTRACT

The present research project proposes a study for the installation of the production plant of a drink made from carob (*Prosopis pallida*), tarwi (*Lupinus Mutabilis*), and quinoa (*Chenopodiun quinoa*), with strawberry pulp destined for the Peruvian market. This 250 ml drink is low in sugar and helps improve the balance of essential amino acids in the body (FAO, s.f., p.41).

The market study propose that the target audience includes people older than 3 years of age from Metropolitan Lima who belong to NSE A and B who prefer to consume natural products. In addition, it was obtained that the demand for the beverage for the year 2023 is 199 910 liters o 799 640 bottles.

In the same way, a location study was carried out in which, through the factor classification analysis, the ideal location of the plant in Lurin was obtained. On the other hand, the size of the plant was determined by the size of the market and is 110 bottles per hour.

Plans were also made to assure the quality and safety of the drink, maintenance plans, safety and care of the environment and design of the supply chain. Then, the area for each zone was calculated and the surface of the plant was arranged to be 420 m<sup>2</sup>.

In addition, the company will have an anonymous society (S.A.C) as its corporate model and will have a general manager and 5 area managers.

Finally, it was found that the project is feasible. The investment for this project is S/1 191 377, which is financed by COFIDE by 40% and own capital by 60%. It was calculated an economic NPV of S/ 90 122 and a financial NPV of S/ 179 614. In addition, it has an economic IRR of 19,73% and a financial IRR of 24,49%.

**Keywords:** Tarwi, quinoa, carob, drink, amino acids

# INTRODUCCIÓN

El producto planteado en el presente trabajo de investigación es una alternativa de bebida que no es considerada alta en azúcar ante la gran cantidad de jugos y gaseosas que tienen un alto porcentaje de azúcar en su contenido. Además, dado a que está hecho a base de una mezcla de dos legumbres y un pseudo-cereal, ayuda a mejorar el balance de aminoácidos esenciales en el organismo y brinda una asimilación adecuada las proteínas aportadas por los alimentos (FAO, s.f.).

Un factor importante para la elaboración de este estudio es el incremento de la preferencia de los peruanos hacia los productos hechos a base de granos andinos gracias al reconocimiento de sus propiedades y a la promoción del gobierno. Además, se podrá otorgar al consumidor un producto saludable y de buen sabor.

Dada esta situación, el proyecto busca encontrar la tecnología apropiada para su manufactura, la cual debe adaptarse a los requerimientos de la demanda. Asimismo, se intenta que sea económica y financieramente viable y que incentive la producción de recursos nativos de diferentes regiones del país.

Se plantearán, también, diferentes planes de ingeniería para evaluar el desempeño de la empresa en todos sus aspectos. Algunos métodos de Ingeniería Industrial para lograr este objetivo son estudios de macro y micro entorno para la localización de planta, Guerchett para calcular el área adecuada de esta, diagrama de operaciones del proceso para explicar la elaboración del producto, herramientas financieras como el TIR y el VAN para calcular la viabilidad del proyecto, entre otros.

Algunas limitaciones que se encontraron al realizar esta investigación fueron la escasa información sobre la producción y costos de la materia prima, así como la falta de poder proyectar las ventas.

# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

## 1.1 Problemática

El presente trabajo de investigación busca evaluar la viabilidad de la instalación de una planta de producción de bebidas a base de algarrobo, tarwi y quinua en el Perú.

Actualmente, según un estudio realizado por Euromonitor (2019) sobre las tendencias de consumo de bebidas no alcohólicas, los peruanos son más conscientes de su salud y de las repercusiones de ingerir bebidas carbonatadas o con un alto contenido de azúcar, por lo que buscan otras opciones más saludables en esta categoría. Por ello, existe una tendencia creciente de consumir bebidas sin estas dos últimas características como agua mineral, néctares, jugos de fruta y de vegetales.

Además, una segunda tendencia del consumidor peruano es el incremento del consumo per cápita de granos andinos, según informó el Ministerio de Agricultura y Riego (2015). Ello se debe al reconocimiento de las propiedades nutricionales que brindan. De acuerdo con la Guía de campo de cultivos andinos (FAO, 2007), uno de los beneficios de los granos andinos es que, al ser mezclados con leguminosas, mejoran el balance de aminoácidos esenciales en el organismo para la asimilación adecuada las proteínas aportadas por los alimentos.

Aprovechando estas situaciones, en este trabajo se plantea ofrecer a los consumidores la alternativa de una bebida no gasificada a base de quinua, tarwi y algarrobo con pulpa de fresa.

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

Determinar la viabilidad de mercado, tecnológica, económica, financiera y social de una planta productora de bebidas de algarrobo, tarwi y quinua, en cuanto a la existencia de una demanda, de disponibilidad de materia prima y de tecnología adecuada a costos competitivos en la situación actual del país.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Estimar la magnitud de la demanda del proyecto mediante el desarrollo de un análisis de mercado.
- Cuantificar la disponibilidad de la materia prima existente para el proyecto.
- Determinar la ubicación y tamaño de planta.
- Definir el proceso productivo.
- Cuantificar la inversión y los costos del proyecto.
- Realizar la evaluación económica y financiera del proyecto.

## **1.3 Alcance y limitaciones de la investigación**

### **1.3.1 Unidad de análisis**

Bebida hecha a partir de algarrobo, tarwi y quinua con pulpa de fresa.

### **1.3.2 Población**

Personas que busquen una alternativa a las bebidas carbonatadas o con alto contenido de azúcar.

### **1.3.3 Espacio**

Lima.

### **1.3.4 Tiempo**

1 año y medio

### **1.3.5 Limitaciones de la investigación**

- El trabajo de investigación se realizará principalmente en base a un artículo de revista, lo cual representa que no se cuenta con una amplia información respecto al tema. Este proyecto se apoyará, por lo tanto, en estudios de productos relacionados.
- Al ser un producto nuevo, el cálculo del análisis de la demanda tendrá dificultades ya que no se podrá tener una proyección exacta.

## **1.4 Justificación de la investigación**

### **1.4.1 Técnica**

Existe la tecnología necesaria para la elaboración de una bebida a base de quinua, algarrobo y tarwi. Su elaboración se realiza mediante los procesos principales de lavado, cocción, triturado, filtrado y pasteurización.

### **1.4.2 Económica**

El producto será vendido a un precio de S/ 3,70, se espera obtener ganancias de 15% por producto.

### **1.4.3 Social**

Se busca mejorar los malos hábitos de alimentación ya que su contenido de azúcar es no es considerado alto. Por otro lado, el proyecto generará nuevos puestos de trabajo que mejorará la calidad de vida de muchas familias peruanas e incentivará la producción de recursos nativos de diferentes regiones. Por último, se busca que la maquinaria utilizada sea eco-amigable y minimice el impacto ambiental que se produzca en la planta.

### **1.4.4 Innovación**

El proyecto desarrolla un producto nuevo en el mercado, hecho a base de una mezcla de dos legumbres y un pseudo-cereal que ayuda a mejorar el balance de aminoácidos esenciales en el organismo y brinda una asimilación adecuada las proteínas aportadas por los alimentos (FAO, s.f.).

## 1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta productora de bebidas a partir de algarrobo, tarwi y quinua con pulpa de fresa es factible, ya que existe un mercado que acepta el producto y además es tecnológica, económica y financieramente viable.

## 1.6 Marco referencial

Se presenta, a continuación, similitudes y diferencias con estudios relacionados al tema de investigación que servirán como respaldo al presente proyecto.

*“Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de alimentos para bebés a base de quinua (*Chenopodium quinoa willdenow*), kiwicha (*Caudatus linnaeus*), cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), manzana, plátano y leche”*. Arroyo Trujillano, N. C. (2002). Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad de Lima.

Tesis para optar por el título profesional en Ingeniería Industrial.

Esta tesis propone la instalación de una planta que elabore una compota para bebés a base de productos andinos como la quinua, kiwicha, cañihua y frutas como manzana, plátano, además de leche. Este producto serviría como complemento alimenticio para los infantes menores de un año de vida ya que cumple con suficientes vitaminas, minerales y calorías indispensables para su dieta.

La TIR económica del proyecto es de 38,31% y la financiera de 57,86%.

### Similitud

- En ambos trabajos de investigación, se escogen materias primas con un alto valor nutricional para la elaboración del producto final.

### Diferencia

- Este proyecto se diferencia en que el producto se trata de una bebida cuyo consumo es solo para bebés.

Ramos Fernández, I. D. (1989). “*Estudio de pre-factibilidad para instalar una planta de bebida proteica en base a lupino*”. Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad de Lima. Lima.

El producto en estudio es una formulación de mezclas vegetales de alto valor proteico y de gran valor nutritivo a partir de harina de lupino (tarwi) y avena de maíz destinado al desayuno familiar.

La TIR económica del proyecto es de 36,1% y la financiera de 127,34%.

#### **Similitud**

- La investigación se basa sobre la producción de bebidas a base de lupino (tarwi) que es uno de los elementos del presente proyecto.

#### **Diferencia**

- Se buscará presentar una bebida a base de este recurso agregándole también quinua, algarrobo y pulpa de frutas.

Asimismo, adicionamos algunos artículos que se encuentran relacionados al proyecto de investigación.

Cerezal Mezquita, P., Acosta Barrientos, E., Rojas Valdivia, G., Romero Palacios, N. y Arcos Zavala, R. (2012). Desarrollo de una bebida de alto contenido proteico a partir de algarrobo, lupino y quinoa para la dieta de preescolares. *Nutrición Hospitalaria*. 27 (1): 232-243. Chile

Este artículo de la Universidad de Antofagasta, el cual será pieza fundamental en la elaboración de este proyecto de investigación, plantea el desarrollo de una bebida a partir de la mezcla de extractos líquidos de la quinua, el algarrobo y el lupino, dándole sabor con pulpa de frambuesa para ayudar con la alimentación de niños entre 2 a 5 años. El presente proyecto de investigación desea indagar mucho más sobre la elaboración y presentar un estudio de pre-factibilidad completo y detallado.

Gordillo-Bastidas E, Diaz-Rizzolo DA, Roura E, Massanes T, y Gomis R (2016). Quinoa (*Chenopodium quinoa* Wild), from Nutritional Value to Potential Health Benefits: An Integrative Review. *Journal of Nutrition & Food Sciences*, 6: 497. doi:10.4172/2155-9600.1000497

Este artículo científico explica los beneficios nutricionales de la quinua andina para la salud por su alta concentración de proteínas al tener todos los aminoácidos esenciales altamente disponibles. El valor biológico de la quinua, valor que mide la proporción de proteína absorbida de un alimento que luego se incorpora a las proteínas del cuerpo, es de 73%, muy similar al de la carne (74%) y mayor al del arroz (56%). Por otro lado, menciona que es un alimento muy versátil ya que se puede preparar y cultivar en diferentes ambientes y que se recomienda para complementar la dieta en regiones rurales.

Ortega-David, E., Rodríguez, A., David, Ar., y Zamora-Burbano, Á. (2010). Caracterización de semillas de lupino (*Lupinus mutabilis*) sembrado en los Andes de Colombia. *Acta Agronómica*, 59(1), 111-118. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1699/169916223012.pdf>

Este artículo de la Universidad Nacional de Colombia describe las propiedades físicas y físico-químicas del lupino andino realizando análisis proximales de la semilla. Dentro de sus características se encuentra un elevado contenido de proteína y ácidos grasos, que la constituyen en una excelente alternativa para la nutrición. Asimismo, la semilla se destaca por ser resistente a condiciones adversas, como plagas, sequías y heladas.

Huaman, F., Toscano, E., Acosta, O., Rojas, D., Inocente, M., Garrido, D. y Guevara-Fujita, M. (2014). Estudio genotóxico de una bebida experimental de quinua, kiwicha y kañiwa. *Revista Peruana de Biología*, 21(3): 251 – 258. doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v21i3.10899>

Este artículo de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos muestra los resultados a evaluación genotóxica, evaluación utilizada para determinar la viabilidad de un producto para el consumo humano, de una bebida hecha a partir de quinua, kiwicha y kañihua. Se realizaron dos pruebas in vitro validadas por agencias internacionales de donde se obtuvo que la bebida no presentaba efecto genotóxico y se valida su consumo.

## 1.7 Marco conceptual

### 1.7.1 Materias primas

- **Lupino:** (altramuz, chocho, lupín, o tarwi): El lupino andino (*Lupinus mutabilis*) es una planta leguminosa reconocida como una de las más ricas en nutrientes (Gross et al., 1982). Está compuesta de hojuelas trasovadas, flores blancas y fruto de grano menudo y achatado, en legumbre o vaina. (RAE, s.f.)
- **Quinua:** La quinua (*Chenopodium quinoa*) es una planta de hojas rómbicas y de flores pequeñas en forma de racimo, la cual poseen semillas comestibles muy abundantes y menudas. Se caracteriza su contenido en proteínas de alta calidad, en la que están presentes muchos aminoácidos esenciales. (RAE, s.f.)
- **Algarrobo:** El algarrobo (*Prosopis pallida*) es un árbol de ocho a diez metros de altura el cual posee como fruto, la algarroba. Esta es una leguminosa del mismo género que el haba que es comestible, con semillas muy duras. (RAE, s.f.)

### 1.7.2 Insumos

- **Pulpa de fresa:** Es la parte comestible de las frutas, es decir, el producto obtenido de la separación de las partes comestibles carnosas de las frutas desechando las cascara, semilla y bagazo mediante procesos tecnológicos adecuados. (Arroyave, 2010)
- **Ácido cítrico:** Es un buen conservante y antioxidante natural que se añade industrialmente en el envasado de muchos alimentos como las conservas vegetales enlatadas. (Bristhar Laboratorios C. A., 2010)
- **Azúcar:** Sustancia cristalina perteneciente al grupo químico de los hidratos de carbono, de sabor dulce y de color blanco en estado puro, soluble en el agua, que se obtiene de la caña dulce, de la remolacha y de otros vegetales. (RAE, s.f.)

### 1.7.3 Tecnología para el proceso de producción

- Marmita
- Licuadora industrial
- Pasteurizadora
- Envasadora
- Filtro prensa

#### **1.7.4 Proceso de elaboración**

El proceso de elaboración de esta bebida describirá de acuerdo a las investigaciones hechas por Cerezal et al. Arcos (2012).

- **Recepción de materias primas**

El proceso inicia con la recepción de materias primas que son las bolsas de los granos de quinua, tarwi y las vainas de algarrobo. También se recibe las bolsas de pulpa concentrada de fresa, el bicarbonato sódico y el ácido cítrico en diferentes presentaciones.

- **Lavado**

Seguidamente, los granos de algarrobo, tarwi y quinua son lavados y se realiza una inspección de cada uno de ellos. Asimismo, se lavan las botellas de vidrio previamente al envasado.

- **Cocción**

Se hace la cocción del tarwi por 30 minutos a 120 °C y de la quinua por 9 minutos a 120 °C. A su vez, se hace la cocción del algarrobo por 15 minutos a 120 °C.

- **Triturado y filtrado**

En seguida, se trituran los tres insumos con sus respectivas aguas de cocción en una licuadora y se filtra los líquidos.

- **Preparado de la fórmula**

A su vez, se van preparando la formulación de pulpa de fresa adicionando el ácido cítrico y bicarbonato de sodio y se calienta hasta 80 °C.

- **Mezclado y pasteurizado**

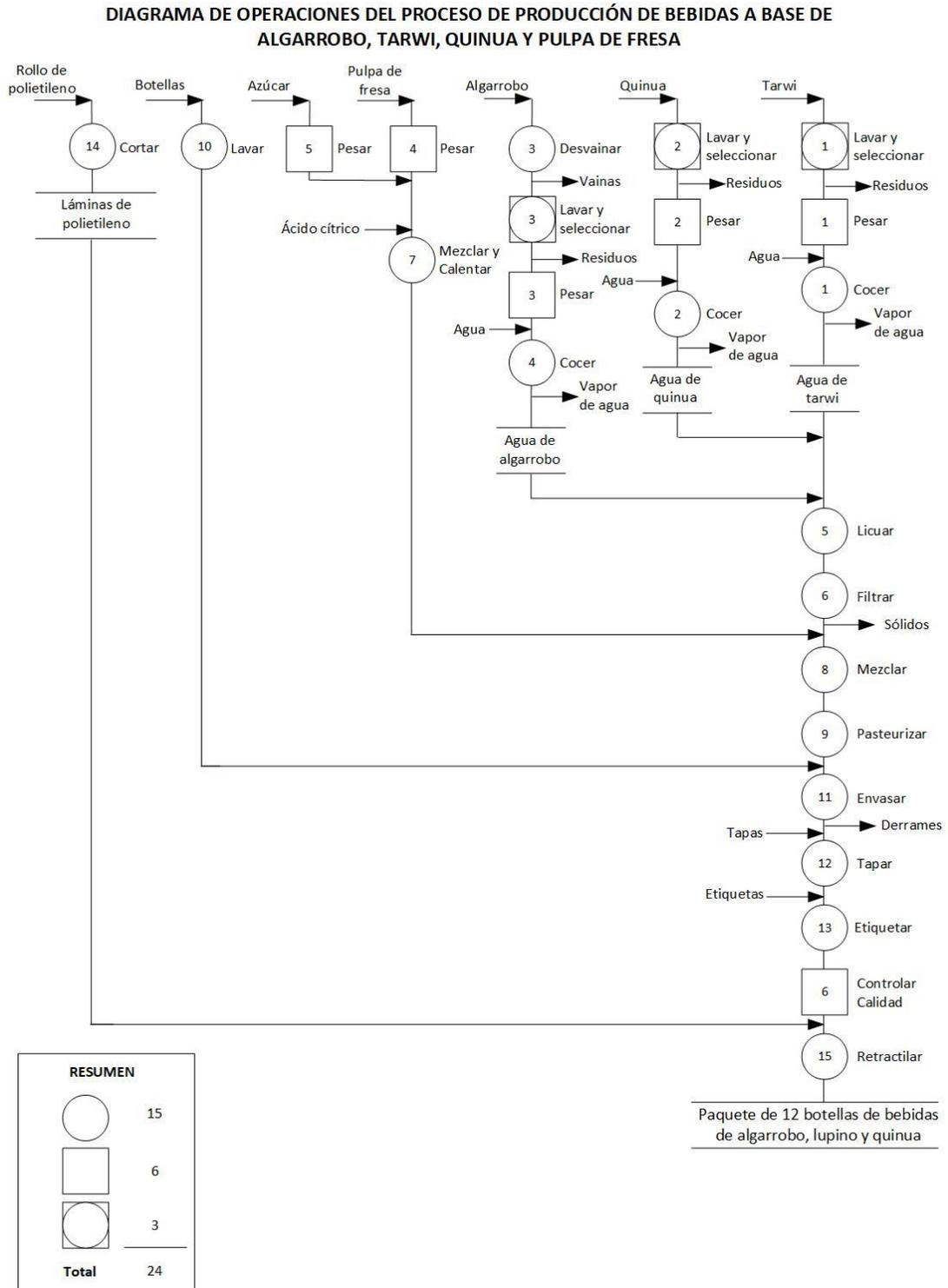
Posteriormente se mezcla todo y se pasteuriza por 20 minutos a 90 °C.

- **Envasado**

Por último, se envasa en botellas de 250 ml, se etiquetan y para luego encajarse en grupos de 12.

Figura 1. 1

Diagrama de Operaciones del Proceso de elaboración de la bebida a base de algarrobo, tarwi y quinua



Elaboración propia

### 1.7.5 Marco regulatorio

- NTP 209.038:2009 Alimentos Envasado. Etiquetado.
- NTP 209.652:2006 Alimentos Envasados. Etiquetado nutricional
- Registro Sanitario exigido por Digesa.
- Decreto Supremo N° 007 98 SA – Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas.
- Implementación de la herramienta Buenas Prácticas de Manufactura.
- Implementación del Sistema HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points)
- Estudio de Impacto Ambiental de acuerdo a la Ley General del Ambiente N°28611
- NTP 203.110.2009 Jugos, Pulpas, Néctares y Bebidas de frutas. Requisitos.
- Ley N° 30021: Ley de promoción de la alimentación saludable para niños, niñas y adolescentes.
- Manual de Advertencias Publicitarias en el marco de lo establecido en la Ley N° 30021
- Documento Técnico: “Guías alimentarias para la población peruana”
- Norma del CODEX para alimentos envasados para lactantes y niños CODEX STAN 73-1981

### 1.7.6 Glosario de términos

- **Leguminosa:** Las leguminosas son las semillas comestibles que crecen en vainas en plantas anuales, arbustos o enredaderas de la familia de las *Leguminosae* o *Fabaceae*. Estas semillas pueden ser comidas frescas, germinadas, secas y molidas en forma de harina, o preparadas en un sinnúmero maneras. (Food-Info, 2014)
- **Pseudocereal:** Los pseudocereales son plantas de hoja ancha que, aunque no son de la familia de los cereales reciben este nombre por sus usos y propiedades tan similares a las de éstos. (Espores, 2016)
- **Proteínas:** Son grandes cadenas de aminoácidos que contienen nitrógeno unidas entre sí que participan en todos los procesos vitales y representan la mayor proporción de los tejidos. (FAO, s.f.)

- **Aminoácidos:** Sustancias indispensables para formar y reparar órganos y tejidos, formar hormonas, enzimas, jugos digestivos, anticuerpos y otros constituyentes orgánicos. (FAO, s.f.)
- **Aminoácidos esenciales:** Nueve tipos de aminoácidos que no pueden ser producidos por el organismo y que deben estar presentes en los alimentos que comemos. (FAO, s. f.)



## **CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO**

### **2.1 Aspectos generales de estudio de mercado**

#### **2.1.1 Definición comercial del producto**

##### **Producto básico**

- Bebida a base de algarrobo, tarwi y quinua con pulpa de fresa que satisface la necesidad de alimentación.

##### **Producto real**

- La bebida se presentará en botellas de vidrio de 250 ml.
- La etiqueta se presentará de acuerdo con la Norma Técnica de Rotulado, el cual da a conocer información sobre el nombre del producto, ingredientes, función, conservación, fecha de vencimiento, nombre del fabricante, registro sanitario, entre otros.

##### **Producto aumentado**

- El producto contará con una página web, la cual proporcionará información sobre las propiedades nutritivas y proteicas de la bebida, así como cuentas en redes sociales para difundir sus atributos.

#### **2.1.2 Principales características del producto**

##### **2.1.2.1 Usos**

La bebida de 250 ml tiene como primera función calmar la sed de la persona que lo consume. Además, debido a su tamaño pequeño, es ideal para transportarlo como merienda y consumirlo con otros alimentos en cualquier momento del día.

### **2.1.2.2 Bienes sustitutos**

Los productos sustitutos de la bebida a base de algarrobo, tarwi y quinua con pulpa de fresa son principalmente las bebidas gaseosas y el agua embotellada. Esta bebida compite también con otros productos de su clase como los néctares, jugos simples de frutas y citrus punch.

Asimismo, otra bebida que los consumidores compran, además de los jugos, es el yogurt. Sin embargo, no puede ser consumido por personas intolerantes a la lactosa, lo cual es una desventaja para este.

### **2.1.2.3 Bienes complementarios**

Los bienes complementarios podrían ser aquellos alimentos que siguen una tendencia nutritiva por el tipo de consumidor a los que se enfoca el proyecto. Asimismo, otros alimentos complementarios son los que debido a su practicidad de transporte suelen llevarse como meriendas como por ejemplo galletas naturales, sándwiches, frutas.

### **2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcara el estudio**

El área geográfica de estudio es el Perú.

### **2.1.4 Análisis del sector industrial**

- **Poder de negociación de los compradores – Alta**

El poder que poseen los supermercados y principales mayoristas para negociar los precios de los productos, al ser este nuevo en el mercado, es alta, puesto que son lugares donde el producto se debe vender para que el consumidor final lo conozca. Además, considerando que los supermercados compran productos en volumen y pueden optar por otros productos sustitutos o marcas competidoras, estos compradores tienen un alto poder de negociación.

- **Poder de negociación de los proveedores – Baja**

Mientras menos proveedores de materias primas existan, el poder de negociación es mayor. En este caso, el poder de negociación de los proveedores de las materias primas es bajo, dado a que ha aumentado la producción de los granos andinos en el Perú en los últimos años, en especial la quinua. En el caso del algarrobo, la producción de esta leguminosa en el departamento de Piura es alta; por ello, también consideramos el poder de negociación bajo.

Asimismo, el costo por cambiar de proveedor es mínimo ya que existen un gran número de comercializadores de granos andinos.

- **Amenaza de nuevos ingresos** – Baja

Las empresas del sector manejan economías de escala, lo cual les permite ahorrar costos. Para ello, se requiere una gran inversión de capital, lo cual es una alta barrera de entrada al sector. También, se debe contar con la tecnología necesaria para la elaboración de los productos, lo cual requiere también de una gran inversión. Además, las barreras legales también son un impedimento para el ingreso de nuevos competidores. Adicionalmente, los nuevos ingresos tendrían que enfrentarse a compañías ya establecidas que ya poseen conocimiento del mercado y que cuentan con sistemas de gestión y calidad en funcionamiento. Debido a lo mencionado, se concluye que la amenaza de nuevos competidores es baja.

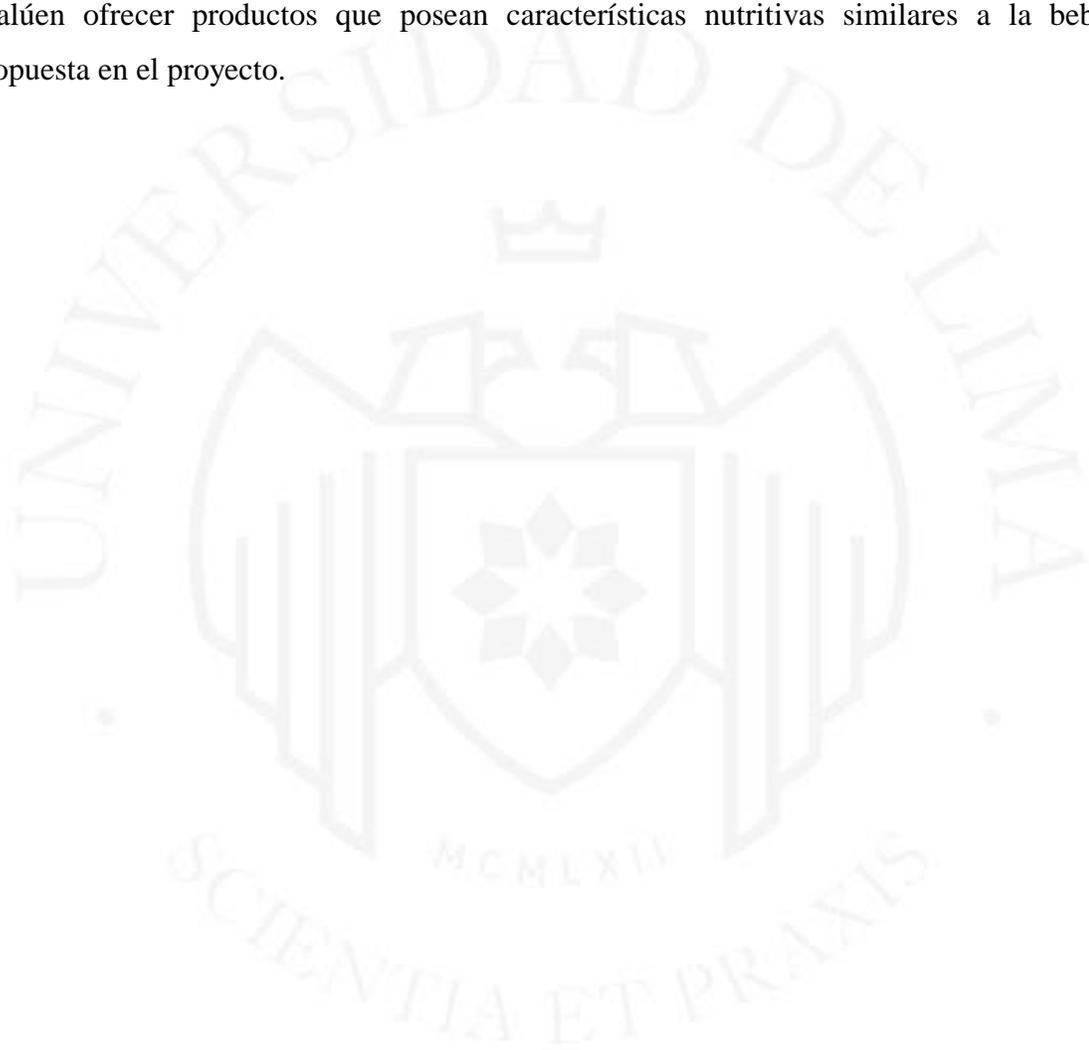
- **Amenaza de los productos sustitutos** – Alta

Existen diferentes productos sustitutos para la bebida a base de algarrobo, tarwi, quinua y pulpa de fresa como por ejemplo los jugos de caja, néctares, zumos entre otros. Estos productos sustitutos poseen precios más económicos para el mercado considerando la economía a escala de la industria. Por ello, es probable que la lealtad de los consumidores sea débil. Ante la baja de precios de cualquiera de los productos mencionados, el consumo de la bebida puede verse afectado. De acuerdo a datos estadísticos de Euromonitor (2019), el mercado de jugos en el Perú es liderado por dos grandes compañías que son AJE Group y The Coca-Cola Company con un 30% y 25% de participación respectivamente, cuyos productos poseen un menor precio ante la bebida propuesta en el proyecto.

- **Rivalidad entre los competidores** – Alta

El producto propuesto pertenece al sector del consumo masivo. Debido a que la inversión para este sector es alta, las empresas buscan constantemente ahorrar costos y alcanzar el mayor porcentaje de mercado. De esa manera, el grado de rivalidad entre los competidores es muy alta. Además, la tendencia de consumir los alimentos nativos del país va en aumento;

por ello, productos de este tipo están siendo cada vez más comercializados y los competidores se multiplican. También, ante la gran variedad de productos, los consumidores pueden cambiar fácilmente de marca. Cabe resaltar que según el estudio “Consumer Insight” de Kantar Worldpanel, 8 de cada 10 hogares peruanos solicitan a la industria alimentaria que ofrezcan un portafolio de productos más saludables y nutritivos (como se citó en Perú Retail, 2018). Por ello, es probable que compañías de consumo masivo como AJE y Coca Cola evalúen ofrecer productos que posean características nutritivas similares a la bebida propuesta en el proyecto.



## 2.1.5 Modelo de negocios

Tabla 2. 1

Modelo de negocios Canvas

<b>Asociados Clave</b>  Los productores de quinua, tarwi y algarrobo. Además de los productores de pulpa de fresa.  Los distribuidores que son los supermercados.	<b>Actividades Clave</b>  Principalmente el lavado, inspeccionado, pasteurizado y mezclado de los ingredientes.	<b>Propuesta de Valor</b>  La bebida ayuda a mejorar el balance de aminoácidos esenciales en el organismo. Asimismo, es apto para personas intolerantes a la lactosa, lo cual es ideal para el aporte de proteínas para estos consumidores.	<b>Relación con los Clientes</b>  Presencia en diferentes redes sociales, fan pages, pagina web y revistas para crear lazos de confianza.	<b>Segmento de Clientes</b>  Segmentación geográfica: Lima metropolitana (Lima moderna)  Segmentación psicográfica: personas con un estilo de vida saludable.  Segmentación conductual: personas dispuestas a consumir nuevos productos.
	<b>Recursos Clave</b>  Principalmente quinua, tarwi, algarrobo y pulpa de fresa.		<b>Canales</b>  Distribución: principalmente supermercados. El producto se difundirá igualmente por redes sociales.	
<b>Estructura de Costos</b>  Costos fijos: costo de mantenimiento de maquinarias, internet, sueldo de personal administrativo.  Costos variables: costo de materia prima, costo de mano de obra, energía, agua, defectuosos.		<b>Vías de Ingreso</b>  Ingresar a mercado aumentando paulatinamente las ventas tanto verticalmente (incrementando la cantidad de los canales) y horizontalmente (incrementando los puntos de venta en determinadas zonas geográficas).		

Elaboración propia

## **2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado**

- **Fuentes primarias**

Se realizaron encuestas a una muestra del mercado objetivo para poder identificar su intención de compra y las principales características que se atribuyen como determinantes en la elección de compra del producto (precio, sabor, valor nutricional, entre otros).

- **Fuentes secundarias**

Se indagará en bases de datos nacionales, estadísticas sobre la situación actual y proyectada del país, comercio de las materias primas y sus propiedades. Así también, se investigará datos sobre la producción nacional de este tipo de bebidas.

## **2.3 Demanda potencial**

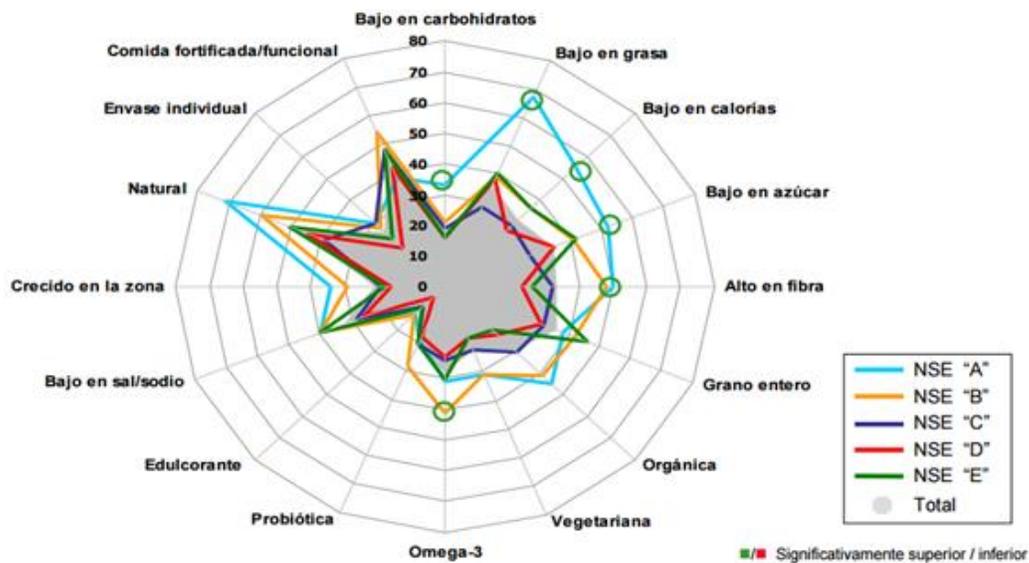
### **2.3.1 Patrones de consumo**

La bebida a base de algarrobo, tarwi y quinua con pulpa de fresa tiene como clientes finales a las personas que prefieren una bebida con un menor contenido de azúcar que otras carbonatadas o zumos. En el Perú, un 35% de la población consume habitualmente alimentos que no son altos en azúcar y un 21% busca que los alimentos que consuman sean de insumos crecidos en la zona (Ipsos Apoyo, 2009). Estas tendencias son favorables para el consumo la bebida mencionada en este proyecto, debido a que su contenido no es considerado alto en azúcar y utilizan granos y leguminosas andinas como insumos.

En la figura 2.1 se observa que aproximadamente el 52% de las personas del nivel socioeconómico A prefiere los alimentos bajos en grasas y un 35% de insumos crecidos en la zona, seguidas del nivel B con un 40% y 30% de preferencia, respectivamente.

Figura 2. 1

Porcentaje de personas por nivel socioeconómico que compran habitualmente alimentos con determinadas características



Fuente: Ipsos Apoyo (2009)

De acuerdo a una encuesta realizada por la consultora Nielsen, un 35% de los peruanos práctica una dieta que no sea considerada alta en azúcar. Además, de acuerdo con el 67% de los encuestados, los productos ofrecidos en el mercado actual solo cubren parcialmente con sus necesidades dietéticas (Nielsen, 2016). Este resultado revela las oportunidades para minoristas y fabricantes de ofrecer a los consumidores productos que se ajusten a sus preferencias. También, un 65% de los peruanos buscan evitar los alimentos con conservantes y un 67% los colores artificiales; por otro lado, un 59% desean ver en el anaquel productos de contenido que no sean considerados alto en azúcar o sin azúcar (Nielsen, 2016).

Debido a que el producto debe darse a conocer, es necesario venderlo mediante supermercados, autoservicios o tiendas de conveniencia. En el estudio “¿Cómo es el shopper del supermercado en Perú?” (Nielsen, 2015) se afirma que un 53% de las personas que realizan compras por este canal tienen entre 25 y 44 años y el 18% de jóvenes entre 18 y 24 años. Además, Pablo Mandzic, director de esta misma compañía de investigación de mercados, afirmó que si bien la participación del retail moderno en el mercado local es baja, son los formatos pequeños los que están presentando mayor avance relacionando ello a la

practicidad que busca el consumidor. Durante el año 2015, Nielsen registró 17 aperturas de tiendas de conveniencias, siendo el año de inicio de su expansión. Por ello, pueden considerarse a estas tiendas como posibles puntos de venta de la bebida del presente proyecto.

Además, la demanda de refrescos se redujo 4% debido a que los consumidores prefieren bebidas más saludables, tomando en cuenta que solo el 5% de la categoría de refrescos son considerados saludables (Maximixe, 2019). Asimismo, el mercado nacional de jugos, néctares y refrescos presenta un gran potencial de crecimiento ya que existe una tendencia creciente hacia el consumo de bebidas a base de ingredientes naturales de manera que se relaciona a un consumo que preserva y mejora el estado de salud (Maximixe, 2012).

### 2.3.2 Determinación de la demanda potencial

La demanda potencial de la bebida a base de quinua, algarrobo y lupina con pulpa de fresa es la máxima demanda posible en el mercado local. Considerando a los jugos como productos sustitutos, esta demanda se determinará al multiplicar el consumo per cápita de jugos de otro país de la región del año 2017, siendo este mayor que el del Perú, con el número de habitantes peruanos en el mismo año, dato extraído del INEI (2018). Para este caso, se utilizará el consumo per cápita de jugos en Chile, debido a que este es doble que el del Perú y por ser un país que se encuentra en la misma región. En la Tabla 2.2 se muestran los consumos per cápita de ambos países.

Tabla 2. 2

Consumo per cápita de jugos de Perú y de Chile en el 2017 (litros)

	<b>Perú</b>	<b>Chile</b>
<b>Consumo per cápita</b>	12,3	21,9

Fuente: Euromonitor (2019)

En la Tabla 2.3 se calcula la demanda potencial de los jugos para el Perú según la metodología explicada anteriormente.

Tabla 2. 3

Demanda potencial de jugos

<b>Consumo per cápita de jugos en Chile (l)</b>	<b>Población total peruana (hab)</b>	<b>Demanda potencial de jugos (l)</b>
21,9	31 237 385	684 098 732

Elaboración propia

## 2.4 Demanda del proyecto

### 2.4.1 Demanda histórica

En la tabla 2.4 se muestra el comportamiento del consumo de jugos en el Perú en los últimos 6 años según su volumen.

Tabla 2. 4

Demanda histórica de jugos en el Perú (millones de litros)

<b>Millones de Litros</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>Total</b>	347,1	346,7	364,2	382,3	372,3	356,7

Fuente: Euromonitor (2019)

### 2.4.2 Proyección de la demanda

En la tabla 2.5, se muestra la demanda proyectada, según Euromonitor, de los jugos en el Perú, la cual muestra una tendencia creciente.

Tabla 2. 5

Demanda proyectada de jugos en el Perú (millones de litros)

<b>Millones de Litros</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
<b>Total</b>	361,6	366,9	372,7	379,0	385,9	391,9

Fuente: Euromonitor (2019)

### 2.4.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta la segmentación

La segmentación del mercado se basa en dividir el mercado en grupos que posean características y necesidades semejantes que permitan identificar al mercado objetivo del

estudio. Se tomará en cuenta las principales variables de segmentación, considerando los patrones de consumo ya descritos anteriormente.

- **Variable geográfica**

El mercado objetivo abarcará Lima Metropolitana, tomando en cuenta que es la ciudad de Perú en donde se registra el mayor consumo per cápita promedio de néctares y gaseosas, este último producto considerado como sustituto. (INEI, 2010).

- **Variable demográfica**

El rango de edad para los consumidores finales de la bebida a base de algarrobo, tarwi y quinua con pulpa de fresa es desde los 3 años a más, según la recomendación de la Academia Estadounidense de Pediatría (BBC Mundo, 2017), considerando que la bebida puede ser consumida desde niños en edad pre-escolar hasta adultos mayores.

- **Variable psicográfica**

La bebida desarrollada en el presente proyecto está orientada a personas que prefieran el consumo de alimentos que no sean de alto contenido de azúcar y de insumos oriundos del Perú. Por ello, se consideran los niveles socioeconómicos A y B como mercado objetivo, ya que presentan los mayores porcentajes de preferencia a alimentos con estas características (Ipsos Apoyo, 2009).

#### **2.4.4 Selección del mercado meta**

Para seleccionar el mercado meta, se considerarán las variables utilizadas en la segmentación del mercado, cuantificándolos se obtiene lo siguiente:

- Lima Metropolitana concentra el 32,2% de la población del país (IPSOS Perú, 2019).
- Las personas que tienen más de 3 años de edad representan el 96,85% de los habitantes de Lima Metropolitana (INEI, 2014).
- En Lima Metropolitana, el 28% pertenece a los niveles socioeconómicos A y B (IPSOS Perú, 2019).

#### 2.4.5 Diseño y aplicación de encuestas

Para determinar el tamaño de muestra, como consecuencia el número de encuestas a aplicar, se utiliza la siguiente fórmula de muestreo:

$$n = \frac{p * q * Z^2}{\varepsilon^2}$$

En la fórmula anterior, se toma el valor 0.5 tanto para p como para q con el fin de obtener el máximo tamaño de muestra. Además, se toma un valor de Z de 1.96 (nivel de confianza del 95%) y un error de muestra del 5%. De esta manera, se obtiene que el número de encuestas a realizar es de 385. Sin embargo, por motivos prácticos y limitaciones del proyecto, el número de encuestados será menor.

Para el diseño de la encuesta se utilizaron, en su mayoría, preguntas cerradas para poder evaluar correctamente a los consumidores prospecto, las cuales se pueden observar en el anexo 1. Estas se realizaron de dos formas: vía online y también en forma presencial.

La encuesta inicia con preguntas generales sobre el consumo de bebidas, sus edades y distrito de residencia. Luego continúa con las preguntas que ayudarán a calcular la intención e intensidad, la frecuencia de compra y la cantidad adquirida en cada compra. En seguida se consulta el precio que pagarían por el producto y en qué establecimiento lo comprarían. Finalmente, se preguntará de qué sabor prefieren que sea la bebida y lo que esperan sobre el producto.

## 2.4.6 Resultados de la encuesta

### Intención de compra

Se encuestaron en total a 50 personas pertenecientes a los niveles socioeconómicos A y B, de los cuales 47 respondieron afirmativamente a la pregunta “¿Estaría dispuesto a adquirir el producto?” lo que corresponde a una intención de compra de 94%.

### Intensidad de compra

La intensidad de compra se calculó con las respuestas a la consulta “Señale en una escala del 1 al 10 su intención de compra respecto a este producto, siendo 1 "Probablemente lo compraría" y 10 "Definitivamente lo compraría". Los resultados se pueden observar en la siguiente gráfica:

Figura 2. 2

Intensidad de compra



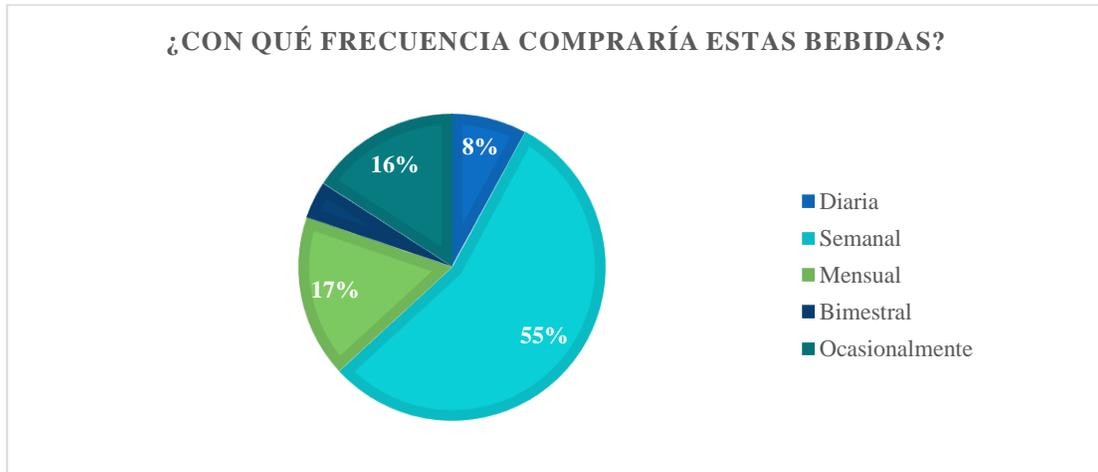
Elaboración propia

### Frecuencia de compra

La respuesta más común a la pregunta ¿Con qué frecuencia compraría estas bebidas? Fue semanalmente, seguida de mensualmente.

Figura 2. 3

Frecuencia de compra



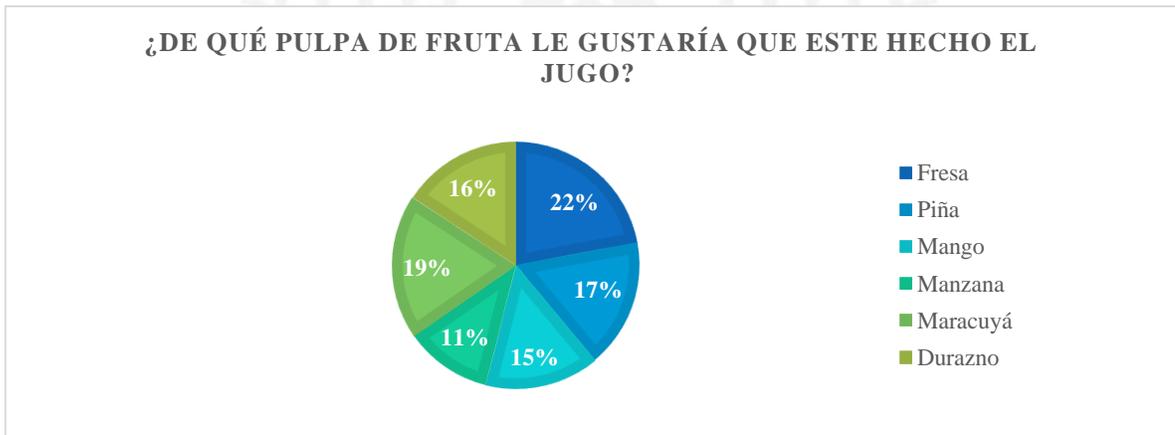
Elaboración propia

### Preferencia de sabor

La mayoría de los encuestados mencionaron que les gustaría que el jugo este hecho a base de pulpa de fresa. De ello, se decidió que la bebida este hecha a partir de esta fruta.

Figura 2. 4

Preferencia de sabor



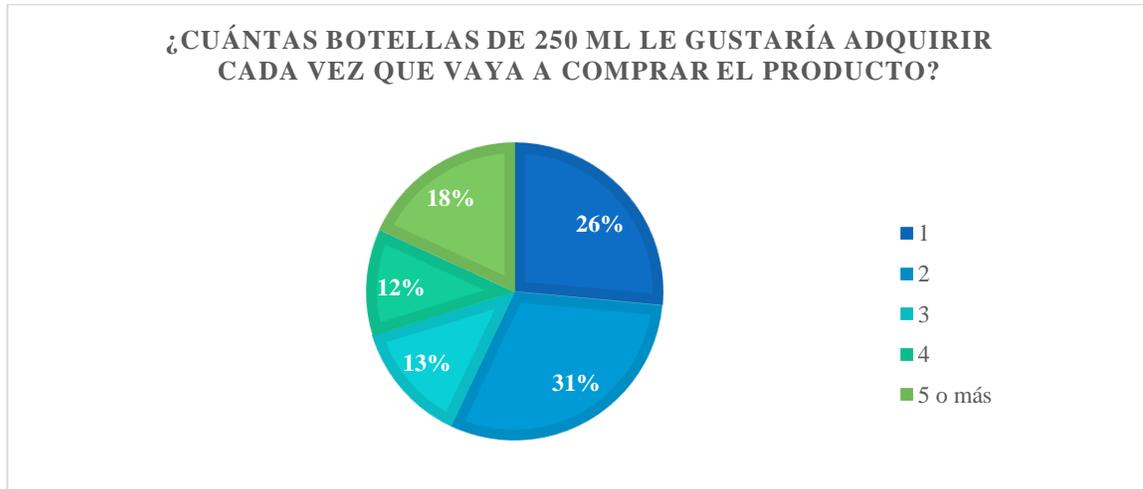
Elaboración propia

### Cantidad de unidades de compra por vez

Los encuestados respondieron de manera variada debido a que más de la mitad dijo que comprarían 1 o 2 unidades cada vez que vaya a comprar el producto. Sin embargo, un considerable 18% mencionó que comprarían 5 o más unidades.

Figura 2. 5

Cantidad de unidades de compra por vez



Elaboración propia

Los demás resultados de la encuesta se pueden observar en el anexo 2.

### 2.4.7 Determinación de la demanda del proyecto

En primer lugar se segmentó a la población de Lima Metropolitana debido a que es el departamento en donde se concentra la mayor cantidad de personas pertenecientes a los sectores A y B.

Luego, se utilizó el factor de edad porque la bebida estará dirigida a mayores de 3 años, los cuales cubren aproximadamente un 96,85% del total. Asimismo, se agregó el factor de los niveles socio-económicos presentados anteriormente.

Seguidamente se pasó a evaluar la intención e intensidad de los padres de familia a través de la encuesta. La intención de compra fue de 95% y para hallar el porcentaje de intensidad se procedió de la siguiente manera con los datos obtenidos en la tabla 2.6.

Tabla 2. 6

Valor total de intensidad

Puntaje	Cantidad	Valor total
1	0	0
2	1	2
3	1	3
4	2	8
5	4	20
6	6	36
7	9	63
8	8	64
9	7	63
10	9	90
<b>TOTAL</b>	<b>47</b>	<b>349</b>

Elaboración propia

Después se calculó de porcentaje de captación de mercado:

$$\text{Promedio} = \frac{\text{Valoración total}}{\text{Nº de encuestados}} = \frac{349}{47} = 7,426$$

$$\text{Intensidad} = \frac{\text{Promedio}}{10} = \frac{7,426}{10} = 74,26\%$$

Finalmente, se decidió ajustar el nivel de la demanda multiplicándolo por un “Factor Mercado”, el cual representa el porcentaje de participación de mercado de una empresa de bebidas que ingresa al mercado. Para este estudio se utilizará el Factor Mercado de 0,85% debido a que se tomó como ejemplo a la empresa P&D Andina Alimentos SA, que comercializa jugos similares y que tiene el 0,90% del mercado de jugos (Euromonitor, 2019).

En la tabla 2.7 se puede observar el detalle de todos los datos utilizados para hallar la demanda del proyecto en litros.

Tabla 2. 7

Demanda del proyecto

Año	Demanda proyectada (millones de litros)	Factores de ajuste de la demanda					Demanda del proyecto (litros)	
		Lima Metropolitana (%)	Edad: 3 años a más (%)	NSE A y B (%)	Intensión de compra (%)	Intensidad de compra (%)		Factor Mercado (%)
2019	361,6	32,2	96,85	28	94	74,26	0,85	187 351
2020	366,9	32,2	96,85	28	94	74,26	0,85	190 117
2021	372,7	32,2	96,85	28	94	74,26	0,85	193 113
2022	379,0	32,2	96,85	28	94	74,26	0,85	196 366
2023	385,9	32,2	96,85	28	94	74,26	0,85	199 910

Fuente: INEI (2014); IPSOS (2019); CPI (2019); Euromonitor (2019)

Elaboración propia.

De esto, se pudo obtener que la demanda del proyecto representa aproximadamente un 0,05% de la demanda proyectada total del mercado.

## 2.5 Análisis de la oferta

### 2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

- **Grupo Ajeper S.A.**

Es una multinacional peruana que está presente en 23 países de Latinoamérica, África y Asia, conocida en el mercado peruano principalmente por sus bebidas carbonatadas como Big Cola y Kola Real (Ajegroup, 2 014). Sin embargo, también posee una enorme participación en el mercado de jugos con el citrus punch “Cifrut”, el producto líder en volumen de ventas, y el néctar “Pulp”, que también cuenta con una gran presencia.

- **Corporacion Lindley S.A.**

Es una empresa comercializadora de bebidas y socia de The Coca-Cola Company con más de 100 años de presencia en el país que cuenta actualmente con 8 plantas de bebidas carbonatadas, aguas, isotónicas, jugos y energizantes (Arca Continental Lindley, 2 019). Es conocida en el mercado de jugos por “Frugos” que es la segunda más vendida en el mercado peruano.

- **Grupo Gloria S.A.**

Empresa fundada en el departamento de Arequipa, líder en producción y venta de leche y yogurt ha crecido de manera exitosa hacia diferentes tipos mercados como el cemento, papeles, agroindustria, transporte y servicios (Gloria, s.f.). Dentro de los jugos y refrescos que comercializan están los jugos como “Gloria” y “Néctar Pura Vida” y los citrus punch como “Tampico” y “Aruba” que poseen un gran porcentaje de participación.

- **Laive S.A.**

Laive tiene más de 100 años en el mercado peruano en los que se ha dedicado a ofrecer productos de alta calidad como jugos, yogurt, mantequilla y queso (Laive, 2 015). Esta empresa busca ser la líder en innovación y proveer a los consumidores productos saludables. Entre los jugos que comercializa están las distintas variedades de jugos Laive y Watts.

### 2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

A continuación, en la tabla 2.8 se muestra la participación de los competidores según volumen y valor.

Tabla 2. 8

Participación por volumen (%) en el mercado de Jugos

<b>Empresa</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Ajeper SA	35,1	35,0	34,9	34,2	34,5
Grupo Gloria SA	14,8	14,7	14,9	15,4	15,4
Corp. Lindley SA	14,7	15,1	15,2	15,1	14,6
Watt's Perú	7,2	7,3	7,4	7,4	7,5
Houchens Industries Inc	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8
Industrias San Miguel	2,6	2,7	2,6	2,7	2,7
Laive SA	2,3	2,3	2,2	2,2	1,9
P&D Andina Alimentos SA	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
Food Pack SAC	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4
Processed Food SAC	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
Otros	19,8	19,4	19,4	19,4	19,6
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Euromonitor (2019)

### 2.5.3 Competidores potenciales

Uno de los competidores potenciales para la bebida, es el néctar de frutas con quinua de la marca Sunka. Este es un producto de una empresa que se dedica a la producción de infusiones orgánicas pero que hace poco ha incursionado, también, en la industria de jugos. El precio de cada botella de 295 ml es S/ 3,50.

Dado a que esta bebida pertenece a una compañía que lleva a cabo diversas actividades de investigación, tendrían la capacidad de lanzar un jugo con insumos como el algarrobo, tarwi y otros granos andinos a un precio más bajo.

## 2.6 Definición de la estrategia de comercialización

### 2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

En cuanto a las políticas de distribución, la distribución será indirecta. En el caso de estos autoservicios, se deberán trasladar los productos al almacén principal de estos. El costo del traslado del almacén de la planta hasta los almacenes de los supermercados será asumido por la empresa elaboradora de la bebida.

En la figura 2.6 se muestra la distribución a seguir.

Figura 2. 6

Canal de distribución para la venta de la bebida



Elaboración propia

### 2.6.2 Publicidad y promoción

La promoción de la bebida se realizará principalmente en el punto de venta, haciendo degustaciones en los supermercados con el fin de hacer el producto más conocido y que los consumidores finales prueben la bebida. Además, se hará uso de la publicidad digital mediante redes sociales como Facebook e Instagram para difundir el producto, en la cual se compartirán las ventajas de consumir una bebida a base de algarrobo, tarwi y quinua con pulpa de fresa y se podrá mantener comunicación con los consumidores finales.

## 2.6.3 Análisis de precios

### 2.6.3.1 Tendencia histórica de precios

Según Euromonitor, la tendencia de precio en soles por litro de jugo en promedio desde el 2012 al 2017 es presentada en la tabla 2.9.

Tabla 2. 9

Tendencia de precio de jugos en Perú

Año	Precio de jugo (S//L)
2012	2,30
2013	2,40
2014	2,50
2015	2,50
2016	2,60
2017	2,60

Fuente: Euromonitor (2019)

### 2.6.3.2 Precios actuales

A continuación, se presenta en la tabla 2.10 los precios de los jugos con mayor presencia en el mercado local y otros que pueden ser un gran aporte como referencia para el presente trabajo de investigación de dos de los supermercados más importantes del país.

Tabla 2. 10

Precio de jugos por marca

Marca	Presentación	Wong Precio (S/)	Plaza Vea (S/)
Frugos	Botella 286 ml	1,69	1,50
Gloria	Pack 6 unid. 250 ml	7,80	6,60
Laive	Pack 6 unid. 200 ml	5,99	5,80
Pulp	Caja 315 ml	1,20	N.A.
Cifrut	Botella 500 ml	1,00	1,00
Tampico	Botella 500 ml	1,20	1,00
Ecofresh	Botella 250 ml	4,10	N.A.
Chia Cool	Lata 330 ml	7,25	N.A.
Kero	Botella 475 ml	N.A.	4,50

Elaboración propia

### **2.6.3.3 Estrategia de precio**

Debido a que el producto está dirigido a los niveles socioeconómicos A y B, se utilizará una fijación de precios para capturar un nivel alto del mercado; sin embargo, no se definirá un precio excesivamente alto. Según la encuesta realizada, el rango de precio para una botella de 250 ml está entre 3 y 4 soles. Por ello, se define el precio del producto en S/ 3,70.

## **2.7 Análisis de insumos principales**

### **2.7.1 Características principales de la materia prima**

- **Tarwi:**

Las semillas o frutos del tarwi, que pueden ser de color blanco, negro o de diferentes tonalidades de marrón, se forman dentro de una vaina y tienen un diámetro de 1 cm aproximadamente.

Estas semillas se caracterizan por tener elevado contenido de proteína y ácidos grasos, entre otros, que la constituyen en una excelente alternativa para la nutrición. También, se destaca por ser resistente a condiciones adversas, como plagas, sequías y heladas. Actualmente se encuentra en Ecuador, Perú y Bolivia. (Ortega-David, et al., 2010).

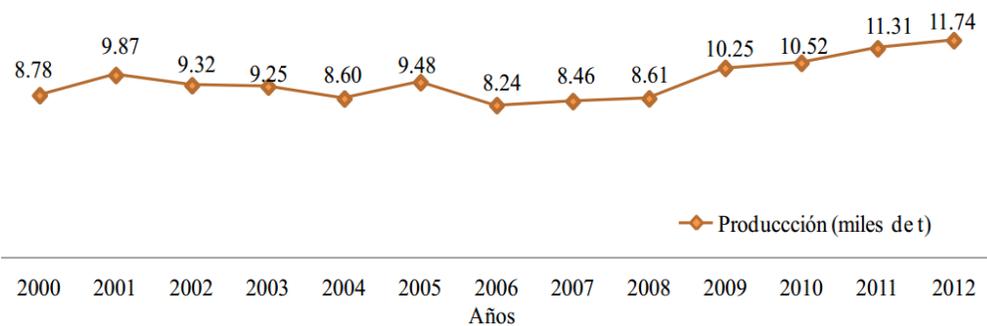
### **2.7.2 Disponibilidad de materias primas**

- **Tarwi**

Según el Ministerio de Agricultura y Riego “MINAGRI”, en el año 2014 se produjo 12 094 toneladas métricas de tarwi (como lo publicó el INEI, 2015) Esta producción ha registrado, a su vez, un crecimiento acumulado de 33,37% desde el año 2000 al 2012, lo cual se ve reflejado en la figura 2.7.

Figura 2. 7

Producción de tarwi en miles de ton en el Perú (2000 – 2012)

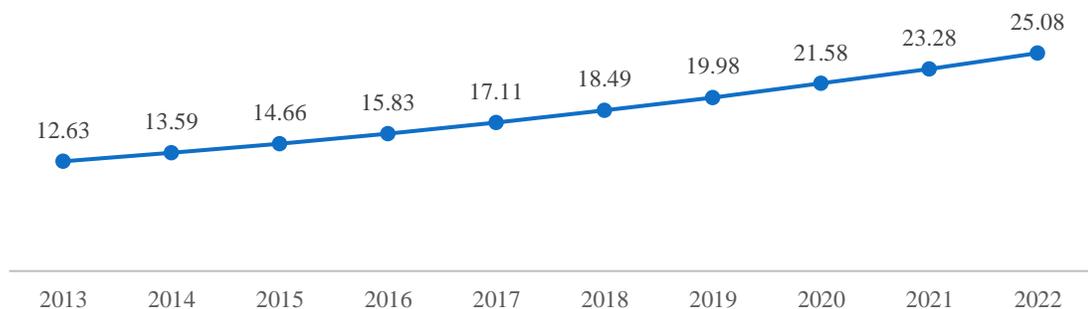


Fuente: Alva, Chicata, Delfín, Müller, Rojas (2013)

Con los datos antes mencionados se procedió a realizar una proyección tentativa de la producción de tarwi durante el ciclo de vida del proyecto como se muestra en la figura 2.8.

Figura 2. 8

Proyección de la producción del tarwi en miles de ton Perú (2013 – 2022)



Elaboración propia

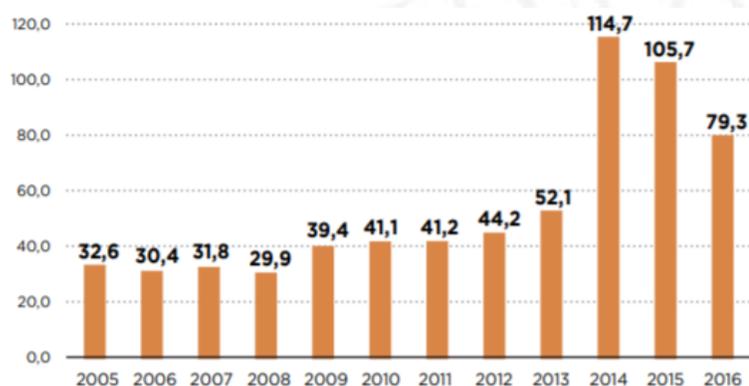
Considerando que para la producción del producto solo se utilizará 13,5 toneladas en promedio al año, podemos concluir que la disponibilidad del tarwi no es una restricción para el presente proyecto.

- **Quinua**

En el año 2016, la producción anual de quinua fue de 79 200 toneladas con una concentración del 44,4% en la ciudad de Puno (MINAGRI, 2017). En el siguiente gráfico, se observa la tendencia de la producción de este grano andino entre los años del 2005-2016.

Figura 2. 9

Producción nacional de quinua del 2005-2016 (Miles de T)

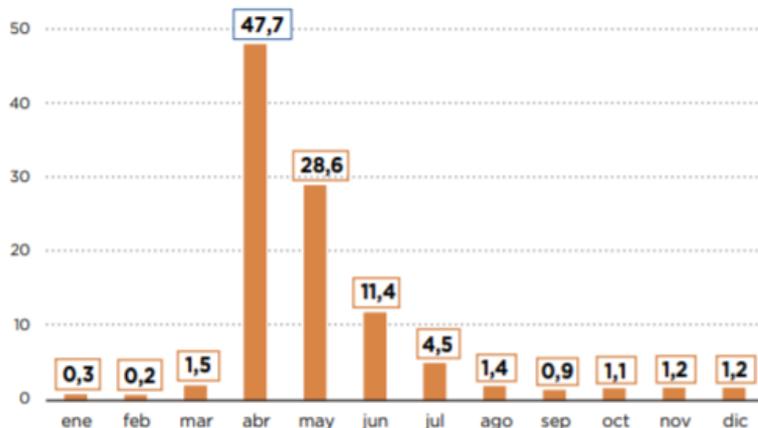


Fuente: MINAGRI (2017)

Con respecto a la estacionalidad de este insumo, entre los meses de abril y junio se acumula aproximadamente el 88% de la producción total anual. Sin embargo, considerando que para la elaboración del producto solo es necesario 7 toneladas al año, la estacionalidad no es una restricción para el proyecto. En la siguiente figura, se visualiza la concentración por mes en % de la producción de este grano.

Figura 2. 10

Estacionalidad de la producción de la quinua (producción en %)



Fuente: MINAGRI (2017)

- **Algarrobo**

La producción de algarrobo en la principal ciudad productora (Piura) fue de 50 mil toneladas en el año 2018 (SERFOR, s.f). Para la elaboración del producto, se necesitará aproximadamente solo 8 toneladas al año. Por ello, no consideramos que la cantidad producida anual sea una limitante para el proyecto.

- **Pulpa de fresa**

Según el balance de materia para elaboración de la bebida, es necesario en promedio 38 toneladas al año de pulpa de fresa. En el año 2011, se produjeron aproximadamente 22 600 toneladas de fresa en el año (Agraria, s.f). Asimismo, la estacionalidad de esta fruta abarca desde el mes de agosto hasta enero. Sin embargo, debido al avance en la técnica de cultivo y mejoramiento de variedades, es posible encontrar esta fruta todos los meses del año (Díaz, 2016).

## CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

### 3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización.

Para analizar de manera óptima el lugar en donde será ubicada la planta de producción de la bebida proteica a base de algarrobo, tarwi y quinua se van a priorizar los factores que maximicen la rentabilidad y minimicen los costos. Los cuales se presentan a continuación.

- **Proximidad al mercado**

Dado que el mercado objetivo es Lima Metropolitana es muy importante que la planta se encuentre ubicada cerca a esta ciudad, con el objetivo de minimizar los costos de transporte y distribución del producto terminado. Por otra parte, que la planta de producción se encuentre cerca al mercado permitirá que los Lead Time de distribución y la flexibilidad de envíos se optimicen.

- **Disponibilidad y proximidad a las materias primas**

El proyecto de implementación de una planta de producción de la bebida desarrollada en el proyecto es dependiente de la oferta del grano de tarwi, ya que es el insumo con menor cantidad de producción al año y además el de mayor proporción en la bebida. Es recomendable elegir una opción que brinde la facilidad al acceso de la materia prima y una buena cantidad de abastecimiento para poder cumplir con los objetivos de la empresa. En medida de lo posible, se desea tener el centro de abastecimiento lo más cercano posible al de la planta de producción, ya que así se ahorraría un costo en el transporte.

- **Disponibilidad de mano de obra**

El proceso de producción de esta bebida presenta máquinas automatizadas y también procesos manuales. Por ello, se requiere de un determinado número de operarios para los últimos procesos mencionados, así como de personal calificado para dirigir las operaciones, personas encargadas de los constantes controles de calidad, operarios capaces de programar

las máquinas involucradas y personal de mando medio. Por ello, se deberá analizar a la población económicamente activa de cada alternativa de localización.

- **Costo de energía eléctrica**

El costo de energía eléctrica es un factor importante para evaluar la localización de la planta dado que el proceso de producción de las bebidas requerirá de ese recurso para el funcionamiento de toda su maquinaria y tecnología. En consecuencia, necesitará ubicarse en una ciudad con abastecimiento de energía eléctrica y con costos económicos.

- **Costo de agua**

El uso del agua en el proceso de producción de la bebida desarrollada es vital. Por ello, es importante contar con un abastecimiento constante de agua y con costos económicos. Además, también se necesitará el uso del agua para asegurar una adecuada higiene en todo el proceso de producción.

- **Disponibilidad y costo de terrenos**

Se tomarán en cuenta los terrenos que se encuentran dentro de las zonas industriales del país, ya que en estas se pueden implementar una planta de producción, y se analizarán los costos por metro cuadrado de cada alternativa de selección.

- **Seguridad ciudadana**

Se evaluará indicadores de seguridad ciudadana para analizar la ubicación de la planta, puesto que se desea instalarla en espacio donde la producción no se vea afectada por algún robo o daños en las instalaciones. Asimismo, la empresa espera brindar un ambiente propicio para los trabajadores en donde se garanticen buenas condiciones para laborar.

### **3.2 Determinación del modelo de evaluación a emplear.**

El presente proyecto de investigación utilizará un método de evaluación semi-cualitativo para la evaluación de la localización de su planta de producción denominado “Ranking de Factores”. De esta manera se obtendrá una decisión más objetiva en cuanto a su ubicación.

El proceso de selección se realizará con la guía de Díaz, Jarufe y Noriega (2007) de su libro “Disposición de Planta”, el cual se detalla de la siguiente manera:

- Paso 1. Hacer un listado de todos los factores de localización que sean importantes para el sector industrial en estudio.
- Paso 2. Analizar el nivel de importancia relativa de cada factor y asignarles una ponderación relativa.
- Paso 3. Elegir las posibles localizaciones que cumplan con un nivel mínimo de desarrollo de cada uno de los factores.
- Paso 4. Estudiar cada factor, evaluar su nivel de desarrollo en cada alternativa de localización y asignar la calificación de cada factor en cada localidad alternativa.
- Paso 5. Evaluar el puntaje total de cada localización y seleccionar la localidad de mayor puntaje

### **3.3. Identificación y descripción de las alternativas de localización**

Para seleccionar las posibles ubicaciones, se tomaron en cuenta los factores descritos anteriormente. Las alternativas de localización son los departamentos de La Libertad, Cusco y Lima. Ello debido a que La Libertad y Cusco son los dos mayores productores de tarwi en el país y Lima posee un gran nivel de industria manufacturera.

- **Lima**

Lima es la capital del Perú con una extensión de 34.801,59 de kilómetros cuadrados y es la región que concentra el mayor porcentaje poblacional del país con un 32%, según el INEI (2018). Se encuentra ubicada en la zona central de la costa. Además, el departamento de Lima concentra la más extensa y variada cantidad de fábricas.

- **La Libertad**

Este departamento está ubicado en la zona noroeste del Perú con una extensión aproximada de 25 500 kilómetros cuadrados con una población de 1 814 276 de habitantes. Este departamento fue considerado como la tercera economía regional de país a finales del año 2015 y un 12,5% de las empresas manufactureras de la región pertenecen al rubro de bebidas y alimentos (Andina, 28 de diciembre de 2015). Además, es el primer productor, de acuerdo al volumen, de tarwi en el país. (INEI, 2015)

- **Cusco**

Este departamento se encuentra ubicado en la parte suroriental del Perú con una extensión de 71 900 kilómetros cuadrados que cuenta aproximadamente 1 316 729 de habitantes. Este departamento. Además, es el segundo productor, de acuerdo al volumen, de tarwi en el país.

### 3.4 Evaluación y selección de localización.

#### 3.4.1 Evaluación y selección de la macro localización.

Los factores a evaluar que se escogieron para la macro localización fueron la proximidad al mercado, disponibilidad de materia prima, disponibilidad de mano de obra, costo de energía eléctrica y agua potable, disponibilidad y costo de terrenos.

- **Tabla de enfrentamiento**

Se asignó el valor de 1 para los factores de mayor o igual importancia y 0 para los de menor importancia. Luego, como se muestra en la tabla 3.1, se calculó un puntaje por factor y se ponderó el resultado obtenido.

Tabla 3. 1

Tabla de enfrentamiento de macro localización

	<b>Factor de localización</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>Conteo</b>	<b>Ponderación</b>
<b>A</b>	Proximidad al mercado	x	1	1	1	1	1	1	6	24%
<b>B</b>	Proximidad de materia prima	0	x	1	1	1	1	1	5	20%
<b>C</b>	Disponibilidad de mano de obra	0	0	x	1	1	1	1	4	16%
<b>D</b>	Costo de energía eléctrica	0	0	0	x	0	1	1	2	8%
<b>E</b>	Disponibilidad de terrenos	0	0	1	1	x	1	1	4	16%
<b>F</b>	Costos de terrenos	0	0	1	0	1	x	0	2	8%
<b>G</b>	Costos de agua	0	0	0	1	0	1	x	2	8%
<b>Total</b>									<b>25</b>	<b>1</b>

Elaboración propia

En la tabla anterior, se consideran los factores más importantes a la cercanía a la materia prima y a la cercanía al mercado objetivo. Luego, el factor de disponibilidad de mano de obra es el que sigue en orden de importancia al igual que los la disponibilidad de terrenos. Por último, se encuentran los factores de costo de energía eléctrica, costo de terreno y costo de agua, siendo estos de igual importancia.

A continuación, se presenta la calificación de cada uno de los factores para los departamentos mencionados anteriormente mediante el uso del método de ranking de factores.

- **Proximidad al mercado**

En la tabla 3.2, se muestra la calificación de este factor de acuerdo a los kilómetros de distancia de la alternativa de localización a Lima metropolitana y en la tabla 3.3 se muestran estas distancias aproximadas por departamento y sus calificaciones respectivas. El departamento de La Libertad encuentra a 462 kilómetros de la ciudad de Lima. Por otro lado, en el departamento de Cusco, se encuentra a 575 kilómetros de distancia. Estas distancias se evaluarán de la siguiente manera:

Tabla 3. 2

Tabla de puntaje para el factor proximidad al mercado

<b>Kilómetros de distancia</b>	<b>Puntaje</b>
0 – 250	4
251 – 500	3
501 – 750	2
751 a más	1

Elaboración propia

Tabla 3. 3

Tabla de calificación para el factor proximidad al mercado

<b>Ubicación del mercado objetivo</b>	<b>Localización</b>	<b>Distancia (km)</b>
Lima Metropolitana	Cusco	1 105
Lima Metropolitana	Lima	0
Lima Metropolitana	La Libertad	561

Fuente: Adonde (2019).

Elaboración propia.

- **Proximidad de materias primas**

Según el Ministerio de Agricultura, la producción de tarwi en el año 2014 es la que se encuentra en la tabla 3.4.

Tabla 3. 4

Producción de los principales cultivos, según departamento, 2014

<b>Producción en toneladas métricas</b>	<b>Lima</b>	<b>La Libertad</b>	<b>Cusco</b>
Tarwi	-	4 591	2 210

Fuente: MINAGRI (2015)

En la tabla presentada se puede observar que el departamento de La Libertad cuenta con la mayor producción de tarwi entre las opciones, seguido de Cusco y finalmente Lima, en donde la producción es menor y nula respectivamente. En la tabla 3.5, se muestra la calificación de este factor de acuerdo al volumen de producción de cada departamento.

Tabla 3. 5

Tabla de puntaje para el factor disponibilidad de materia prima

<b>Ton métricas de producción</b>	<b>Puntaje</b>
0 – 1 500	1
1 500 – 3 000	2
3 000 – 4 500	3
4 500 a más	4

Elaboración propia

- **Disponibilidad de mano de obra**

A continuación, en la tabla 3.6, se muestran datos sobre la tasa de la población económicamente activa desocupada en los departamentos seleccionados.

Tabla 3. 6

PEA desocupada (desempleo), según departamento, 2017 (porcentaje)

<b>Indicador</b>	<b>Lima</b>	<b>La Libertad</b>	<b>Cusco</b>
PEA Desocupada	6,7	2,9	2,8

Fuente: INEI (2017)

De la información anterior, se concluye que Lima posee un porcentaje de PEA desocupada que es uno de los más altos en el país. A este le siguen los departamentos de La Libertad y Cusco. Este factor será evaluado, finalmente, por su nivel de PEA desocupada. En la tabla 3.7, se muestra la calificación de este factor de acuerdo al porcentaje de PEA desocupada.

Tabla 3. 7

Tabla de puntaje para el factor disponibilidad de mano de obra

<b>% de PEA desocupada</b>	<b>Puntaje</b>
0 – 1,90	1
1,91 – 3,8	2
3,81 – 4,5	3
4,41 a más	4

Elaboración propia

- **Costo de energía eléctrica**

Se evaluarán algunos indicadores de energía eléctrica como el precio medio y venta de energía con los siguientes indicadores. En la tabla 3.8, se presentan los indicadores de energía eléctrica según departamento.

Tabla 3. 8

Indicadores de energía eléctrica según departamento, 2015

<b>Indicador</b>	<b>Lima</b>	<b>La Libertad</b>	<b>Cusco</b>
Precio medio de electricidad sector industrial (Cent. US \$/kW.h)	7,60	7,44	6,78
Venta de energía eléctrica al sector industrial (GW.h)	6 913,67	853,19	1686,46

Fuente: Ministerio de Energía y Minas (2015)

Se evaluará este factor de acuerdo con el precio medio de electricidad de acuerdo a lo mostrado en la tabla 3.9

Tabla 3. 9

Tabla de puntaje para el factor costo de energía eléctrica

Precio medio (Cent. US \$/kW.h)	Puntaje
6,0 – 6,6	4
6,61 – 7,2	3
7,21 - 7,8	2
7,81 a más	1

Elaboración propia

- **Disponibilidad de terreno**

En la tabla 3.10, se muestra la calificación de este factor de acuerdo a la cantidad de parques industriales existentes y en la tabla 3.11 se muestran estas cantidades en cada departamento.

Tabla 3. 10

Tabla de puntaje para el factor disponibilidad de terreno

Cantidad de parques industriales	Puntaje
7 a más	4
5 a 6	3
3 a 4	2
0 a 2	1

Elaboración propia

Tabla 3. 11

Cantidad de parques industriales por departamento

Departamento	Cantidad de parques industriales
La Libertad	2
Lima (incluyendo Callao)	8
Cusco	1

Fuente: Ministerio de la Producción (s.f.)

- **Costo de terreno**

En la tabla 3.12, se muestra la calificación de este factor de acuerdo al precio promedio por metro cuadrado de terreno industrial y en la tabla 3.13 se muestran estos precios en cada departamento

Tabla 3. 12

Tabla de puntaje para el factor costo de terreno

Precio promedio por metro cuadrado (S/)	Puntaje
0 a 500	4
501 a 1 000	3
1 001 a 1 500	2
1 501 a más	1

Elaboración propia

Tabla 3. 13

Precio promedio por metro cuadrado por departamento

Departamento	Precio promedio por metro cuadrado (S/)
La Libertad	530
Cusco	1 200
Lima	2 100

Fuente: Infocasas (2019); Gestión (2018)

- **Costo de agua**

Para este factor, se evalúa el precio promedio del consumo de agua por metro cúbico. Se considera un volumen como referencia de 100 metros cúbicos para realizar los cálculos respectivos. En la tabla 3.14, se muestran los precios promedios por cada departamento.

Tabla 3. 14

Tarifas de agua por departamento

Departamento	Rango (m <sup>3</sup> /mes)	Tarifa (S/ m <sup>3</sup> )	Cargo fijo	Precio promedio (100 m <sup>3</sup> -mes)
Lima	0 a 100	4,89	4,89	494,78
	101 a más	5,21		
La Libertad	0 a 100	6,94	3,79	697,79
	101 a más	7,99		
Cuzco	0 a 100	4,22	4,01	426,01
	101 a más	8,82		

Fuente: SEDALIB (2018), SEDACUSCO (2018), SEDAPAL (2018)

En la tabla 3.15, se muestra el criterio de puntajes para la evaluación de este factor.

Tabla 3. 15

Tabla de puntaje para el factor costo de agua

Precio promedio S/ / mes	Puntaje
400 a 460	4
461 a 520	3
520 a 580	2
581 a más	1

Elaboración propia

- **Tabla de ranking de factores**

En la tabla 3.16, se presenta el análisis del ranking de factores a nivel macro considerando las calificaciones anteriormente asignadas.

Tabla 3. 16

Tabla de ranking de factores de macro localización

Factor	Ponderación	Lima		La Libertad		Cusco	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
<b>A</b>	24%	4	0,96	2	0,48	1	0,24
<b>B</b>	20%	1	0,20	4	0,80	2	0,40
<b>C</b>	16%	4	0,64	2	0,32	2	0,32
<b>D</b>	8%	2	0,16	3	0,24	3	0,24
<b>E</b>	16%	4	0,64	1	0,16	1	0,16
<b>F</b>	8%	1	0,08	3	0,24	2	0,16
<b>G</b>	8%	3	0,24	1	0,08	4	0,32
		<b>Total</b>	<b>2,92</b>	<b>Total</b>	<b>2,32</b>	<b>Total</b>	<b>1,84</b>

Elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior, el departamento de Lima es el que obtuvo mayor puntaje. Por ello, es la mejor alternativa para la macro localización de la planta.

### 3.4.2 Evaluación y selección de la micro localización.

Para esta evaluación, se consideran los distritos de acuerdo a los factores de proximidad al mercado objetivo, proximidad a la materia prima, costo de terreno, seguridad ciudadana, el costo de energía eléctrica y el costo de licencia de funcionamiento.

- **Tabla de enfrentamiento**

Se asignó el valor de 1 para los factores de mayor o igual importancia y 0 para los de menor importancia. Luego, se calculó un puntaje por factor y se ponderó el resultado obtenido como se muestra en la tabla 3.17.

Tabla 3. 17

Tabla de enfrentamiento de micro localización

	<b>Factor de localización</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>Conteo</b>	<b>Ponderación</b>
<b>A</b>	Cercanía al mercado	x	1	1	1	1	1	5	31%
<b>B</b>	Proximidad a la materia prima	0	X	1	1	1	1	4	25%
<b>C</b>	Costos de terrenos	0	0	X	1	1	1	3	19%
<b>D</b>	Seguridad ciudadana	0	0	0	x	1	1	2	13%
<b>E</b>	Costo de energía eléctrica	0	0	0	1	x	1	2	13%
<b>F</b>	Costo de licencias de funcionamiento	0	0	0	1	1	x	2	13%
					<b>Total</b>			16	1

Elaboración propia

Las alternativas de localización escogidas en el departamento de Lima son Lurín, Ate y el Callao debido a que se encuentran dentro del mercado objetivo y cuentan con parques industriales.

- **Proximidad al mercado**

El producto del presente proyecto se comercializará mediante intermediarios como supermercados y tiendas de conveniencias. Por ello, para evaluar este factor se tomará en cuenta la cercanía al centro de distribución de SUPERMERCADOS PERUANOS S.A, siendo esta cadena la que posee el mayor porcentaje de participación en el sector de supermercados en el país.

El centro de distribución mencionado se encuentra en el distrito de Punta Negra. En la tabla 3.18, se muestra las distancias desde el centro de distribución hasta cada una de las alternativas de micro localización.

Tabla 3. 18

Distancia hacia Lurín en km por distritos

<b>Distrito</b>	<b>Lurín</b>	<b>Ate</b>	<b>Callao (Av. Argentina)</b>
Distancia hacia Punta Negra (Km)	17	62	63

Fuente: Google Maps (2019)

En la tabla 3.19, se muestra el criterio de calificación de este factor.

Tabla 3. 19

Tabla de puntaje para el factor proximidad al mercado

<b>Puntaje</b>	<b>Distancia (km)</b>
1	51 a más
2	31 a 50
3	21 a 30
4	0 a 20

Elaboración propia

- **Proximidad a la materia prima**

Las cantidades de quinua y tarwi necesarias para cumplir con la producción serán abastecidas por proveedores del mercado mayorista La Parada. Por ello, para evaluar este factor, se tomará en cuenta la distancia a las tres alternativas propuestas.

En la tabla 3.20, se muestran las distancias r hasta el mercado mayorista “La Parada”

Tabla 3. 20

Distancia hasta el mercado “La Parada” en km.

<b>Alternativa</b>	<b>Distancia (km)</b>
Callao	13,8
Ate	20,3
Lurín	32,8

Fuente: Google Maps (2019)

A continuación, en la tabla 3.21, se muestra el criterio de calificación para este factor.

Tabla 3. 21

Calificación del factor proximidad a la materia prima

Distancia (km)	Puntaje
0 a 10	4
11 a 20	3
21 a 30	2
31 a 40	1

Elaboración propia.

- **Costo por metro cuadrado de terreno**

En la tabla 3.22, se muestran los precios promedios por metro cuadrado en cada una de las alternativas y en la tabla 3.23, se observa los puntajes para este factor.

Tabla 3. 22

Precio promedio por m<sup>2</sup> en \$ por distrito

Alternativa	Precio promedio por m <sup>2</sup> (\$)
Ate	750
Callao	425
Lurín	340

Fuente: Colliers International (2017)

Tabla 3. 23

Tabla de puntaje para el factor costo de terreno

Precio promedio por m <sup>2</sup> (\$)	Puntaje
0 a 200	4
201 a 400	3
401 a 600	2
601 a más	1

Elaboración propia

- **Seguridad ciudadana**

Se evaluará el nivel de seguridad ciudadana analizando la cantidad total de delitos por distrito.

Tabla 3. 24

Denuncias de delito por tipo, según distrito de Lima, 2014

Distrito	Lurín	Ate	Callao
Número de denuncias de delitos (2014)	390	7 259	8 625

Fuente: INEI (2015)

En la tabla 3.25, se muestra los puntajes para este factor.

Tabla 3. 25

Tabla de puntaje para el factor seguridad ciudadana

Número de delitos	Puntaje
0 – 2 000	4
2 000 – 4 000	3
4 000 – 6 000	2
6 000 – 8 000	1

Elaboración propia

- **Costo de energía eléctrica**

Para este factor, se calculó el costo de energía eléctrica diario (S/kw.día) de acuerdo a las tarifas por horas punta y fuera de punta de acuerdo a cada empresa distribuidora. En la tabla 3.26, se muestran el costo mencionada por cada alternativa.

Tabla 3. 26

Costo de energía eléctrica por distrito

Alternativa	Distribuidor	Costo de Energía eléctrica			
		Costo fijo diario (Costo mensual/30)	Costo por energía activa en HP (ctm. S//kW.h)	Costo por energía activa en HFP (ctm. S//kW.h)	Costo de energía eléctrica diario (S//kW.día)
Callao	Edelnor	0,15	23,69	19,87	5,11
Lurín	Luz del Sur	0,18	24,06	20,21	5,22
Ate	Luz del Sur	0,18	24,06	20,21	5,22

Fuente: OSINERMING (2017).

En la tabla 3.27, se muestra los puntajes para este factor.

Tabla 3. 27 Tabla de puntaje para el factor costo de energía eléctrica

Costo de energía eléctrica (S//kW-día)	Puntaje
5,0 a 5,1	4
5,1 a 5,2	3
5,2 a 5,3	2
5,3 a más	1

Elaboración propia

- **Costo por licencia de funcionamiento**

En la tabla 3.28, se muestra la calificación de este factor de acuerdo a los costos por licencias de funcionamiento y en la tabla 3.29 se muestran estos costos por alternativa de localización.

Tabla 3. 28

Calificación del factor del costo por licencias de funcionamiento

<b>Costo por licencias (S/)</b>	<b>Puntaje</b>
0 a 80	4
81 a 160	3
161 a 240	2
241 a más	1

Elaboración propia.

Tabla 3. 29

Costos por licencias de funcionamiento

<b>Alternativa</b>	<b>Costos por licencias (S/)</b>
Ate	119
Callao	180,4
Lurín	99,9

Fuente: (Licencias de funcionamiento: ¿Dónde es más caro y más barato para poner un negocio?, 2016)

Por último, en la tabla 3.30 se muestra el ranking de factores a nivel de micro localización de acuerdo con las calificaciones asignadas.

Tabla 3. 30

Tabla de ranking de factores de micro localización

<b>Factor</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Lurín</b>		<b>Ate</b>		<b>Callao (Av. Argentina)</b>	
		<b>Calificación</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntaje</b>
<b>A</b>	0,313	4	1,25	1	0,31	2	0,63
<b>B</b>	0,250	1	0,25	2	0,50	3	0,75
<b>C</b>	0,188	3	0,56	1	0,19	2	0,375
<b>D</b>	0,125	4	0,50	1	0,13	1	0,125
<b>E</b>	0,125	2	0,25	2	0,38	3	0,375
<b>F</b>	0,125	3	0,38	3	0,38	2	0,25
		<b>Total</b>	<b>3,19</b>	<b>Total</b>	1,89	<b>Total</b>	2,5

Elaboración propia

De acuerdo con lo analizado anteriormente, la planta se ubicará en Lurín.

## CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

### 4.1 Relación tamaño – mercado

De acuerdo con el estudio realizado en el capítulo 2, el mercado estaría dispuesto a comprar 199 910 litros al año, considerando el último año de proyección. En la tabla 4.1, se muestra el tamaño máximo de planta según el mercado. Esta relación delimita el tamaño máximo de la planta considerando que no es necesario producir más de lo que el mercado objetivo requiere.

Tabla 4. 1

Demanda del mercado en litros de PT/hora

Año	Demanda del proyecto (litros)	Días/año	Horas/día	Litros/hora	Botellas/hora
2023	199 910	302	24	27,58	110,32

Elaboración propia

### 4.2 Relación tamaño – recursos productivos

En esta sección, se limitará el tamaño de planta según la disponibilidad de tarwi. Esto es porque la formulación de la bebida tendrá una mayor proporción de esta materia prima. De acuerdo con el estudio “Planeamiento estratégico del Tarwi” (Alva, Chicata, Delfín, Müller y Rojas, 2013) la producción de tarwi disponible para el proyecto es de un 48,75% ya que la el 97,5% se destina al mercado local, y de ello, un 50% corresponde al autoconsumo. En las tablas 4.2 y 4.3, se muestra el tamaño de planta calculado según este recurso productivo.

Tabla 4. 2

Toneladas de tarwi disponibles para producción

Año	Producción (ton)	Producción no exportada	Producción no destinada al autoconsumo	Producción disponible
2014	12 156	97,50%	50%	5 926,05

Elaboración propia

Tabla 4. 3

Tamaño – Recursos Productivos

<b>Producción disponible (kg)</b>	<b>Relación MP/PT</b>	<b>Días/año</b>	<b>Horas/día</b>	<b>Litros/hora</b>	<b>Botellas/hora</b>
5 926 050	16,67 g de tarwi/botella	302	24	12 282,42	49 046,90

Elaboración propia

Por último, se logra demostrar que la materia prima no es un factor limitante para la determinación de la capacidad de la planta.

### 4.3 Relación tamaño – tecnología

La relación tamaño-tecnología está determinada por la operación cuello de botella. De acuerdo con lo calculado en el capítulo V, en el caso del presente proyecto, al ser un proceso de producción por lotes, la cocción del tarwi es la operación cuello de botella. En la tabla 4.4, se muestra el tamaño-tecnología.

Tabla 4. 4

Tamaño – Tecnología

<b>Operación</b>	<b>Capacidad de producción/año</b>	<b>Unidades</b>	<b>Días/año</b>	<b>Horas/día</b>	<b>Botellas/hora</b>
Cocción del tarwi	1 005 491,44	botellas	302	24	138,73

Elaboración propia

### 4.4 Relación tamaño – inversión

Habiendo evaluado las opciones de financiamiento, se encontró una opción muy acorde con los requerimientos del proyecto. La inversión se financiará mediante COFIDE a través de la línea de financiamiento PROPEM. Bajo esta modalidad se puede financiar el 100% de la inversión, con un máximo de US\$ 300 000 y un plazo de hasta 10 años. Este financiamiento se otorga a pequeñas empresas que quieran invertir en su establecimiento, ampliación y mejora de sus plantas y equipos, costos de diseño, etc.

#### 4.5 Relación tamaño – punto de equilibrio

Se determinará el punto de equilibrio a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{CF}{Pu - CVu}, \text{ donde}$$

- CF = Total costos fijos
- Pu = Precio unitario
- CVu = Costo variable unitario

A continuación, se presenta en la tabla 4.5 el punto de equilibrio respectivo para cada año de vida útil del proyecto. Los datos que se utilizaron para hallarlo se obtuvieron de los cálculos que se presentan en el capítulo 7.

Tabla 4. 5

Tamaño – Punto de equilibrio

Año	2019	2020	2021	2022	2023
CVu (S/)	1,85	1,84	1,83	1,82	1,81
Pu	2,96	2,96	2,96	2,96	2,96
Costo total (S/)	988 191,15	988 191,15	988 191,15	988 191,15	988 191,15
Punto de equilibrio (bot)	559 617,51	559 383,11	559 304,66	559 222,25	559 135,49
Pto. de equilibrio	77,21	77,18	77,17	77,16	77,14

Elaboración propia

#### 4.6 Resumen

En la siguiente tabla 4.6, se muestran los tamaños de planta calculados. Se verifica que el tamaño tecnología no es un limitante y que considerando que no se debería producir más de lo requerido por el mercado objetivo la relación tamaño-mercado determina el tamaño máximo.

Tabla 4. 6

Resumen Tamaño de planta

Resumen tamaño - planta	Unidad
Tamaño – mercado	110,32 bot/hora
Tamaño – recurso productivo	49 046,90 bot/hora
Tamaño – tecnología	138,73 bot/hora
Tamaño – punto de equilibrio	77,14 bot/hora

Elaboración propia

## CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 5.1 Definición técnica del producto

#### 5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

- Especificaciones organolépticas y físico-químicas

En la tabla 5.1, se muestra esta información en el cuadro de especificaciones técnicas.

Tabla 5. 1 Cuadro de especificaciones técnicas de la bebida

<b>Nombre del producto:</b>	Bebida a base de algarrobo, tarwi y quinua con pulpa de fresa			<b>Desarrollado por:</b>	Gerente de calidad		
<b>Función:</b>	Alimentar			<b>Verificado por:</b>	Gerente de producción		
<b>Insumos requeridos:</b>	Algarrobo, tarwi, quinua, pulpa de fresa, azúcar y ácido cítrico			<b>Autorizado por:</b>	Gerente de producción		
<b>Costos del producto:</b>	Energía, Materia Prima, Insumos, Mano de obra			<b>Fecha:</b>	08 de marzo del 2019		
Característica del producto	Tipo	Nivel de Criticidad	V.N. ±Tol	Medio de control	Frecuencia	Técnica de Inspección	NCA
Sólidos solubles	Variable	Crítica	°Brix >0.75	Refractómetro	Por lote	Muestreo	1,5
pH	Variable	Crítica	pH<4,5	pH-metro	Por lote	Muestreo	1
Color	Atributo	Mayor	Rosado	Visual	Por lote	Muestreo	1,5
Olor	Atributo	Mayor	Libre de olores indeseables	Olfato	Por lote	Muestreo	1,5
Sabor	Atributo	Mayor	Característico	Gusto	Por lote	Muestreo	1,5
Estado del envase	Atributo	Mayor	Sin daños	Visual	Por lote	Muestreo	1,5

Elaboración propia

- **Especificaciones microbiológicas**

En la tabla 5.2, se presentan las especificaciones microbiológicas.

Tabla 5. 2

Requisitos microbiológicos para jugos, néctares y bebidas de frutas

	<b>n</b>	<b>m</b>	<b>M</b>	<b>c</b>	<b>Método de Ensayo</b>
Coliformes NMP/cm <sup>3</sup>	5	< 3	--	0	ICMSF
Recuento estándar en placa REP UFC/cm <sup>3</sup>	5	10	100	2	ICMSF
Recuento de mohos UFC/cm <sup>3</sup>	5	1	10	2	ICMSF
Recuento de levaduras/cm <sup>3</sup>	5	1	10	2	ICMSF

Fuente: NTP 203.110.2009, Jugos, Pulpas, Néctares y Bebidas de frutas. Requisitos. (12 de julio del 2009)

En donde:

n: número de muestras por examinar

m: índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad

M: índice máximo permisible para identificar el nivel aceptable de calidad

c: número máximo de muestras permisibles con resultados entre m y M

Cabe resaltar que la evaluación de estos parámetros se realizará trimestralmente.

- **Composición**

La bebida a base de algarrobo, tarwi y quinua con pulpa de fresa está compuesta de la siguiente manera. En la tabla 5.3, se muestra los componentes de las bebidas y su proporción.

Tabla 5. 3

Componentes de la bebida

<b>Componente</b>	<b>%</b>
Agua de tarwi	40
Agua de quinua	21
Agua de algarrobo	15
Pulpa de fresa	20
Azúcar	3,93
Ácido cítrico	0,07
Total	100

Elaboración propia

En donde el agua de tarwi se obtiene de la relación agua:grano en 6:1, el agua de quinua en 6:1 y el agua de algarrobo en 5:1 en el proceso de cocción. Estas proporciones se obtuvieron de acuerdo al estudio realizado por Cerezal, Acosta, Rojas, Romero y Arcos (2012), con la restricción de que la mezcla de estas aguas de cocción aporte del 75% al 80% de la formulación y que cumpla con la aprobación de la evaluación sensorial realizada.

Por otro lado, el mismo estudio establece que la bebida preparada tiene un contenido de proteínas de 1,36%. Según esta información, se puede calcular que el total final de proteínas en la bebida es de 3,4 gramos como lo muestra la tabla 5.4.

Tabla 5. 4  
Gramos de proteína en la bebida

<b>% de proteínas en la bebida</b>	<b>Peso de la bebida (g)</b>	<b>g de proteínas en la bebida</b>
1,36%	250	3,4

Fuente: Cerezal et al. (2012)  
Elaboración propia

De ese dato, se puede calcular el porcentaje de aporte diario que otorga la bebida según la edad del consumidor. En la tabla 5.5 se muestra un ejemplo aproximado del porcentaje diario de proteína cubierto por la bebida.

Tabla 5. 5  
Porcentaje de proteína diario cubierto por la bebida por rango de edad

<b>Edad</b>	<b>Peso de ejemplo (kg)</b>	<b>g de proteína/kg de peso recomendados por día (FAO)</b>	<b>g de proteína recomendados por día</b>	<b>% de proteína diario cubierto por la bebida</b>
3 - 5	16	1,5	24	14%
5 - 16	35	1,3	45,5	7%
16 a +	60	1	60	6%

Fuente: FAO (s.f.)  
Elaboración propia

Asimismo, una de las características más relevantes de la bebida es su contenido en aminoácidos. Es por ello, que se presentan a continuación en la tabla 5.6 la cantidad de aminoácidos en gramos por cada 100 gramos de proteína contenidos en la bebida.

Tabla 5. 6

Aminoácidos esenciales en la bebida

Aminoácidos esenciales	g/100g de proteína
Isoleucina	0,0272
Leucina	0,0492
Lisina	0,03
Metionina + Cistina	0,0178
Fenilalanina + Tirosina	0,0529
Treonina	0,0308
Triptófano	0,0044
Valina	0,0283
Histidina	0,0115

Fuente: Cerezal et al. (2012)

- **Marco regulatorio para el producto**

- NTP 209.038:2009 Alimentos Envasado. Etiquetado.
- NTP 209.652:2006 Alimentos Envasados. Etiquetado nutricional
- Registro Sanitario exigido por Digesa.
- Decreto Supremo N° 007 98 SA – Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas.
- Implementación de la herramienta Buenas Prácticas de Manufactura.
- Implementación del Sistema HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points)
- Estudio de Impacto Ambiental de acuerdo a la Ley General del Ambiente N°28611
- NTP 203.110.2009 Jugos, Pulpas, Néctares y Bebidas de frutas. Requisitos.
- Ley N° 30021: Ley de promoción de la alimentación saludable para niños, niñas y adolescentes.
- Manual de Advertencias Publicitarias en el marco la Ley N° 30021
- Documento Técnico: “Guías alimentarias para la población peruana”
- Norma del CODEX para alimentos envasados para lactantes y niños CODEX STAN 73-1981

- **Diseño del producto**

La bebida de algarrobo, tarwi y quinua se presentara al consumidor final en botellas de vidrio de 250 ml, la cual presentará el siguiente diseño.

Figura 5. 1

Prototipo de la bebida

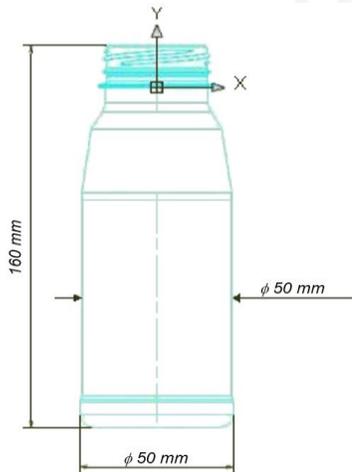


Elaboración propia

- **Dimensiones de la botella**

Figura 5. 2

Dimensiones de la botella

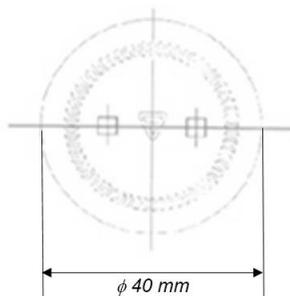


Elaboración propia

- **Dimensiones de la tapa**

Figura 5. 3

Dimensiones de la tapa



Elaboración propia

## 5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

### 5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

El proceso de producción de una bebida a base de quinua, tarwi y algarrobo con pulpa de fresa consiste desde el lavado de los insumos hasta el envasado y encajonado. Existen procesos que son manuales, semiautomáticos y automáticos que se describirán en la siguiente sección.

#### 5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

##### Desvainado

- **Manual**

Desvainado realizado por un operario, el cual retira las semillas de la vaina.

##### Pesado

- **Balanza de mesa**

Este sistema de pesaje es utilizado para producciones de pequeñas cantidades que no excedan en promedio los 50 kilogramos, ya que en caso contrario se recomienda utilizar otros sistemas de mayor capacidad. Existen balanzas de mesa tradicionales y analíticas, de las cuales las últimas mencionadas cuenta con una mayor precisión al brindar información de decimales.

- **Balanza con tolva**

El sistema de pesaje de la balanza para tolvas se compone de cuatro juegos de montaje que se instalan debajo de los puntos de carga de la tolva. Esto permite a la balanza para tolvas registrar la carga completa, por lo que puede deducir los cambios de peso. Esta balanza es una solución buena y variada, pues la puede usar para controlar el nivel, o controlar la carga o descarga de material.

- **Balanza de plataforma**

Las balanzas de plataformas, son máquinas muy robustas y duraderas, fabricadas para soportar pesadas en condiciones extremas. Su plato es de acero inoxidable y las columnas pueden ser desmontables.

- **Balanza de piso**

Diseñadas para el trabajo pesado en la Industria, Minería, Agricultura y Comercio. La utilización de diferentes tecnologías de sensores – banda extensométrica o compensación electromagnética de fuerzas garantiza la más alta precisión de los resultados de pesaje.

## **Lavado**

- **Limpieza en seco**

Puede efectuarse mediante el tamizado, cepillado, aspirado y separación magnética. Entre las ventajas de la limpieza en seco sobresale que es relativamente barata y que la superficie del material permanece seca. Sin embargo, posee la desventaja de que no es muy efectiva como único método de limpieza.

- **Lavado por inmersión**

Método más simple de limpieza húmeda, utilizado como una forma adecuada de recibir las materias primas a las líneas de procesamiento sin dañarlos debido a golpes. Se utiliza tinajas o depósitos de cemento o metal que permitan una adecuada limpieza y desinfección. Estos recipientes contienen rejillas laterales a través de las cuales se elimina la suciedad y también pueden contar con rejillas en el fondo para la eliminación de lodo y piedras. Para esta tecnología, en general, se usa agua con hipoclorito de sodio.

- **Lavado por aspersion**

Consiste en hacer pasar la materia prima a través de aspersores o duchas de agua a presión, lo que remueve eficientemente la suciedad y la arrastra con el agua. La eficiencia del lavado

por aspersión depende de la presión y temperatura del agua, número de aspersores utilizados, tiempo de lavado y otros.

### **Cocción**

- **Marmitas**

Recipientes de metal de diversas formas y capacidades y se utilizan industrialmente para procesar alimentos que necesiten transferencia de calor de forma indirecta.

Existen diferentes tipos de marmitas, por ejemplo, marmita de vapor con chaqueta, de refrigeración con chaqueta, con agitador, al vacío, con agitador de moción doble, de gas y marmita con calentador eléctrico (Banrepcultural, 2017).

- **Ollas a presión**

Recipientes de metal, con cierre hermético hechos para que el vapor producido en el interior, regulado por una válvula, cocine los alimentos rápidamente. Esto se debe a que la presión dentro de la olla se eleva y llega a un límite establecido. Cuando esto sucede, la olla hace que el vapor escape, lo que mantiene la presión y la temperatura constante.

### **Triturado**

- **Licuada industrial**

Posee un recipiente de alta resistencia con cuchillas, ambos fabricados en acero inoxidable templado. Algunas de ellas poseen también, rompeolas para un mejor licuado.

- **Trituradora industrial de alimentos**

Es una máquina que muele material sólido pero que no llega a convertirlo en polvo. También, sirve para extraer sustancias de los frutos u otros productos agrícolas con el fin de prensarlos.

### **Filtrado**

- **Filtro prensa**

Es un tipo de filtro que utiliza presión para separar líquidos de sólidos. Este es un método simple que consiste en la compactación de los elementos mediante un tornillo que expulsa el agua a través de una tela.

- **Tamiz vibratorio para alimentos**

Esta máquina permite separar los sólidos a través del ingreso de la mezcla por una cámara superior y haciendo caer estos sólidos por una malla metálica o tamiz en vibración, lo que provoca que solo pasen a una cámara inferior, los líquidos.

- **Colador industrial**

Es una vasija en la cual se cuelan los líquidos y se retienen los sólidos. Existen de diferentes tamaños de malla, sin embargo, muchos de ellos no son muy precisos.

### Mezclado

- **Olla con agitador eléctrico integrado**

Es una máquina que consiste en un recipiente de metal con tapa y un agitador eléctrico que funciona a una velocidad constante e impide que su contenido se quemé.

- **Agitador para ollas**

Es un dispositivo que se ajusta en el borde de una olla común y mezcla automáticamente por 45 minutos. Funciona a pilas y tiene dos velocidades de agitación.

- **Tanque con agitador**

Es un tanque cerrado o abierto provisto de un agitador mecánico montado en un eje suspendido en la parte superior del tanque y es accionado por un motor eléctrico. Este agitador fuerza al fluido a que adquiera un tipo de flujo dentro del tanque. (Colina Irezabal, s.f)

### Pasteurizado

- **VAT o Lenta**

Consiste en calentar grandes volúmenes de bebida en un recipiente entre a 63°C a 71°C durante 30 minutos con el fin de evitar la proliferación de organismos y luego dejar enfriar lentamente. (Extremo, 2010)

- **HSST (High Temperature/ Short Time)**

Este método es el empleado en los líquidos a granel, como la leche, los zumos de fruta, la cerveza, etc. Se necesita poco equipamiento industrial para poder realizarlo, reduciendo de esta manera los costes de mantenimiento de equipos. (Extremo, 2010)

- **UHT (Ultra-High Temperature)**

Es de flujo continuo y mantiene la bebida a una temperatura más alta que la empleada en el proceso HTST (aproximadamente 138 °C) durante un período de al menos dos segundos. Debido a este periodo de exposición, muy breve, se produce una mínima degradación del alimento. (Extremo, 2010)

### **Lavado de botellas:**

- **Lavado de banda continua**

Este tipo de lavadoras son de ciclo continuo y están diseñadas para que se puedan adaptar a diferentes requisitos. El proceso de lavado incluye uso de detergentes que asegura una total limpieza interior y exterior de las botellas, ideal para la reutilización de botellas. No es necesario realizar mantenimientos constantes ya que está fabricada para elevar la productividad y evitar las paradas (Amsferrari group, s.f.).

- **Enjuagado de botellas**

Los enjuagadores son máquinas que se adaptan mejor a producciones por lote ya que son más pequeñas y versátiles. Cuentan con un sistema de regulación de altura para diferentes formatos de botellas (Efipack, 2019). Se utiliza agua con una proporción de hipoclorito de sodio para el lavado, 3 ml por cada 100 litros de agua (Pardo, J. y Urquizo K., 2012).

### **Envasado**

- **Envasado con pistón de llenado automático**

Es un tipo de envasado automático para líquidos, ideal para el llenado por nivel, lo cual significa que llena cada botella con un volumen específico, independientemente de alguna deformidad en la botella. La cantidad de llenado se puede ajustar fácilmente.

### **Tapado**

- **Tapado al vacío – “Twist-off”**

Tipo de tapado que retira el aire dentro del recipiente para evitar la oxidación.

## **Etiquetado**

- **Etiquetado manual**

Etiquetado que puede ser realizado por un operario en su totalidad, al colocar la etiqueta en la superficie del recipiente, o contar con un instrumento, con el cual el operario debe regularlo de acuerdo a la medida de la altura del recipiente y girar una manija que envuelve la etiqueta sobre la superficie de este.

- **Etiquetado automático**

### Etiquetado con máquina rotativa

Máquina de movimiento continuo que regula automáticamente el flujo de recipientes a la entrada y a la salida. Un tornillo sinfín toma los recipientes que llegan del transportador, los separa y transfiere de la estrella de entrada al carrusel portabotellas. Después del etiquetado, los recipientes se transportan a la estrella de salida y luego a la cinta de salida (Sidel, 2012).

### Etiquetado encolado

El sistema de encolado de etiquetas envolventes usa un aspersor para dosificar el adhesivo en espiral. La etiqueta se envuelve en el recipiente sucesivamente. Para esta tecnología, las etiquetas deben estar pre-cortadas. . Tras tomar la etiqueta del depósito correspondiente, el sistema alimenta el cabezal de aplicación de la cola incorporado en el mismo depósito de etiquetas, dosificando una capa de adhesivo en correspondencia del borde y sellando así el extremo de la etiqueta (Sidel, 2012).

## **Retractilado**

- **Retractilado con pistola de calor**

Es un retractilado manual. El operario debe agrupar la cantidad de productos por empaque y envolverlos con un material termoencogible, por lo general polietileno. A continuación, con la pistola, se aplica calor a la superficie, de forma que el material se contrae alrededor de los productos, quedando estos aislados y protegidos. (Retráctil y embalaje Pablo S.L, s.f.)

- **Retractilado automático**

Tecnología diseñada para altos niveles de exigencias que requieren las grandes producciones. La máquina realiza el corte del material termoencogible con cuchillas y posee una función protectora para evitar daños en los productos. También, la máquina cuenta con un sistema

de fotocélulas de serie para la lectura horizontal y vertical del producto y un sistema de retractilado con selladora automática. (Retráctil y embalaje Pablo S.L, s.f.)

### 5.2.1.2 Selección de la tecnología

En la tabla 5.7 se detalla la sustentación de la tecnología elegida para cada operación.

Tabla 5. 7

Tecnología seleccionada

<b>Operación</b>	<b>Tecnología elegida</b>	<b>Sustentación</b>
<b>Desvainar</b>	Manual	Debido a la cantidad de materia prima por lote, se opta por realizar un desvainado manual
<b>Pesado</b>	Balanza de mesa	De acuerdo las cantidades de materias primas por lote a pesar, se opta por una balanza con un rango de pesaje de 0 a 30 kg.
<b>Lavado</b>	Lavado por inmersión	Considerando el tamaño de cada materia prima y que no es necesario contar con una máquina especializada, el lavado será manual utilizando coladores en estaciones de lavado.
<b>Cocción</b>	Marmitas	Como se busca conservar el mayor peso del líquido en la cocción, se opta por cocinar con marmitas. Los tiempos de cocción son de 100, 22, 38 minutos para el tarwi, la quinua y el algarrobo respectivamente.
<b>Triturado</b>	Licuadora industrial	Para triturar y mezclar la materia prima con su respectiva cantidad de agua de cocción, no es necesaria una máquina especializada. Por ello, se utilizará una licuadora industrial con una capacidad de 80 litros, tomando en cuenta la cantidad a licuar por lote.
<b>Filtrado</b>	Filtro prensa	Debido a que se busca separar los sólidos suspendidos, se opta por usar un filtro prensa por el cual pasará el fluido y se retendrá aproximadamente un 16% en peso del total de la mezcla.
<b>Mezclado</b>	Tanque con agitador	Debido a que no es necesario contar con una máquina especializada para esta operación, se opta con un tanque con agitador, el cual cumple la función de mezclar el fluido filtrado y la pulpa calentada previamente.
<b>Pasteurizado</b>	Pasteurizado VAT	Debido a que no es necesaria una pasteurización a una temperatura sumamente alta con el fin de que el tiempo sea de segundos, se opta por una tecnología de pasteurizado de velocidad lenta.

Continúa

Continuación...

<b>Operación</b>	<b>Tecnología elegida</b>	<b>Sustentación</b>
<b>Lavado de botellas</b>	Enjuagado	Debido a la cantidad de botellas a lavar por lote, tamaño de la máquina y evitar el uso de detergentes.
<b>Envasado</b>	Envasado con pistón de llenado	Se opta por el envasado con pistón de llenado ajustándolo a 250 ml por botella.
<b>Tapado</b>	Tapado al vacío	Con el fin de eliminar el aire dentro del frasco, se opta por un tapado al vacío "Twist-off".
<b>Etiquetado</b>	Manual	Debido a la cantidad por etiquetar, el etiquetado será realizado manualmente con un tiempo de 9 segundos por botella.
<b>Retractilado</b>	Retractilado con pistola de calor	Debido a que no es necesaria una máquina con una alta capacidad de producción por hora, se opta por un retractilado manual con pistola de calor.
<b>Mezclado y calentado de la pulpa</b>	Olla con agitador	No es necesario alta tecnología para este proceso. Por ello, se utilizará una olla de cobre con agitador eléctrico.

Elaboración propia

## 5.2.2 Proceso de producción

### 5.2.2.1 Descripción del proceso

- **Recepción de materias primas.**

El proceso inicia con la recepción de materias primas que son los sacos de los granos de quinua, tarwi y las vainas de algarrobo. También se recibe las bolsas de pulpa concentrada de fresa y el ácido cítrico en diferentes presentaciones.

- **Desvainado de algarrobo.**

Se desvaina manualmente el algarrobo para separar las semillas, las cuales posteriormente serán lavadas y seleccionadas.

- **Lavado y selección de materias primas.**

Seguidamente, los granos de tarwi y quinua y el algarrobo son lavados con agua con hipoclorito en lavaderos industriales usando coladores.

- **Pesado**

Se pesan las tres materias primas en balanzas de mesa según a la cantidad a entrar por lote.

- **Cocción**

Las cocciones del tarwi, quinua y algarrobo se realizan en marmitas en proporciones de agua de 1 a 6, siendo la mayor proporción el del agua. Los tiempos de cocción son de 100, 23 y 38 minutos para el tarwi, quinua y algarrobo respectivamente.

- **Licudo**

A continuación, se realiza el licuado de las aguas de cocción y las materias primas por un tiempo aproximado de 15 minutos.

- **Filtrado**

Después del licuado, con el uso de un filtro prensa que cuenta con un agujero de membrana de filtrado de 10 micras, se separan casi en totalidad los sólidos de la mezcla, siendo en peso un 16% aproximadamente.

- **Preparado de la fórmula (pulpa)**

A su vez, se va preparando la formulación de pulpa de fresa adicionando el azúcar y el ácido cítrico. Esta mezcla se calienta a 80°C por un tiempo de 20 minutos.

- **Mezclado**

Posteriormente se mezcla la cantidad filtrada con la pulpa preparada en un tanque con agitador por 10 minutos.

- **Pasteurizado**

Se realiza el pasteurizado de la mezcla a fin de producir un choque térmico que inhibe el crecimiento de microorganismos.

- **Lavado de botellas**

Para lavar las botellas se colocan 12 botellas a la vez en la máquina enjuagadora y luego se llevan a la máquina de envasado.

- **Envasado**

Se envasa en botellas de 250 ml con una envasadora con pistón de llenado que se ajusta al volumen requerido por botella.

- **Tapado y etiquetado**

Se tapan las botellas manualmente y se realiza el sellado con una tapadora “Twist-off” y seguido se etiqueta cada botella manualmente.

- **Control de calidad**

Se realiza un control de calidad del etiquetado en cuanto a la orientación de la etiqueta y que los bordes de esta no estén despegados. También, se verificará que la superficie superior de la tapa no esté levantada por ser un tapado “Twist-off” y, visualmente, que el volumen de la bebida por botella sea el adecuado.

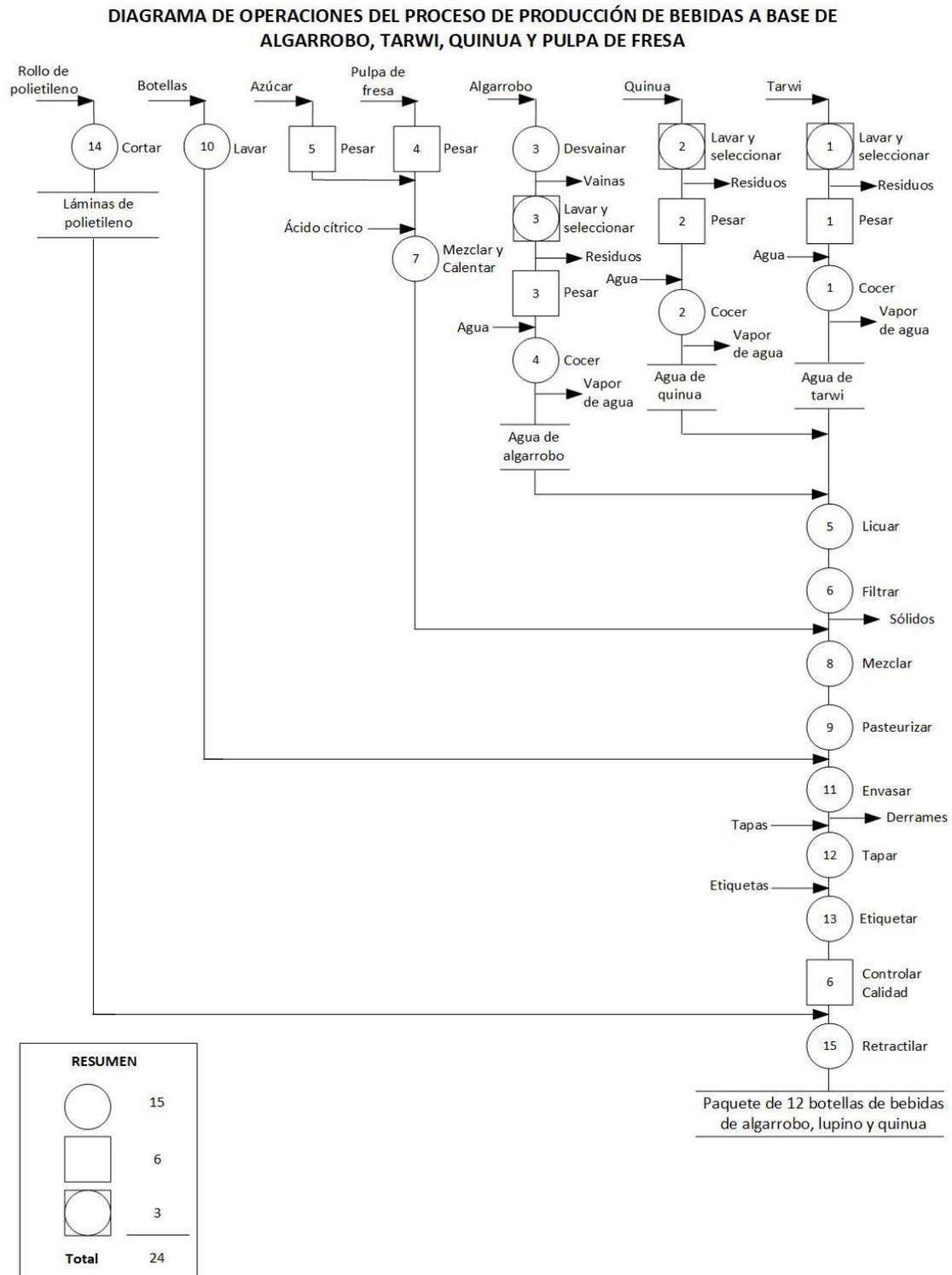
- **Retractilado**

Como último paso, un operario corta un metro de polietileno termoencogible con una cuchilla, coloca 12 botellas juntas encima de este envolviéndolas y con una pistola de calor sopla la superficie del polietileno envuelto con el fin de realizar el retractilado.

### 5.2.2.2 Diagrama de proceso

Figura 5. 4

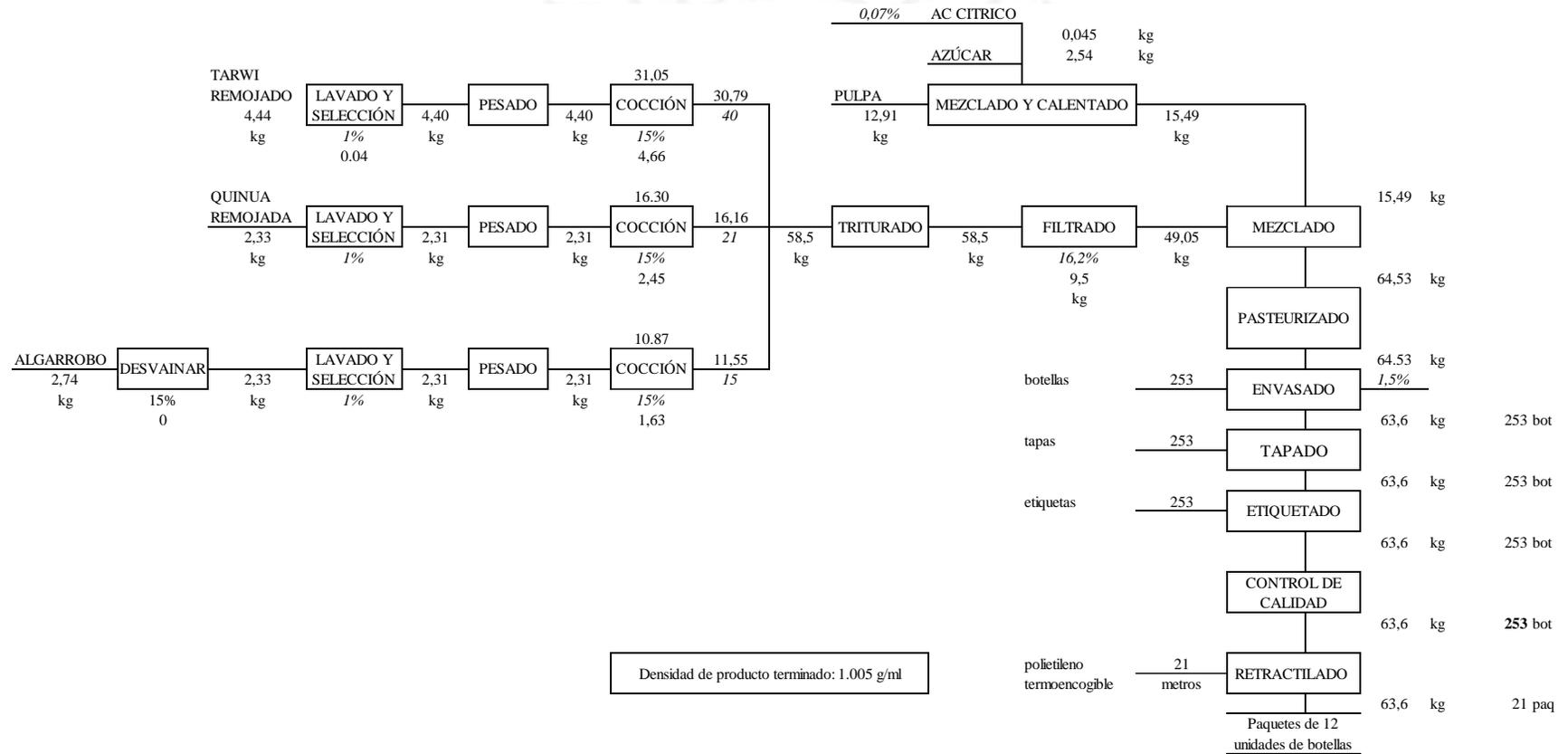
DOP de la bebida a base de algarrobo, tarwi y quinua



Elaboración propia

### 5.2.2.3 Balance de materia

Figura 5. 5 Balance de materia



Elaboración propia

### 5.3 Características de las instalaciones

#### 5.3.1 Selección y especificaciones de la maquinaria y equipos

Tabla 5. 8

Maquinaria y equipos seleccionados

Equipo	Especificaciones		Imagen	
Balanza electrónica	Marca:	CLEVER		
	Modelo:	Fertfow		
	Capacidad:	0-30 kg		
	Dimensiones:			
	Largo:	320 mm		
	Ancho:	320 mm		
	Alto:	125 mm		
	Precio:	S/. 280		
	Fuente:	Precisur (s.f.)		
Lavadero industrial	Marca:	ROMA DIAZ		
	Modelo:	LV 307		
	Dimensiones:			
	Largo:	175 cm		
	Ancho:	60 cm		
	Alto:	90 cm		
	Precio:	S/. 2 500		
	Material:	Acero inoxidable 1/16 satinado		
	Fuente:	Roma Diaz (s.f.)		
Colador industrial	Marca:	Casa bonita		
	Modelo:	Colador		
	Dimensiones:			
	Dímetro:	26 cm.		
	Precio:	S/. 11,9		
	Material:	Acero inoxidable		
	Fuente:	Sodimac (s.f.)		
Marmitas	Marca:	Zanussi		
	Modelo:	PE050T 232155		
	Capacidad:	45 litros		
	Material:	Acero inoxidable		
	Dimensiones:			
	Ancho:	0,985 m		
	Altura:	0,9 m		
	Profundidad:	0,818 m		
	Precio:	S/. 10 272		
	Potencia:	16 KW		
		Fuente:	Zanussi (s.f.)	
	Marmitas	Marca:	Makrosonik	
		Modelo:	Olla de cocción	
		Capacidad:	30 litros	
Dimensiones:				
Material:		Acero inoxidable		
Dímetro:		38 cm		
Precio:		S/. 500		
		Fuente:	Mercado Libre (s.f.)	
Marmitas	Marca:	Fatima Ciesa		
	Modelo:	Olla de cocción		
	Capacidad:	21 litros		
	Dimensiones:			
	Diámetro:	30 cm		
	Altura:	30 cm		
	Material:	Acero inoxidable		
	Precio:	S/. 225		
		Fuente:		Mercado Libre (s.f.)
Estufa industrial	Marca:	Soluchef		
	Modelo:	ES00133		
	Dimensiones:			
	Largo:	80 cm		
	Ancho:	30 cm		
	Alto:	70 cm		
	Material:	Tubular cuadrado		
	Precio:	S/. 5 280		
	Fuente:	Soluchef (s.f.)		

Continúa

Continuación

Equipo	Especificaciones		Imagen
Licuadora industrial	Marca:	Fortfrio	
	Modelo:	LD-80	
	Capacidad:	80 litros	
	Dimensiones:		
	Largo:	70 cm	
	Ancho:	62 cm	
	Alto:	135 cm	
	Material:	Acero inoxidable AISI 304	
	Precio:	S/. 4 679	
	Voltaje - Potencia:	220 V	
Motor:	3/4 HP		
Fuente:	Fortfrio (s.f.)		
Mesa para desvainar	Marca:	Romadiáz	
	Modelo:	Mesa Alta	
	Dimensiones:		
	Largo:	100 cm	
	Ancho:	50 cm	
	Altura:	110 cm	
	Precio:	S/. 400	
	Material:	Acero inoxidable	
Fuente:	Roma Diaz (s.f.)		
Recipiente para desvainar	Marca:	Cobrirel	
	Modelo:	Recipiente sin tapa	
	Capacidad:	1 litro	
	Dimensiones:		
	Diámetro superior:	19 cm	
	Diámetro inferior:	10 cm	
	Altura:	7,5 cm	
	Precio:	S/. 15	
Material:	Plástico		
Fuente:	Sodimac (s.f.)		
Filtro prensa	Modelo:	MODELO FP-150	
	Capacidad:	50 litros/hora	
	Dimensiones:		
	Largo:	0,65 m	
	Ancho:	0,38 m	
	Altura:	0,65 m	
	Precio:	S/. 5 208,2	
Material:	Acero inoxidable		
Fuente:	Made in China (s.f.)		
Olla con agitador eléctrico	Marca:	Al-Ambique	
	Modelo:	Olla de cocción	
	Diámetro:	20 cm	
	Capacidad:	10 litros	
	Material:	Acero inoxidable	
	Precio:	S/. 180	
Fuente:	Mercado Libre (s.f.)		
Tanque mezclador	Marca:	Pulvex	
	Modelo:	AD-100	
	Capacidad:	100 litros	
	Motor:	3/4 HP	
	Longitud de la flecha:	60 cm	
	Diámetro:	46 cm	
	Altura:	75 cm	
	Material:	Acero inoxidable	
	Precio:	S/. 5 257,8	
Fuente:	Pulvex (s.f.)		
Pasteurizadora	Marca:	Urumilk	
	Modelo:	250 Transportable	
	Capacidad:	50 litros/ hora	
	Dimensiones:		
	Altura:	1,4 m	
	Anchura:	0,85 m	
	Largo:	0,9 m	
Precio:	S/. 13 249,3		
Fuente:	Urumilk (s.f.)		

Continúa

Continuación

Equipo	Especificaciones		Imagen
Envasadora	Marca:	MGBottling	
	Modelo:	Q-Filler	
	Capacidad:	350 botellas/hora	
	Dimensiones:		
	Altura:	1,7 m	
	Largo:	0,8 m	
	Ancho:	0,5 m	
	Precio:	S/. 8 019,5	
	Material:	Acero inoxidable AISI 304	
Fuente:	MG (s.f.)		
Pistola de calor	Marca:	Makita	
	Modelo:	Pistola de calor 2000 w	
	Configuraciones de calor:	Hasta 375-495 C°	
	Potencia:	2000 w	
	Precio:	S/. 314,9	
Fuente:	Sodimac (s.f.)		
Mesa de etiquetado y retractilado	Marca:	Fabricante	
	Modelo:	BN-W11	
	Dimensiones:		
	Largo:	1,8 m	
	Ancho:	0,8 m	
	Altura:	0,9 m	
	Material:	Acero inoxidable AISI 304	
Fuente:	Roma Diaz (s.f.)		
Tapadora Twist Off	Marca:	Blaybar	
	Rango de diámetro:	27 - 40 - 68 - 83 - 106 mm	
	Dimensiones:		
	Largo:	80 cm	
	Ancho:	40 cm	
	Altura:	60 cm	
	Precio:	S/. 374	
Fuente:	Mercado Libre (s.f.)		
Tanques de espera	Marca:	Pulvex	
	Modelo:	AD-100	
	Capacidad:	100 litros	
	Diámetro:	0,8	
	Altura:	1,4	
	Material:	Acero inoxidable	
	Precio:	S/. 5 327	
Fuente:	Direct Industry (s.f)		
Congeladora para pulpa	Marca:	Romadiaz	
	Modelo:	Congeladora industrial	
	Largo:	1,215 m	
	Ancho:	0,75 m	
	Altura:	1,95 m	
	Potencia:	0,75 KW	
	Capacidad:	1 000 l	
	Precio:	S/. 7 900	
Fuente:	Roma Diaz (s.f.)		
Bombas	Marca:	Pedrollo	
	Caudal máximo:	35 l/min	
	Dimensiones:		
	Largo:	0,25 m	
	Ancho:	0,15 m	
	Altura:	0,16m	
	Precio:	S/. 462	
Fuente:	Sodimac (s.f.)		

Continúa

Continuación

Equipo	Especificaciones		Imagen
Lavadora de botellas	Marca:	Efipack	 <p>www.efipackperu.com</p>
	Modelo:	Enjaguadora de 12 botellas	
	Largo:	1,10 m	
	Ancho:	0,6 m	
	Altura:	1,60 m	
	Potencia:	0,75 KW	
	Capacidad:	360 bot/h	
	Precio:	S/. 3 370.5	
	Fuente:	Efipack Peru	
Etiquetadora de fecha de vencimiento manual	Marca:	EVO P	
	Modelo:	P16	
	Largo:	0,3 m	
	Ancho:	0,2 m	
	Altura:	0,2 m	
	Precio:	S/. 300	
	Fuente:	Label Peru (s.f)	
Etiquetadora manual para botellas	Marca:	Sin marca	
	Modelo:	Manual	
	Largo:	0,35 m	
	Ancho:	0,4 m	
	Altura:	0,2 m	
	Precio:	S/. 1 500	
	Fuente:	Mercado Libre (s.f.)	
Apilador eléctrico	Marca:	Hangcha	
	Modelo:	CQD20H	
	Largo:	1,88 m	
	Ancho:	1,27 m	
	Altura:	2,5 m	
	Voltaje/ Capacitancia	48/ 500 V/ AH	
	Capacidad de levantamiento:	8 m	
	Precio:	S/. 12,840	
	Fuente:	Zapler (s.f)	
Stocka (carretilla)	Marca:	Rhyno	
	Modelo:	Manual	
	Largo:	1,2 m	
	Ancho:	0,8 m	
	Altura:	0,8 m	
	Precio:	S/. 1 000	
	Fuente:	Zapler (s.f.)	
Refractómetro	Marca:	ATC	
	Longitud:	17 cm	
	Rango de medición:	0 - 32 %	
	Material:	Aluminio	
	Precio:	S/. 1,000	
	Fuente:	Mercado Libre (s.f.)	
pH-metro digital	Marca:	ATC	
	Longitud:	17 cm	
	Rango de medición:	0 - 14 pH	
	Precisión:	+/- 0,05 pH	
	Precio:	S/. 1 000	
	Fuente:	Mercado Libre (s.f.)	

Elaboración propia

## 5.4 Capacidad instalada

Para determinar la capacidad instalada, se toma en cuenta que la producción de la elaboración de la bebida desarrollada en el proyecto es por lotes. Cada tiempo de ciclo es aproximadamente 6 horas y media, teniendo así un tamaño de lote de 253 botellas. También, se toma en cuenta las capacidades de cada máquina seleccionada en la sección anterior.

Para el caso de las actividades manuales, se toma un factor de utilización de 100% y un factor de eficiencia de 83%, siendo este porcentaje calculado de acuerdo a tiempos observados y estándares en el anexo 3. En el caso de las operaciones que implicar el uso de una máquina, se calculó un factor de eficiencia promedio de 88.8% de acuerdo a los tiempos de carga, descarga y de operación de cada máquina, así como el factor de utilización de 91%.

### 5.4.1 Cálculo detallado de número de máquinas y operarios requeridos

Para determinar el número de máquinas a utilizar, se toma en consideración que la producción es por lotes. En la tabla 5.9, se muestra el cálculo de número de máquinas.

Tabla 5. 9 Cálculo de número de máquinas

Máquina	Producción de máquina/año (kg)	Capacidad de la máquina (kg/hr)	Hrs/año	U	E	N máquinas teóricas	N máquinas reales
Cocción del tarwi	139 162,74	26	6 805	0,91	0,89	0,986	1,00
Cocción de quinua	73 060,44	80	1 472	0,91	0,89	0,769	1,00
Cocción de algarrobo	51 728,93	33,6	2 454	0,91	0,89	0,778	1,00
Triturado	229 669,32	375	1 047	0,91	0,89	0,726	1,00
Filtrado	201 741,58	50	5 366	0,91	0,89	0,933	1,00
Mezclador de bebida y pulpa	253 361,52	429	916	0,91	0,89	0,800	1,00
Pasteurizado	253 361,52	50	7 198	0,91	0,89	0,873	1,00
Mezclado y calentado de pulpa	60 806,76	75	1 309	0,91	0,89	0,768	1,00
Lavado de botellas	799,640	8640	3926	0,91	0,84	0,031	1,00

Elaboración propia

En la tabla 5.10, se muestra el cálculo de los operarios requeridos para todas las operaciones considerando que un operario puede realizar más de una operación tomando en cuenta el tiempo de ciclo y que las operaciones no se crucen al realizar varios lotes.

Tabla 5. 10

Cálculo de número de operarios

N	Operación	Cantidad entrante según balance de materia	Unidad de medida	Número de operarios	Tiempo (min)	Tiempo acumulado (min)
1	Desvainar (algarrobo)	2,74	Kg	1	16	16
	Lavado y selección algarrobo	2,33	Kg		4	20
	Pesado de algarrobo	2,31	Kg		2	22
	Cocción de algarrobo	13,18	Kg		38	60
	Lavado y selección quinua	2,33	Kg		4	64
	Pesado de quinua	2,31	Kg		2	66
	Cocción de quinua	18,61	kg		22	88
	Retractilado	253	bot		15	103
2	Cocción del tarwi	35,45	Kg	1	105	105
3	Filtrado	58,50	kg	1	82	82
	Tapado	253	bot		28	110
4	Mezclado y calentado de pulpa	15,49	kg	1	50	50
	Envasado	253	bot		50	100
5	Pasteurizado	64,53	kg	1	96	96
6	Lavado y selección tarwi	4,44	Kg	1	6	6
	Pesado de tarwi	4,40	Kg		2	8
	Triturado	58,5	kg		16	24
	Lavado de botellas	253	bot		24	48
	Mezclador de bebida y pulpa	64,53	kg		14	62
	Etiquetado	253	bot		34	96

Elaboración propia

### 5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

En la siguiente tabla 5.11, se muestran los cálculos para hallar la capacidad instalada que es delimitada por la operación cuello de botella, en este caso, la cocción del tarwi.

Tabla 5. 11

Cálculo de la capacidad instalada

Operación	QE		P	M	H/A	U	E	CO	F/Q	COx F/Q
	Cantidad entrante según balance de materia	Unidad de medida según entrada								
<b>Desvainado (algarrobo)</b>	6 730,30	Kg	109,09	1	1 439,53	1,00	0,83	13 0402,73	118,81	15 493 400,91
<b>Lavado y selección tarwi</b>	13 076,01	Kg	75,00	1	392,60	1,00	0,83	2 4450,51	61,15	1 495 227,11
<b>Lavado y selección quinua</b>	6 864,91	Kg	75,00	1	392,60	1,00	0,83	2 4450,51	116,48	2 848 051,64
<b>Lavado y selección algarrobo</b>	5 720,76	Kg	75,00	1	392,60	1,00	0,83	2 4450,51	139,78	3 417 661,97
<b>Cocción del tarwi</b>	139 162,74	Kg	25,47	1	6 805,07	0,91	0,89	14 1085,36	5,75	810 687,53
<b>Cocción de quinua</b>	73 060,44	Kg	80,00	1	1 472,25	0,91	0,89	9 4961,30	10,94	1 039 342,98
<b>Cocción de algarrobo</b>	51 728,93	Kg	33,60	1	2 453,75	0,91	0,89	66 472,91	15,46	1 027 556,62
<b>Triturado</b>	229 669,32	lt	375,00	1	1 046,93	0,91	0,89	316 537,68	3,48	1 102 089,69
<b>Filtrado</b>	172 171,84	lt	50,00	1	5 365,53	0,91	0,89	216 300,75	4,64	1 004 593,58

Continúa

Continuación

Operación	QE		P	M	H/A	U	E	CO	F/Q	COxF/Q
	Cantidad entrante según balance de materia	Unidad de medida según entrada	Capacidad de procesam. / hora	# de máquinas/ op	Horas/ año	Factor de utilización	Factor de eficiencia	Capacidad de procesamiento (kg / año)	Factor de conversión	Capacidad de producción
<b>Mezclador de bebida y pulpa</b>	253 361,52	lt	428,57	1	916,07	0,91	0,89	316 537,68	3,16	999 031,69
<b>Pasteurizado</b>	253 361,52	lt	50,00	1,00	7 197,67	0,91	0,89	290 159,54	3,16	915 779,05
<b>Envasado</b>	799 640,00	lt	350,00	1,00	3 926,00	0,91	0,83	1 038 331,71	1,00	103 8331,71
<b>Tapado</b>	799 640,00	bot	720,00	1,00	3 926,00	1,00	0,83	2 347 249,09	1,00	2 347 249,09
<b>Etiquetado</b>	799 640,00	bot	720,00	1,00	3 926,00	1,00	0,83	2 347 249,09	1,00	2 347 249,09
<b>Retractilado</b>	799 640,00	bot	1440,00	1,00	3 926,00	1,00	0,83	4 694 498,17	1,00	4 694 498,17
<b>Mezclado y calentado de pulpa</b>	60 806,76	kg	75,00	1,00	1 308,67	0,91	0,89	79 134,42	13,15	1 040 658,01
<b>Lavado de botellas</b>	799640,00	bot	8640,00	1,00	3926,00	0,91	0,83	25 928 9 37,22	1,00	25 928 937,22

Elaboración propia

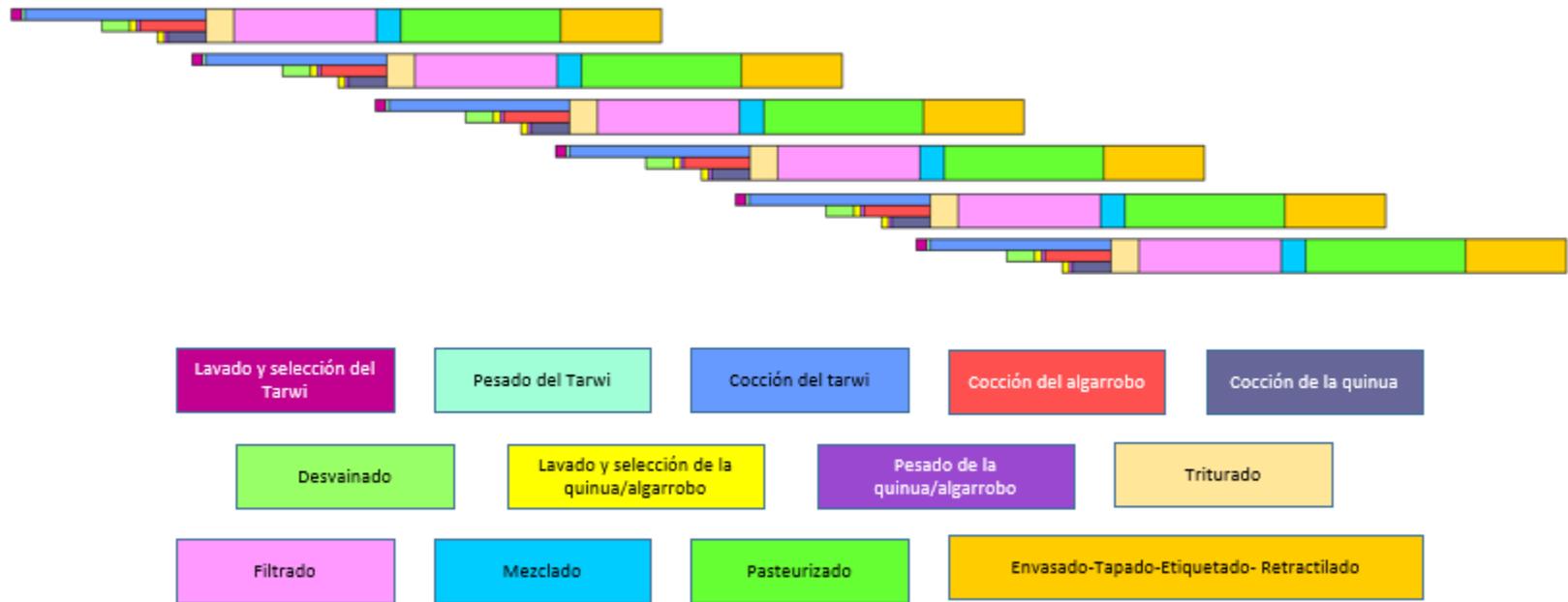
### **Diagrama de actividades múltiples**

Se presenta a continuación el diagrama de actividades múltiples que se utilizó para obtener el tamaño de lote y el tiempo de ciclo del proceso y con estos datos se pudo calcular la capacidad instalada.

El tamaño de lote considerado es de 63,6 kg equivalente a 253 botellas y el tiempo de ciclo es de 6,4 horas. Gracias al diagrama y a los datos obtenidos, se pudo deducir al día se elaborarán 13 lotes de producción y que cada 109 minutos se terminará un lote.

Figura 5. 6

Diagrama de actividades múltiples



Elaboración propia

## 5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

El proyecto busca seguir las normas del Sistema de Gestión de Calidad ISO9001:2008, el Sistema de Gestión de la Seguridad Alimentaria ISO22000 y del sistema HACCP (Análisis de peligros y puntos críticos de control) a fin de demostrar la capacidad de ofrecer una bebida que satisfaga las necesidades del cliente, los requerimientos legales, reglamentarios u otros, así como la aplicación eficaz de procesos para la mejora continua y la certificación.

Es por esta razón que se tendrá en cuenta todos los procedimientos referentes a:

- Control de recepción y calidad de materias primas, insumos y envases
- Control del proceso de producción (especificaciones técnicas)
- Control del producto terminado (análisis biológicos, químicos y físicos)

#### • Calidad de la materia prima

Para validar que la materia prima se encuentra libre de contaminantes que puedan causar enfermedades en el ser humano y garantizar la calidad del producto terminado, será necesario comprar a proveedores que tengan buenas prácticas y cuenten con certificados de calidad.

Asimismo, es necesario realizar una evaluación a los elementos que ingresarán al proceso de producción. En la tabla 5.12 se muestran los parámetros a evaluar de la materia prima e insumos.

Tabla 5. 12

Especificaciones de la materia prima e insumos

Materia Prima o Insumo	Especificaciones	Medición	Frecuencia	Cantidad a muestrear
<b>Botellas</b>	Sin daños	Visual	Por cada ingreso de materia prima	80 botellas
<b>Etiquetas</b>	Sin daños	Visual	Por cada ingreso de materia prima	200 etiquetas
<b>Semillas de tarwi</b>	Color: Blanco opaco Olor: Característico Longitud: de 0,5 a 1,5 cm Espesor (aprox.): 2,4 mm Textura: Dura Ausencia de hongos	Visual Sensorial Vernier Vernier Sensorial Visual	Por cada ingreso de materia prima	100 gramos

Continúa

Continuación

<b>Materia Prima o Insumo</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>Medición</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Cantidad a muestrear</b>
<b>Granos de quinua</b>	Color: Blanco Olor: Característico Aspecto: Homogéneo Humedad: Max. 13,5% Diámetro (aprox.): 2 mm	Visual Sensorial Visual Higrómetro Vernier	Por cada ingreso de materia prima	100 gramos
<b>Vainas de algarrobo</b>	Longitud: de 10 a 30 cm Ancho: de 1 a 1.5 cm Espesor: de 5 a 9 mm Humedad: 10,4%	Centímetro Vernier Vernier Higrómetro	Por cada ingreso de materia prima	100 gramos
<b>Pulpa de fresa</b>	Color: Rojo intenso característico Olor: Característico a fresa madura pH: de 3,2 a 3,8 Grados Brix: 7 a 9	Visual Sensorial pH-metro Refractómetro	Por cada ingreso de materia prima	1 bolsa

Elaboración propia

- **Calidad del proceso**

Luego de haber validado las especificaciones de la materia prima y los insumos, es necesario hacer seguimiento al proceso para controlar la calidad en las etapas más importantes y poder entregar una bebida que cumpla con las especificaciones establecidas anteriormente. Es por ello, que se presentan requerimientos en la tabla 5.13.

Tabla 5. 13

Control de calidad de los procesos

<b>Etapas</b>	<b>Control</b>
<b>Lavado y seleccionado</b>	Se lavan los granos de algarrobo, tarwi y quinua con agua mezclada con una solución de hipoclorito de sodio (3 ml de solución de hipoclorito de sodio al 3% por cada 100 litros de agua).
<b>Cocción</b>	La fuente de agua contará con un purificador de flujo continuo y se realizará una inspección microbiológica del agua semanalmente.
<b>Mezclado</b>	Al término de esta etapa se evaluará 50 ml de la bebida. Esta debe tener un pH menor a 4,5 y la medida de grados Brix debe ser mínimo de 0,75. Además, se revisará que el color, sabor y el olor sean los característicos de la bebida.
<b>Embotellado</b>	Revisión visual de ingreso de botellas sin daños.

Elaboración propia

En la tabla 5.14 se muestran los niveles temperatura mínimos y máximos en cada etapa del proceso de producción.

Tabla 5. 14

Control de temperaturas y tiempos

Etapa	Temperatura (°C)		Tiempo (minutos)	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
<b>Cocción tarwi</b>	100	110.	96	104
<b>Cocción quinua</b>	100	110	18	26
<b>Cocción algarrobo</b>	100	110	34	42
<b>Preparación de la pulpa</b>	70	85	20	25
<b>Mezclado</b>	-	-	10	20
<b>Pasteurizado</b>	63	65	30	33
<b>Retractilado</b>	-	160	0.5	1

Elaboración propia

Cabe resaltar que estos controles se realizarán por cada lote de producción. Además se implementarán hojas de registro de control para documentar el correcto procedimiento, así como hojas de registro de incidencias para informar sobre algún caso atípico, de los cuales se creará histogramas y graficas de control. Asimismo, se contará con prácticas de Higiene Ocupacional, lo cual implica que los operarios utilicen uniformes, botas, guantes y gorros sanitarios para cada uno de los procesos.

- **Calidad del producto**

Al final del proceso de producción se realizarán controles de calidad no destructivos, es decir, que no afecten el producto terminado. Esta etapa se realiza luego del etiquetado y antes del retractilado. Aquí, se verifica visualmente que los envases y las etiquetas de 32 botellas no presenten daños, al igual que cumplan con la norma de rotulado.

### 5.5.2 Resguardo de la inocuidad

La bebida, a ser destinada al consumo humano, debe cumplir con estándares de inocuidad para evitar cualquier riesgo en la salud de las personas. Es por este motivo, que se aplicará el Sistema HACCP, el cual analiza los peligros en cada etapa y establece los puntos críticos de control del proceso.

A continuación, se presenta el análisis de los puntos críticos en la tabla 5.15.

Tabla 5. 15

Análisis de los Puntos Críticos – HACCP

(1) Etapa del proceso	(2) Peligros	(3) ¿El peligro es significativo?	(4) Justifique su decisión de la columna (3)	(5) ¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	(6) ¿Esta etapa es un PCC?
<b>Recepción de granos</b>	Biológico	Sí	B: Contaminación microbiológica Q: Presencia de pesticidas F: Presencia de fragmentos metálicos	Control de proveedores. Evaluación visual. Control de temperatura de almacén.	No
	Químico	Sí			
	Físico	Sí			
<b>Recepción de pulpa</b>	Biológico	Sí	B: Descomposición de la pulpa F: Presencia de sólido.	Control de proveedores. Evaluación visual. Control de temperatura de almacén.	No
	Químico	No			
	Físico	Sí			
<b>Lavado y seleccionado</b>	Biológico	Sí	B: Contaminación por patógenos Q: Contaminación por desinfectantes. Oxido del equipo.	Desinfección del agua. Uso adecuado de desinfectantes y mantenimiento del equipo. BPM.	No
	Químico	Sí			
	Físico	No			
<b>Pesado</b>	Biológico	No	F: Contaminación por suciedad de la balanza	Limpieza y mantenimiento frecuente de la balanza	No
	Químico	No			
	Físico	Sí			
<b>Cocción</b>	Biológico	Sí	B: Alteración de características organolépticas	Control de tiempo y temperatura Inspección de calidad del agua diario.	No
	Químico	No			
	Físico	No			
<b>Licuadao</b>	Biológico	Sí	B: Contaminación microbiológica F: Contaminación por suciedad de la licuadora	Limpieza y mantenimiento frecuente de la licuadora	No
	Químico	No			
	Físico	Sí			
<b>Filtrado</b>	Biológico	Sí	B: Contaminación microbiológica F: Paso de sólidos indeseables	Limpieza y mantenimiento frecuente del filtro. Control del líquido filtrado.	No
	Químico	No			
	Físico	Sí			
<b>Mezclado de pulpa, azúcar y ácido cítrico</b>	Biológico	Sí	B: Crecimiento bacteriano Q: Exceso de ingreso de aditivo F: Contaminación por suciedad	Limpieza y mantenimiento. Control del ingreso de aditivo. Control de temperatura y tiempos.	No
	Químico	Sí			
	Físico	Sí			

Continúa

Continuación

(1) Etapa del proceso	(2) Peligros	(3) ¿El peligro es significativo?	(4) Justifique su decisión de la columna (3)	(5) ¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	(6) ¿Esta etapa es un PCC?
<b>Mezclado de pulpa preparada y agua de cocción</b>	Biológico	Sí	B: Crecimiento bacteriano	Limpieza y mantenimiento frecuente de la mezcladora. Control de temperatura y tiempos.	No
	Químico	No	F: Contaminación por suciedad de la mezcladora		
	Físico	Sí			
<b>Pasteurizado</b>	Biológico	Sí	B: Supervivencia de microorganismos y patógenos	Limpieza y mantenimiento frecuente de la pasteurizadora. Control de temperatura y tiempos.	Sí
	Químico	No	F: Contaminación por suciedad de la pasteurizadora		
	Físico	Sí			
<b>Embotellado</b>	Biológico	Sí	B: Contaminación microbiológica	Control de proveedores. Limpieza frecuente de la embotelladora. BPM.	No
	Químico	No	F: Presencia de astillas de vidrio		
	Físico	Sí			
<b>Tapado</b>	Biológico	Sí	B: Contaminación microbiológica.	Control de proveedores. Limpieza frecuente de la tapadora. BPM.	No
	Químico	No	Sellado deficiente.		
	Físico	Sí	F: Contaminación por suciedad de las tapas		
<b>Etiquetado</b>	Biológico	No		Buenas prácticas de higiene del personal. Limpieza frecuente de la etiquetadora.	No
	Químico	No	F: Contaminación por suciedad de la etiquetadora		
	Físico	Sí			
<b>Retractilado</b>	Biológico	No		Control de proveedores. Buenas prácticas de higiene del personal. Limpieza frecuente de la sopladora.	No
	Químico	No	F: Contaminación por suciedad de las láminas de polietileno		
	Físico	Sí			

Elaboración propia

De la tabla anterior, se concluye que el Punto Crítico de Control es el pasteurizado, del cual se elaboró el siguiente Plan HACCP.

Tabla 5. 16  
Plan HACCP

Peligros significativos	Límites críticos	Monitoreo			
		Qué	Cómo	Cuándo	Quién
Supervivencia de microorganismos patógenos	Temperatura: de 63 a 65°C. Tiempo: mínimo 30 minutos	Temperatura y tiempo	Termómetro industrial y cronómetro	Por lote procesado	Operario de Pasteurización
	<b>Acciones correctoras</b>	<b>Registro</b>		<b>Verificación</b>	
	Reprocesar	Registro de incidencias en producción		Revisión de registros	

Elaboración propia

## 5.6 Estudio de impacto ambiental

Actualmente, existen un conjunto de leyes y decretos establecidos con respecto al impacto ambiental que un proyecto puede causar. Para identificar y evaluar los posibles impactos ambientales, se ha utilizado la matriz Leopold que analiza tanto los factores físicos, biológicos y socioculturales por cada proceso. En la siguiente tabla 5.17, se muestra esta matriz con sus respectivos puntajes en cuanto a la magnitud, extensión y sensibilidad de cada posible impacto.



Según la matriz anterior, el impacto general del proyecto es positivo. Con respecto a los residuos orgánicos en los procesos de desvainado y filtrado, estos serán recolectados por cada lote y serán llevados al contenedor de residuos sólidos. Al final del día, serán trasladados por una empresa encargada de la disposición final de estos residuos. Asimismo, con respecto a los efluentes residuales en los procesos de lavado de materias primas, pasteurización, envasado y lavado de botellas serán destinados al desagüe considerando que estos no son sustancias que amenacen al medio ambiente.

Por otro lado, los residuos de tapas, stretch film, etiquetas y botellas de vidrio que se encuentren defectuosos y/o que durante los procesos se hayan visto afectados, serán reciclados por un proveedor tercero. Se manejarán los recipientes de colores verde, azul y amarillo respectivamente para su recolección.

Además, para los procesos de triturado, mezclado y retractilado, en los cuales se utilizan máquinas que causan ruidos extensos, se les brindará protectores auditivos al personal expuesto.

## 5.7 Seguridad y salud ocupacional

Para velar por el bienestar de los trabajadores y proteger las instalaciones de la empresa, es necesario contar con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Lo que se busca con ello, es tener planes de prevención ante cualquier incidencia y de esta manera garantizar un control de los posibles riesgos que se puedan presentar en la planta. Para ello, se debe cumplir con la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el trabajo (20 de agosto del 2011).

Es por esta razón que se realizó un análisis a través de una matriz IPER (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos), para lo cual se necesitó de la siguiente tabla 5.18 de calificación.

Tabla 5. 18  
Criterios de calificación de los factores

Índice	Personas expuestas	Procedimientos existentes	Probabilidad		Exposición al riesgo	Severidad
			Capacitación			
1	De 1 a 3	Existen, son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene		Al menos una vez al año Esporádicamente	Lesión sin incapacidad Incomodidad

Continúa

Continuación

Índice	Personas expuestas	Procedimientos existentes	Probabilidad		Severidad
			Capacitación	Exposición al riesgo	
2	De 4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro, pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes	Lesión con incapacidad
				Eventualmente	Daño a la salud reversible
3	Más de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro y no toma acciones de control	Al menos una vez al día	Lesión con incapacidad permanente
				Permanentemente	Daño a la salud irreversible

Elaboración propia

De la misma manera, se contará con la tabla 5.19 de aceptabilidad del riesgo para asignar las medidas a tomar en cada caso.

Tabla 5. 19

Tabla de aceptabilidad del riesgo

Grado de Riesgo	Puntaje	Acciones
Trivial (T)	4	No requiere acción específica.
Tolerable (TO)	5 – 8	Controlar las acciones tomadas y mantener su eficacia.
Moderado (M)	9 – 16	Buscar medidas para reducir el riesgo en un plazo determinado.
Importante (IM)	17 – 24	Disminuir el riesgo a corto plazo.
Intolerable (IT)	25 – 36	No se debe operar hasta que el riesgo haya sido mitigado.

Elaboración propia

Teniendo en cuenta esta información, se presenta a continuación la Matriz IPER en la tabla 5.20.

Tabla 5. 20  
Matriz IPER

Peligros	Riesgos	Probabilidad (P)						Riesgo (P)*(S)	Nivel de Riesgo	Riesgo Significativo	Medida de Control
		Índice de personas expuestas (a)	Índice de proced. Existentes (b)	Índice de capacitación (c)	Índice de exposición al riesgo (d)	Índice de probabilidad (P=a+b+c+d)	Índice de Severidad (S)				
<b>Sacos</b>	Fatiga por carga de sacos	1	1	1	2	5	1	5	TD	NO	Uso de faja lumbar
<b>Cuchilla para desvainado</b>	Cortes, heridas profundas	1	1	1	2	5	2	10	M	NO	Uso de EPPs (guantes)
<b>Cuchillas de la trituradora</b>	Cortes, heridas profundas	1	1	1	1	4	2	8	TD	NO	Guardas de seguridad
<b>Cuchilla de corte de láminas de polietileno</b>	Cortes, heridas profundas	1	1	1	2	5	1	5	TD	NO	Uso de EPPs (guantes)
<b>Marmita, olla con agitador eléctrico, pasteurizadora</b>	Quemaduras	1	1	1	2	5	2	10	M	NO	Capacitación a operarios, avisos de precaución
<b>Conexiones y cableado eléctrico</b>	Shock eléctrico, paro cardiorrespiratorio	3	1	1	3	8	3	24	IM	SI	Mantenimiento y aislamiento de cables, Uso de botas de seguridad
<b>Material inflamable</b>	Incendio, quemaduras, asfixia, muerte	3	1	1	3	8	3	24	IM	SI	Capacitación a operarios, orden, disposición de extintores
<b>Envasadora, tapadora y etiquetadora manual</b>	Lesión física en las manos	1	1	1	3	6	2	12	M	NO	Posturas adecuadas, evitar sobreesfuerzos

Continúa

Continuación

Peligros	Riesgos	Probabilidad (P)						Índice de Severidad (S)	Riesgo (P)*(S)	Nivel de Riesgo	Riesgo Significativo	Medida de Control
		Índice de personas expuestas (a)	Índice de proced. Existentes (b)	Índice de capacitación (c)	Índice de exposición al riesgo (d)	Índice de probabilidad (P=a+b+c+d)						
<b>Pistola de calor, estufa industrial</b>	Quemaduras graves	1	1	1	3	6	2	12	M	NO	Uso de EPPs (guantes)	
<b>Piso resbaloso</b>	Caídas, lesiones	3	1	1	2	7	1	7	TD	NO	Capacitación a operarios, piso limpio y seco, avisos de precaución	
<b>Mala postura, trabajo repetitivo</b>	Lesión muscular	3	1	1	3	8	1	8	TD	NO	Buenas Practicas Ergonómicas, capacitación de postura laboral	
<b>Ruido</b>	Daños en la audición	2	1	1	3	7	2	14	M	NO	Uso de EPPs (orejeras o tapones)	
<b>Ácido cítrico</b>	Irritación por inhalación	1	1	1	1	4	2	8	TD	NO	Uso de EPPs (protección respiratoria)	

Elaboración propia

Las medidas de control señaladas en la tabla anterior se aplicarán de la siguiente manera:

- **EPPs (Equipos de Protección Personal)**

Se proveerá a los trabajadores de implementos de seguridad tales como: protección auditiva, mascarillas, fajas lumbares, guantes y botas de seguridad, según el requerimiento de las actividades que realice cada operador.

- **Capacitación**

Se capacitará todos los trabajadores de la empresa sobre acciones preventivas de salud y seguridad en el trabajo, así como las acciones que se deben tomar en caso de un incidente.

- **Dispositivos de protección**

Se instalarán dispositivos de protección en los equipos como una medida de control de ingeniería. Estos pueden ser guardas de seguridad, barandas, sistemas de protección, entre otros.

- **Protección contra incendios**

El fin de tener un plan de protección contra incendios es proteger tanto al personal como los materiales y los equipos de la manera más adecuada. Es por este motivo que en la planta de producción se contará un tipo de extintor que se adecúe a sus necesidades; es decir, al tipo de fuego que se podría generar. En este caso el tipo de extintor más eficiente es el de polvo químico seco. En la tabla 5.21, se presenta los tipos de extintores y las zonas de ubicación.

Tabla 5. 21

Clase de fuego por ubicación

<b>Clase</b>	<b>Material</b>	<b>Ubicación</b>
<b>A</b>	Sólidos (papel, plástico, madera)	Zona administrativa
<b>C</b>	Equipos eléctricos	Zona de producción

Elaboración propia

## 5.8 Sistema de mantenimiento

A continuación, se muestra el detalle de actividades de mantenimiento por equipo en la tabla 5.22.

Tabla 5. 22

Mantenimiento de los equipos de la planta

Proceso	Equipo	Actividades	Procedimiento	Tiempo (min)	Frecuencia
<b>Pesado</b>	Balanza	Calibración	Verificación de la calibración con una pesa patrón.	5	Semanal
		Limpieza total	Usar un desengrasante y enjuagarlo correctamente con un cepillo suave ya que este posee un olor bastante fuerte.	3	Diario
<b>Desvainado</b>	Cuchilla	Afilamiento de cuchilla	Se realiza cuidadosamente con la chaira.	10	Semanal
		Limpieza	Limpiar con un paño húmedo y guantes anti-cortantes.	2	Diario
<b>Lavado y selección</b>	Lavaderos industriales	Limpieza	Utilizar un paño y agua con detergente para eliminar posibles residuos.	15	Diario
<b>Cocción</b>	Ollas y marmita	Limpieza	Utilizar un trapo, agua y detergente para eliminar posibles residuos.	10	Cada 2 días
	Marmita	Limpieza de válvula de seguridad	Se desarma la válvula y se limpia ante posibles acumulaciones de moho.	30	Mensual
<b>Triturado</b>	Licuadora industrial	Limpieza total	Limpiar la parte interna del vaso con agua y detergente al hacer operar la maquina por 30 segundos y vaciar el agua residual. Limpiar con una escobilla los residuos en el vaso. Limpiar el motor y el resto de la estructura con un trapo húmedo sin sumergir en agua estos componentes.	30	Cada 2 días
		Mantenimiento del motor	Medir que el amperaje del motor y el ohmeaje de la bobina estén a condiciones normales.	90	Mensual
		Afilamiento de cuchillas	Se realiza cuidadosamente con una chaira y el equipo debe estar desconectado a la electricidad.	10	2 veces/mes
<b>Filtrado</b>	Filtro de placas	Limpieza/ cambio de placas	Las telas de cada placa se limpian automáticamente con agua debido a que la máquina está equipada con una instalación de lavado.	30	Semanal
		Medición del amperaje de la bomba	Medir que el amperaje del motor este a condiciones normales.	15	Mensual

Continúa

Continuación

<b>Proceso</b>	<b>Equipo</b>	<b>Actividades</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Tiempo (min)</b>	<b>Frecuencia</b>
<b>Mezclado</b>	Tanque mezclador	Limpieza/ Lavado interno del tanque	Limpiar con agua y detergente la parte interna del tanque al operar la máquina por 30 segundos. Después, al estar la máquina desconectada, retirar los residuos con una escobilla.	20	Semanal
		Mantenimiento del motor	Medir que el amperaje del motor y el homenaje de la bobina estén a condiciones normales.	90	Mensual
<b>Pasteurización</b>	Pasteurizadora	Limpieza de válvula de seguridad	Se desarma la válvula y se limpia ante posibles acumulaciones de moho.	30	Mensual
		Mantenimiento del motor	Medir que el amperaje del motor y el ohmeaje de la bobina estén a condiciones normales.	90	Mensual
<b>Envasado</b>	Envasadora de pistones	Limpieza total	Limpiar la superficie con un trapo húmedo.	10	Diario
	Tapadora "Twist-off"	Limpieza e inspección	Limpiar la superficie con un trapo húmedo.	5	Diario
<b>Etiquetado</b>	Etiquetadora manual	Limpieza interna	Limpiar la superficie con un trapo húmedo.	2	Diario
<b>Retractilado</b>	Pistola de calor	Limpieza	Use un cepillo suave y seco para mantener sin desechos las ranuras de entrada y de ventilación.	10	Diario
<b>Mezclado y calentamiento de pulpa</b>	Olla con agitador	Limpieza interna	Utilizar un trapo, agua y detergente para eliminar posibles residuos.	10	Diario
<b>Conservación de pulpa</b>	Congeladora	Limpieza del condensador	Retirar la rejilla de protección y el filtro de protección del condensador. Después, retirar la suciedad y el polvo depositado en la superficie del condensador utilizando una aspiradora dotada de un cepillo de succión.	30	Semestral

Elaboración propia

## 5.9 Diseño de la cadena de suministro

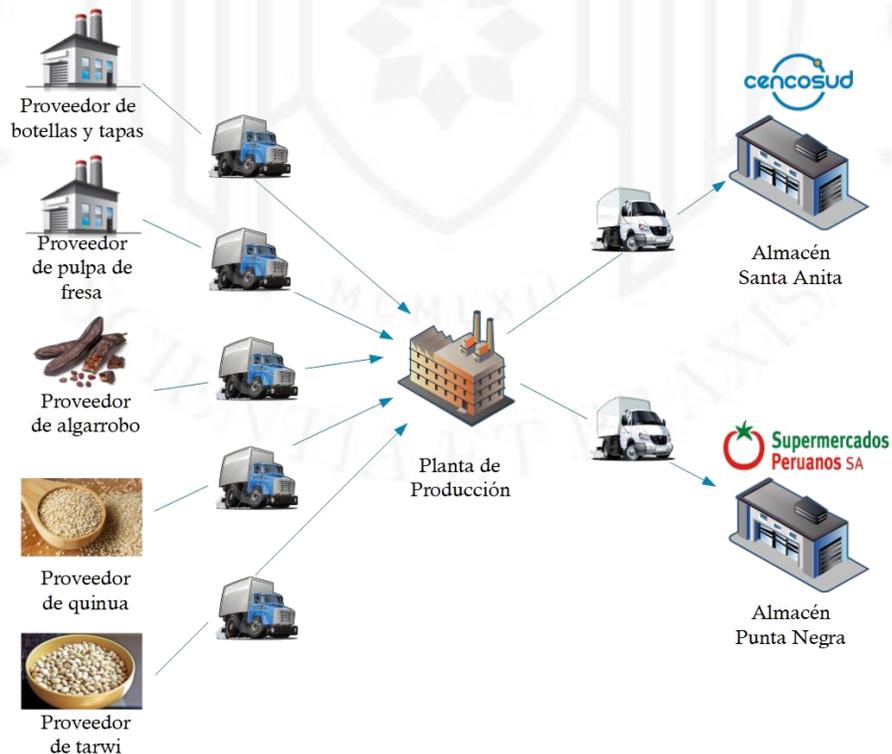
Se empleará una estrategia de suministro para almacenamiento, también conocida como “Make to Stock”. Este tipo de logística asegura una máxima eficiencia ya que se puede contar con cantidades de compra económicas y tamaños más grandes de envío. Además, es ideal para procesamientos de pedidos por lotes.

La cadena inicia con el envío de materia prima e insumos por parte de los proveedores. Estos llegan a la planta de acuerdo con el periodo de abastecimiento acordado para cada uno de ellos. Todos los elementos cuentan con un proveedor ubicado en Lima, a excepción del algarrobo, el cual es despachado desde Piura en sacos de 25 kilos.

Luego de haberse realizado el proceso de producción, las botellas son ubicadas en el almacén de la planta, para finalmente ser enviadas a los almacenes de los supermercados de Cencosud en Santa Anita y de Supermercados Peruanos en Punta Negra, los cuales se encargarán de enviarlos a cada uno de sus establecimientos.

Figura 5. 7

Cadena de suministro



Elaboración propia

## 5.10 Programa de producción

Para el presente programa, se considera que el inventario final es de 0.3% considerando la capacidad instalada de nuestra planta. En la siguiente tabla 5.23 se muestra el programa de producción para los 5 años de vida útil del proyecto que fue calculado según la demanda proyectada anual. Además, también se muestra el porcentaje de utilización de la planta según la capacidad instalada.

Tabla 5. 23

Programa de producción

Año	Demanda (litros)	Demanda (botellas)	Degustación (botellas)	Inventario final (botellas)	Producción (botellas)	Capacidad instalada (botellas)	% Utilización
2019	187 351	749 406	14 988	2 293	766 687	810 688	94,6%
2020	190 117	760 467	7 605	2 304	770 376	810 688	95,0%
2021	193 113	772 451	7 725	2 341	782 517	810 688	96,5%
2022	196 366	785 463	7 855	2 380	795 698	810 688	98,2%
2023	199 910	799 640	7 996	2 423	810 059	810 688	99,9%

Elaboración propia

## 5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

### 5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Según el programa de producción y el balance de materia, se presentan a continuación, en la siguiente tabla 5.24, los requerimientos de materia prima y otros insumos necesarios para la producción de las bebidas por cada año de operación.

Tabla 5. 24

Requerimientos de materias primas e insumos.

Materias primas e insumos	Año				
	2019	2020	2021	2022	2023
Tarwi (kg)	13 464	13 528	13 742	13 973	14 225
Quinoa (kg)	7 068	7 102	7 214	7 336	7 468
Algarrobo (kg)	8 316	8 356	8 487	8 630	8 786
Agua de cocción (l)	176 414	177 262	180 056	183 089	186 394
Pulpa fresa (kg)	39 113	39 301	39 920	40 593	41 325
Azúcar (kg)	7 686	7 723	7 844	7 976	8 120
Ácido cítrico (kg)	137	138	140	142	145
Botellas (unid)	766 687	770 376	782 517	795 698	810 059

Continúa

Continuación

Materias primas e insumos	Año				
	2019	2020	2021	2022	2023
Tapa (unid)	766 687	770 376	782 517	795 698	810 059
Etiqueta bot (unid)	766 687	770 376	782 517	795 698	810 059
Etiqueta cod (unid)	766 687	770 376	782 517	795 698	810 059
Film termo (caja)	80	80	82	83	84
Film para pal (caja)	28	28	29	29	30

Elaboración propia

### 5.11.2 Servicios

En la planta de producción se usarán tres tipos de servicios, los cuales se exponen a continuación.

- **Energía eléctrica**

El cálculo de requerimiento de energía eléctrica se determinó de acuerdo con el consumo de las máquinas en el área de producción que varía según la utilización en todos los años. En el anexo 4, se muestra a detalle el consumo de horas de cada máquina de la zona de producción y almacenes por año. En la siguiente tabla 5.25, se muestra el consumo de kWh al año por cada una de ellas.

Tabla 5. 25

Consumo anual de energía eléctrica de máquinas de producción

Máquinas	kWh 2019	kWh 2020	kWh 2021	kWh 2022	kWh 2023
Marmitas (3)	100 958	102 446	104 060	105 813	107 723
Licuadora industrial	543	551	560	569	579
Filtro prensa	2 782	2 823	2 868	2 916	2 969
Tanque mezclador	475	482	490	498	507
Pasteurizadora	66 739	67 723	68 790	69 949	71 211
Envasadora-bomba	2 036	2 066	2 098	2 134	2 172
Pistola de calor	781	792	805	818	833
Máquina de botellas	258	262	266	271	276
Bombas	173	175	178	181	184
Congeladora	2 190	2 190	2 190	2 190	2 190
Apilador eléctrico	1 415	1 415	1 415	1 415	1 415
<b>TOTAL</b>	<b>178 351</b>	<b>180 925</b>	<b>183 720</b>	<b>186 754</b>	<b>190 059</b>

Elaboración propia

Además, se considera el consumo anual de energía eléctrica para la iluminación de la planta al igual que el consumo de una laptop destinada para el asistente de calidad de turno, véase anexo 4.

Asimismo, se tomó en cuenta el consumo de energía de los equipos en el área administrativa. En la tabla 5.26, se muestra el consumo de cada uno de estos equipos.

Tabla 5. 26

Consumo de kWh de equipos administrativos.

<b>Equipo</b>	<b>Horas promedio diarias</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Consumo por hora (kWh)</b>	<b>Consumo anual total (kWh)</b>
Microondas	2	1	0,64	386,6
Fluorescentes	10	8	0,036	869,8
Laptop	9	8	0,083	1 804,8
Impresoras	4	1	0,04	48,3
Frigobar	24	1	0,078	565,3
<b>TOTAL</b>				<b>3 674,7</b>

Elaboración propia

Considerando todos los equipos que consumen energía eléctrica, en la siguiente tabla 5.27, se detalla el consumo anual de kW del área de producción y administrativa.

Tabla 5. 27

Consumo de kW anual (2019-2023)

<b>Área</b>	<b>Consumo kW anual</b>				
	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
Producción	181 284,4	182 150,2	184 963,9	188 018,9	191 347,2
Otros (planta)	2 202,5	2 202,5	2 202,5	2 202,5	2 202,5
Administrativas	3 674,7	3 674,7	3 674,7	3 674,7	3 674,7
<b>TOTAL</b>	<b>187 161,6</b>	<b>188 027,5</b>	<b>190 841,1</b>	<b>193 896,1</b>	<b>197 224,4</b>

Elaboración propia.

- **Agua**

El consumo de agua potable requerida para el proyecto incluye la que ingresa en el proceso de producción como materia prima, como insumo de funcionamiento para ciertas máquinas, además de la necesaria para limpieza y servicios higiénicos.

- Para el cálculo de agua en los procesos de lavado, se toma en cuenta el tiempo y el caudal del grifo promedio (7 litros/min).
- El agua de cocción de materia prima se calculó según el balance de materia.
- En la máquina de lavado de botellas, se utilizan 12 litros en 4 segundos en cada 12 botellas.
- Para calcular el consumo personal, se utilizó las cifras del Informe Ambiental de Lima 2013 que sostiene que cada persona utiliza 170 litros de agua por día. De esta cantidad, se conoce que el 15% es destinado a inodoros y lavamanos y un 5% destinado a comida y beber (Lima cómo vamos, 2014). Por ello, se considera un 20% de la cantidad promedio por día y un número de 11 personas por día en promedio.
- Para la limpieza de planta y zonas administrativas, se considera 25000 litros al año.

En la tabla 5.28, se detalla el consumo de agua por cada uso en el proyecto.

Tabla 5. 28  
Cálculo de agua requerida por año

Uso	Consumo en litros (l)				
	2019	2020	2021	2022	2023
Lavado de tarwi	13 865,3	14 069,6	14 291,3	14 532,0	14 794,3
Lavado de quinua	6 932,6	7 034,8	7 145,6	7 266,0	7 397,2
Lavado de algarrobo	6 932,6	7 034,8	7 145,6	7 266,0	7 397,2
Agua entrada a marmita	59 422,7	60 298,2	61 248,4	62 280,2	63 404,2
Pasteurizadora	118 845,4	120 596,4	122 496,8	124 560,3	126 808,4
Lavado de botellas	62 641,4	63 564,4	64 566,0	65 653,7	66 838,6
Consumo de personal	112 948,0	112 948,0	112 948,0	112 948,0	112 948,0
Limpieza de planta y zonas adm.	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0
<b>TOTAL (l)</b>	406 588,1	410 546,1	414 841,9	419 506,2	424 587,7
<b>TOTAL (m<sup>3</sup>)</b>	406,6	410,5	414,8	419,5	424,6

Elaboración propia.

- **Combustible**

Se usará gas natural para la estufa industrial de tres hornillas que se usa en el proceso de cocción de tarwi (T), quinua (Q), algarrobo (A) y en el mezclado y calentado de pulpa (P). El consumo de este se muestra en la siguiente tabla 5.29 de acuerdo a los cálculos considerando el poder calorífico (P.C.) del gas natural (G.N.) y el B.T.U/ hora por quemador.

Tabla 5. 29

Requerimiento de gas natural (m<sup>3</sup>/año)

Año	Horas/año por proceso				Horas /año	Cons.B. T.U/hr	Consumo B.T.U total	P.C. de GN (B.T.U/ pie <sup>3</sup> )	Cons. de GN año (m <sup>3</sup> )	Cons. de GN mes (m <sup>3</sup> )
	T	Q	A	P						
2019	6 310	1 365	2 275	1 213	11 164	8 000	89 309 217	1 077	2 348	196
2020	6 403	1 385	2 309	1 231	11 328	8 000	90 625 044	1 077	2 383	199
2021	6 504	1 407	2 345	1 251	11 507	8 000	92 053 179	1 077	2 420	202
2022	6 613	1 431	2 385	1 272	11 700	8 000	93 603 820	1 077	2 461	205
2023	6 733	1 457	2 428	1 295	11 912	8 000	95 293 175	1 077	2 505	209

Elaboración propia.

### 5.11.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

En el factor hombre incluye a empleados que realizarán tanto las operaciones manuales como el control de la maquinaria y verificación de los procesos.

- **Mano de obra directa**

Los operarios conforman toda la mano de obra necesaria para la elaboración de las bebidas. Estos estarán a cargo tanto de las operaciones manuales como de la supervisión de las máquinas semiautomáticas y automáticas. El detalle del número de operarios y las funciones de cada uno se muestra en la siguiente tabla 5.30.

Tabla 5. 30

Requerimiento de la mano de obra directa (MOD)

<b>Operación</b>	<b>Número de operarios</b>	<b>Función</b>
<b>Desvainado</b>		Desvainado de algarrobo por lotes con ayuda de una cuchilla
<b>Lavado y selección algarrobo</b>		Lavado de algarrobo desvainado en coladores mientras se realiza una selección visual.
<b>Pesado de algarrobo</b>		Pesado de algarrobo desvainado lavado y seleccionado previamente.
<b>Cocción de algarrobo</b>	1	Abre el grifo para llenar con agua la olla, introduce el algarrobo y revisa la normal operación.
<b>Lavado y selección quinua</b>		Lavado de quinua en coladores mientras se realiza una selección visual.
<b>Pesado de quinua</b>		Pesado de quinua lavada y seleccionada previamente.
<b>Cocción de quinua</b>		Abre el grifo para llenar con agua la olla, introduce la quinua y revisa la normal operación.
<b>Retractilado</b>		Coloca las botellas de 12 en 12 para realizar el retractilado con el uso de la pistola de calor.
<b>Cocción del tarwi</b>	1	Abre el grifo para llenar con agua la marmita, introduce el tarwi y revisa la normal operación.
<b>Filtrado</b>	1	Revisa la normal operación y cuando sea necesario retirar las tortas de las placas.
<b>Tapado</b>		Coloca las botellas debajo de la tapadora twist-off y ejerce presión.
<b>Mezclado y calentado de pulpa</b>	1	Mezcla los ingredientes a una olla y los mezcla con una cuchara de madera.
<b>Envasado</b>		Abre el caño del tanque que contiene la el jugo pasteurizado, coloca las botellas para el respectivo envasado y las sostiene hasta el término de este.
<b>Pasteurizado</b>	1	Revisa la normal operación.
<b>Lavado y selección tarwi</b>		Lavado de tarwi en coladores mientras se realiza una selección visual.
<b>Pesado</b>		Pesado de tarwi lavado y seleccionado previamente.
<b>Triturado</b>		Revisa la operación y abre el caño del triturador para el posterior proceso.
<b>Lavado de botellas</b>	1	Coloca las botellas en los picos de la máquina para su respectivo lavado y las descarga.
<b>Mezclador de bebida y pulpa</b>		Revisa la normal operación.
<b>Etiquetado</b>		Coloca la botella en la etiquetadora manual y etiqueta la fecha de vencimiento con la codificadora
<b>Recepción de MP y despacho de PT</b>		Recibe y supervisa la recepción de la materia prima en el almacén al igual que despacha y supervisa el despacho del producto terminado.
<b>Manejo de apilador eléctrico</b>	1	Maneja el apilador eléctrico para el traslado de las paletas de MP y PT hacia los racks.
<b>Traslado de MP y traslado de paleta de PT</b>		Traslada la materia prima (sacos) a las estaciones correspondientes y traslada las paletas de PT con ayuda de la stock a al almacén de PT.
<b>TOTAL OPERARIOS: 7</b>		

Elaboración propia.

- **Mano de obra indirecta**

En la siguiente tabla 5.31, se muestra los cargos de la mano de obra indirecta con sus respectivas funciones principales.

Tabla 5. 31

Mano de obra indirecta

<b>Cargo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Función</b>
Jefe de planta	1	Supervisar todas las operaciones de proceso de producción.
Asistente de calidad	3	Asegurar la calidad de la materia prima y el producto terminado.
Técnico de mantenimiento	3	Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas de la planta.
Total	7	

Elaboración propia

Se consideró 3 asistentes de calidad y 3 técnicos de mantenimiento debido a los 3 turnos diarios que posee la planta.

#### 5.11.4 Servicios de terceros

La empresa necesitará servicios de terceros para poder optimizar costos en actividades específicas, las cuales se detallan a continuación.

- **Servicio de seguridad**

Se contará con un vigilante en la entrada de la planta para cada turno de trabajo. Su función será controlar el ingreso de todos los trabajadores de la planta y los visitantes. En la siguiente tabla 5.32, se detalla a empresa a contratar y su respectivo costo para cada turno.

Tabla 5. 32

Información del servicio de seguridad

<b>Empresa</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Costo mensual (S/)</b>	<b>Turnos</b>	<b>Costo anual (S/)</b>
ORUS S.A	Av. República de Panamá	1 200	3	43 200

Elaboración propia.

- **Servicio de limpieza**

Se contratará personal de limpieza para mantener todas las áreas de trabajo y áreas de tránsito libre de suciedad y desorden en cada turno de trabajo. En la siguiente tabla 5.33, se detalla la información del servicio de limpieza a contratar.

Tabla 5. 33

Información del servicio de limpieza

Empresa	Ubicación	Costo mensual (S/)	Costo anual (S/)
Limtek	Cl. Los Ebanistas 296 Urb. El Artesano, Ate Vitarte	1 000	36 000

Elaboración propia.

- **Servicio de distribución**

Un operador logístico se encargará de llevar el producto terminado a los almacenes de los supermercados con los que se trabaja, en este caso SUPERMERCADOS PERUANOS S.A y CENCOSUD, cuyos almacenes se encuentran en Punta Negra y Santa Anita, respectivamente. En la siguiente tabla 5.34, se detalla la información del servicio de distribución a contratar.

Tabla 5. 34

Información del servicio de distribución.

Empresa	Ubicación	Costo variable (S/ kg)	Costo fijo (S//viaje)
Transporte Lurín S.A	Av. Atocongo Nro. 2440 Villa Maria del Triunfo	0,08	200

Elaboración propia.

- **Servicio de disposición de residuos salidos**

Dentro del proceso de elaboración, se posee residuos sólidos en el desvainado del algarrobo y en el filtrado (torta). De acuerdo a la empresa Ecoliam E.I.R.L, especializada en la disposición de residuos y cuyo centro de acopio se encuentra en Villa El Salvador, el costo del transporte y disposición final de estos ascendería a un monto mensual de S/ 1,800, considerando recojos diarios de un promedio de 100 kilogramos. En la siguiente tabla 5.35, se detalla el cálculo del costo anual por este servicio.

Tabla 5. 35

Cálculo del costo anual de disposición de residuos sólidos

Año	Demanda (kg)	Factor lote residuo/ producto (kg)	Residuos sólidos (kg)	Residuos sólidos por día (kg/día)	Costo mensual (S/)	Costo anual en disp. de residuos (S/)
2019	187 924	0,1552	29 166	96,6	1 800	21 600
2020	190 693	0,1552	29 596	98,0	1 800	21 600
2021	193 698	0,1552	30 062	99,5	1 800	21 600
2022	196 961	0,1552	30 568	101,2	1 800	21 600
2023	200 516	0,1552	31 120	103,0	1 800	21 600

Elaboración propia

## 5.12 Disposición de planta

### 5.12.1 Características físicas del proyecto

La planta de producción deberá cumplir con distintos requerimientos para garantizar seguridad y confiabilidad en infraestructura. Asimismo, deberá brindar un espacio de trabajo adecuado para el correcto desarrollo de las operaciones de producción y administrativas. Es por ello que se evaluarán los siguientes factores con respecto al Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas (Decreto Supremo N° 007-98-SA).

- **Estructura**

La planta de producción deberá ser edificada con materiales impermeables y resistentes a la acción de los roedores. Asimismo, deberá otorgar protección a los empleados y a la maquinaria contra las distintas condiciones climáticas y la intemperie.

El tipo estructura más apropiada para plantas como la de este proyecto es el de nave industrial. Esto se debe a que está compuesta por un armazón metálico compuesto por vigas y un pórtico en la parte superior. Su construcción es fácil y rápida porque la mayoría de sus elementos son prefabricados y solo se procede a transportarlos a su lugar de destino y luego ensamblarlos, reduciendo así el tiempo de espera para la entrega de la planta. En este caso, la planta solo contará con un nivel.

- **Paredes**

Las superficies de las paredes de la planta deben ser lisas estar recubiertas con pintura lavable de color claro, lo que simplifica la limpieza de estas y favorece la iluminación. De igual modo, la unión entre las paredes y el piso deben ser a mediacaña para evitar la acumulación de elementos extraños.

- **Pisos**

Los pisos de la planta de producción deberán tener un declive hacia canaletas hechas para facilitar el lavado y el escurrimiento de líquidos. Se utilizará concreto pulido con aditivos líquidos (resinas de poliuretano) para poder soportar diversos tipos de ataques físicos y químicos contra el mismo. Igualmente, este deber ser de fácil limpieza y no resbaladizo.

- **Techos**

Las cubiertas y techos del área destinada a producción de las bebidas deberán cumplir con parámetros de impermeabilidad, larga duración, aislamiento térmico y peso reducido. Además, deben impedir la suciedad, reducir al mínimo la condensación de agua, evitar la formación de mohos y ser fáciles de limpiar.

- **Vías de acceso**

Se debe tomar en cuenta salidas de emergencia, las cuales requieren de un mínimo de 80 cm de ancho y deben poder ubicarse fácilmente. De la misma manera, los todos pasillos deberán contar con un ancho mínimo de 1,20 m.

- **Iluminación**

La iluminación dentro de la planta es muy importante debido a que condiciona la eficiencia de los operadores debido a que se aprecian los objetos con mayor claridad, lo que hace que se disminuyan los errores y evita la fatiga visual. Asimismo, se considerará una exigencia diferente de iluminación por ambiente de acuerdo con la tabla 5.36:

Tabla 5. 36

Iluminancia por tipo de ambiente

<b>Ambiente</b>	<b>Iluminancia (lux)</b>
Almacenes, baños, comedor	100
Área de producción	300
Oficinas	500
Control de calidad	1 000

Elaboración propia

- **Ventilación**

Se deberá contar con un buen sistema de ventilación para proporcionar una adecuada distribución del aire a los trabajadores y así evitar el calor excesivo y condensación de los productos. De la misma manera, el aire no deberá trasladarse desde una zona sucia a una limpia.

### 5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

La planta de producción dispondrá de las siguientes áreas para su correcto funcionamiento que se muestran en la siguiente tabla 5.37.

Tabla 5. 37

Descripción de cada área en la planta de producción

<b>Área</b>	<b>Descripción</b>
<b>Almacén de materia prima e insumos</b>	Área destinada al almacenamiento tanto de los granos y azúcar como de las botellas, etiquetas y rollos de polietileno. Además, contará con un congelador para la pulpa de fruta.
<b>Área de producción</b>	Espacio necesario para las máquinas y los operarios presentes durante los tres turnos de trabajo.
<b>Almacén de producto terminado</b>	Área donde se mantendrán los paquetes de bebidas hasta el momento de su despacho.
<b>Vestuarios y baños del personal</b>	Se contará con vestuarios y servicios higiénicos independientes para hombres y mujeres.
<b>Área administrativa</b>	Espacio asignado para personal administrativo equipados con computadoras personales.
<b>Área de control de calidad</b>	Área en donde se realizarán las pruebas de control de calidad de la materia prima y de producto terminado.
<b>Área de mantenimiento</b>	Ambiente en donde se encontrará los repuestos y los equipos para el mantenimiento de las máquinas. Además, tendrá un escritorio para el técnico de mantenimiento.
<b>Área de vigilancia</b>	Área en donde se llevará el control del ingreso de personal y de visitantes.
<b>Comedor</b>	Espacio en donde los empleados podrán tomar su refrigerio.

Elaboración propia

### 5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

A continuación, se mostrará el cálculo de las dimensiones de las áreas a incluir en la planta de producción, los cuales son teóricos y pueden variar en plano final.

- **Almacén de materia prima**

Para el cálculo del área del almacén de materias primas, es necesario calcular el número de parihuelas a almacenar según el abastecimiento de cada materia prima. Se utilizarán las parihuelas de medidas de 1,2m x 1,0 m x 0,15 m.

De acuerdo a la cantidad necesaria a utilizar de cada materia prima, el abastecimiento del tarwi y de la quinua será cada dos semanas y el del algarrobo cada mes, debido a que esta materia prima será traída del departamento de Piura. Además, el abastecimiento del ácido será cada mes y de un solo saco de 25 kg según lo requerido para producir. El abastecimiento del azúcar, tapas y etiquetas es cada dos semanas, el abastecimiento de botellas 2 veces por semana y del stretch film es una vez por semana. En la siguiente tabla 5.38, se muestran los cálculos de parihuela para cada materia prima e insumo de acuerdo con el abastecimiento de cada uno y a la cantidad de empaques que entran en una parihuela.

Tabla 5. 38

Cálculo de parihuelas para el almacén de materias primas.

Materia prima e insumo	Factor de unids	Unid/ emp	Unid/ sem	Unid de emp/ sem	Unid de empaque / 2 veces por sem	Unid de empaque / 2 sem	Unid de empaque/ mes	Unid de empaque /par	# par
Tarwi	kg/ saco	25	346,5	13,86	x	<b>28</b>	x	20	2
Quinua	kg/ saco	25	181,9	7,28	x	<b>15</b>	x	20	1
Algarrobo	kg/ saco	25	214,0	8,56	x	x	<b>35</b>	20	2
Ácido cítrico	kg/ saco	25	3,5	0,14	x	x	<b>1</b>	20	1
Azúcar	kg/ saco	25	197,8	7,91	x	<b>16</b>	x	20	1
Tapas	unid./ caja	3 500	19 734	5,64	x	<b>12</b>	x	20	1
Etiquetas	unid./ caja	7 000	19 734	2,82	x	<b>6</b>	x	20	1
Botellas	bots/ paleta	1 200	19 734	16,45	<b>8,2</b>	x	x	1	10

Continúa

Continuación

Materia prima e insumo	Factor de unids	Unid/ emp	Unid/ sem	Unid de emp/ sem	Unid de empaque / 2 veces por sem	Unid de empaque / 2 sem	Unid de empaque/ mes	Unid de empaque /par	# par
<b>Strech film</b>	metros/ caja	200	1 645	<b>8,2</b>	x	x	x	10	1

Elaboración propia

Según la tabla anterior, el almacén de materias primas necesita una capacidad de almacenar 18 paletas a la vez. Para optimizar los espacios, se ha diseñado el almacén con 3 niveles de posiciones y se contará con un apilador eléctrico para el manipuleo de las parihuelas. Además, la distancia mínima entre los pasadizos de los almacenes considerando la efectiva maniobra del apilador eléctrico debe de ser de 2,25 m. De acuerdo a lo anterior, el área del almacén de materia prima será de 22,2 m<sup>2</sup>.

- **Almacén de producto terminado**

Para el cálculo del área del almacén del producto terminado, es necesario calcular el número de parihuelas de producto terminado a almacenar. Como la comercialización de la producción será semanal, se considera la producción de toda una semana para los cálculos. En la siguiente tabla 5.39, se muestra el cálculo de parihuelas para almacenar el producto terminado.

Tabla 5. 39

Cálculo de parihuelas para el almacén de producto terminado

Producción semanal (botellas)	Botellas/parihuela	Número de parihuelas
19 734	1 200	16,45

Elaboración propia.

Según la tabla anterior, el almacén de productos terminados debe tener una capacidad de almacenar 17 paletas. Como fue mencionado anteriormente, se contará con 3 niveles de posiciones (6 posiciones por nivel) y un apilador eléctrico. El ancho de los pasadizos también será de 2,25 m. De acuerdo a lo anterior, el almacén de producto terminado será de 23,4 m<sup>2</sup>.

- **Zona de producción**

Para calcular el área requerida para la zona de producción se utilizará el método de Guerchet en la tabla 5.38 según la superficie de los elementos estáticos, como maquinarias y equipos, y los elementos móviles, como los operarios y el equipo de acarreo.

Según este método, el área total necesaria es la suma de tres superficies parciales:

$$S_T = n(S_s + S_g + S_e), \text{ donde}$$

$S_T$  = Superficie total

$S_s$  = Superficie estática

$S_g$  = Superficie de gravitación

$S_e$  = Superficie evolutiva

$n$  = Cantidad de elementos requeridos

Para obtener estos datos también será necesario conocer:

$N$  = Numero de lados de atención del elemento

$h_E$  = altura ponderada de los elementos estáticos

$h_M$  = altura ponderada de los elementos móviles

$K$  = coeficiente de superficie evolutiva =  $0,5 * (h_M / h_E)$

Tabla 5. 40

Análisis de Guerchet

		Dimensiones (m)								
	Elementos	L/d	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	St
Estáticos	Mesa de desvainado	1	0,5	1,1	1	1	0,50	0,50	1,09	2,09
	Lavadero triple	1,75	0,6	0,9	1	1	1,05	1,05	2,29	4,39
	Mesa de pesado	0,5	0,6	1,1	1	1	0,30	0,30	0,66	1,26
	Estufa triple	1	0,4	0,7	1	1	0,40	0,40	0,87	1,67
	Marmita	0,99	0,84	0,91	1	1	0,83	0,83	1,82	3,48
	Licuada industrial	0,86	0,62	1,35	1	1	0,53	0,53	1,17	2,23
	Filtro de placas	0,65	0,38	0,65	1	1	0,25	0,25	0,54	1,03
	Tanque mezclador	0,81	0,46	0,75	1	1	0,37	0,37	0,81	1,56
	Pasteurizadora	1	0,9	1,05	1	1	0,90	0,90	1,97	3,77
	Pto. de espera (Tanque)	0,8	-	1,4	x	1	2,01	x	2,20	4,21
	Envasadora	1,8	0,8	0,9	1	1	1,44	1,44	3,15	6,03
	Mesa de tapado, etiquetado y retractilado	1,5	0,7	0,9	1	1	1,05	1,05	2,29	4,39
	Lavadora de botellas	1,1	0,6	1,6	1	1	0,66	0,66	1,44	2,76
	Móviles	Pto. de espera (Parihuela)	1,2	1	0,15	x	3	1,2	x	1,31
Carretillas		1,2	0,8	0,8	x	1	0,96	x	x	x
Operarios		-	-	1,65	x	7	0,50	x	x	x
	Montacargas manual	1,88	1,27	2,5	x	1	2,39	x	x	x

Elaboración propia.

De la tabla anterior se obtuvo que:

$$K = 0,5 * (h_M / h_E) = 1,09$$

Por lo tanto, el área mínima que requiere la planta es de:

$$ST = 4,41 \text{ m}^2$$

- **Área administrativa**

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, publicado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2006), se sabe que el área mínima de las zonas administrativas es de  $9,5 \text{ m}^2$  por persona.

Es por ello que el ambiente en donde se encontrarán el Jefe de Finanzas y Contabilidad, el Jefe de Ventas y Marketing, el Jefe de Logística y el Jefe de Recursos Humanos tendrá una superficie de  $38 \text{ m}^2$ . Asimismo, el Jefe de Planta y el Gerente General contarán con oficinas privadas, las cuales tendrán un área de  $9,5$  y  $11 \text{ m}^2$  respectivamente.

- **Área de comedor**

El área mínima de un comedor es de  $1,5 \text{ m}^2$  por persona según Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) y, dado que los 16 trabajadores del turno de mañana tendrán su refrigerio divididos en dos turnos, la superficie a considerarse es de  $12 \text{ m}^2$  ( $8 \times 1,5 \text{ m}^2$ ).

- **Área de servicios higiénicos**

Según el Decreto Supremo N° 007 98 SA (Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, 1998), los servicios higiénicos destinados para el personal de planta deben incluir como mínimo un inodoro, dos lavatorios y una ducha. Además, se incluyeron vestidores de  $1,5 \text{ m}^2$  para que los operadores puedan cambiarse el uniforme de labores. Estos servicios estarán diferenciados para hombres y mujeres. De esto se obtiene que se tendrá un total de  $17 \text{ m}^2$  para estos servicios.

Por otro lado, según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2006), los servicios que conciernen al área administrativa debe contar como mínimo con un baño mixto que tenga un lavatorio, un urinario y un inodoro. Este ambiente tendrá una superficie de  $5 \text{ m}^2$ .

- **Área de vigilancia**

Se ha dispuesto que el tamaño de este espacio sea de 9 m<sup>2</sup>, para que el trabajador pueda sentirse cómodo al realizar sus funciones.

- **Área de mantenimiento**

Se contará con un area total de 13 m<sup>2</sup> que incluirá espacio tanto para las operaciones del tecnico de mantenimiento como para almacenamiento de los repuestos.

- **Área de control de calidad**

Esta area tendra una superficie total de 12 m<sup>2</sup> destinada a albergar al técnico de calidad y los equipos de laboratorio.

- **Área de sanitización**

Este espacio estará ubicado a la entrada de la zona de producción y tendrá un área de 4,5 m<sup>2</sup>.

#### 5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

El proceso de producción del presente proyecto cuenta con operaciones manuales y semiautomáticas. Es por esta razón que el uso de equipo de protección para el personal y la maquinaria es imprescindible. A continuación, se muestra en las tablas 5.41 y 5.42 un detalle de los dispositivos de seguridad y señalización a utilizar.

Tabla 5. 41

Dispositivos de seguridad

Dispositivo	Función	Imagen
Extintores	Combatir el fuego que se pueda presentar tanto en la zona de producción como administrativa.	

Fuente: Sodimac (s.f)

Continúa

Dispositivo	Función	Imagen
<b>Alarma contra incendios</b>	Advertir a los trabajadores a través de una sirena del inicio del incendio para poder tomar las medidas necesarias.	 Fuente: Seguridad SEAT (2019)
<b>Luces de emergencia</b>	Alumbrar en caso de un corte de luz. El encendido y apagado es automático.	 Fuente: Sodimac (s.f)
<b>Pozo a tierra</b>	Dispersar cualquier tipo de fuga de corriente eléctrica a tierra.	 Fuente: Sodimac (s.f)

Elaboración propia

Tabla 5. 42  
Dispositivos de señalización

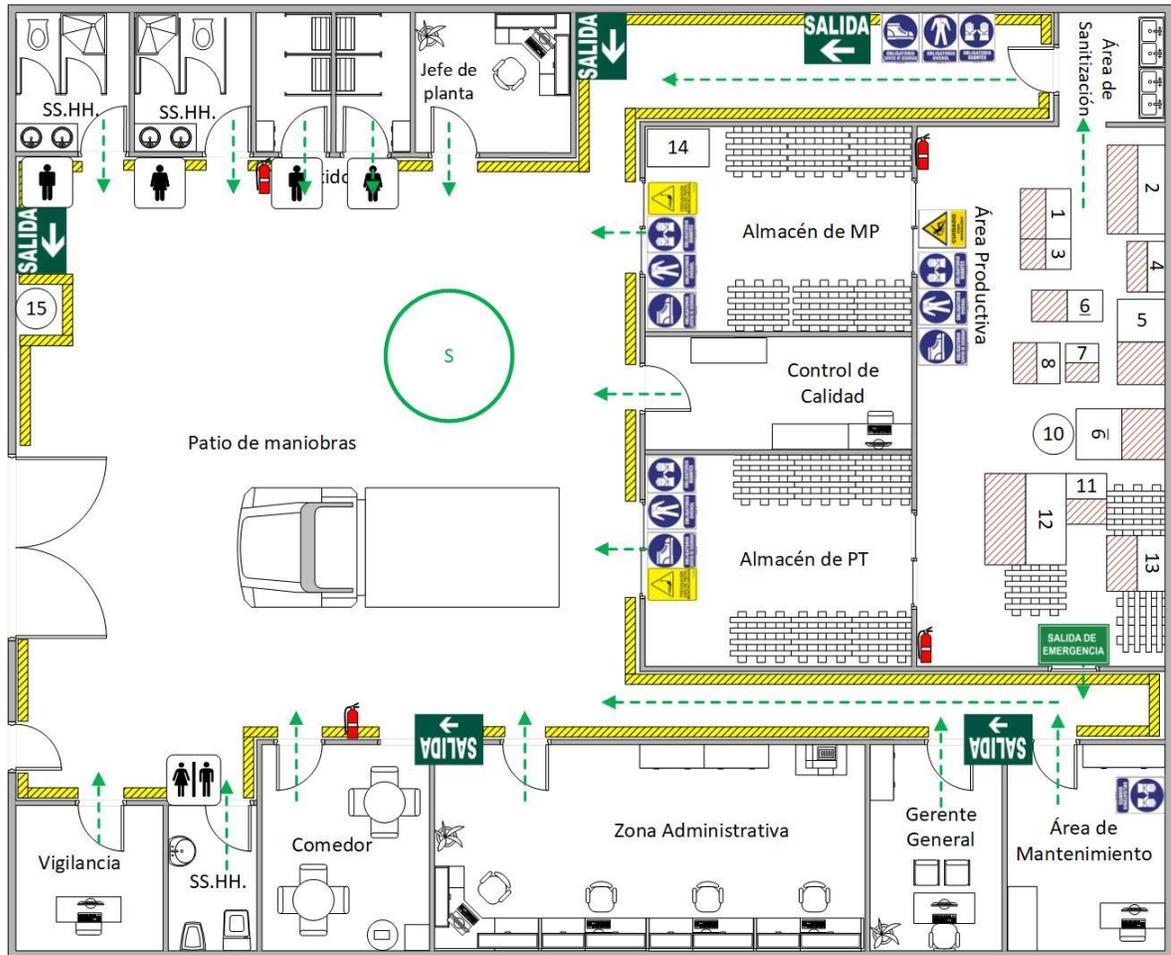
Tipo de señalización	Color	Ejemplos
<b>Prohibición</b>	Rojo	
<b>Obligación</b>	Azul	
<b>Advertencia</b>	Amarillo	
<b>Información de emergencia</b>	Verde	

Fuente: Manufacturas Medrano (s.f)  
Elaboración propia

Asimismo, se presenta a continuación el plano de señalización de la planta.

Figura 5. 8

Plano de señalización de la planta



Plano de distribución: Planta de fabricación de bebidas a partir de algarrobo, tarwi y quinua.			
Escala 1:100	Fecha 27/11/2018	Área 420 m <sup>2</sup>	Desarrollado por: Manrique Pasión, Maggie Valverde Moreno, Rocío

Leyenda			
Simbología	Descripción	Simbología	Descripción
	Salida		Peligro caída
	Salida de emergencia		Peligro uso de montacargas
	Uso obligatorio de EPP		Circulación de peatones
	Extintor		Ruta de evacuación
	Zona segura		Baños / vestidores

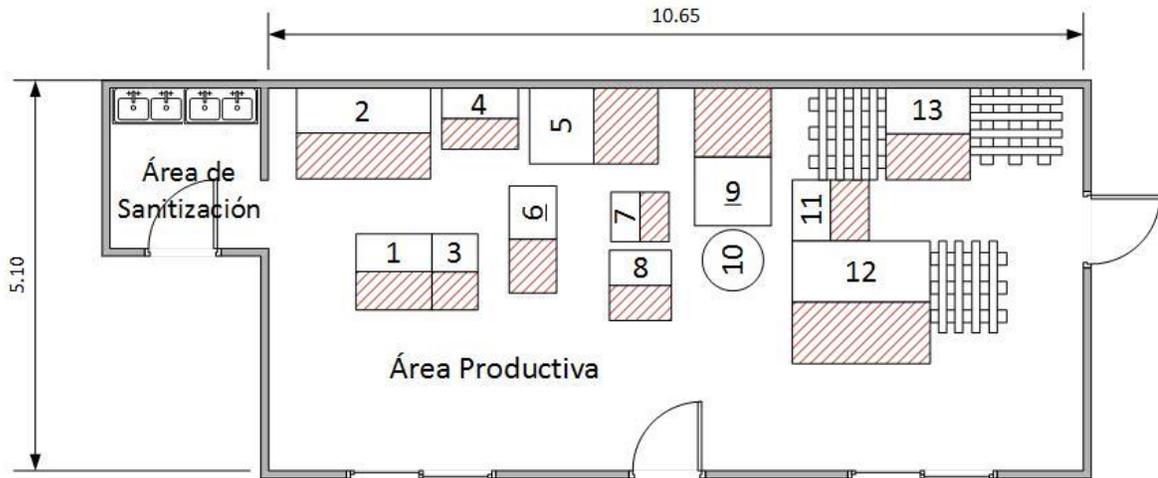
Elaboración propia

### 5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

El área productiva de la planta contará con un largo de 10,65 m y un ancho de 5,10 m, lo que conforma una superficie total de 54,32 m<sup>2</sup>.

Figura 5. 9

Disposición de detalle de la zona productiva



Elaboración propia

En esta área se ubicarán las máquinas mencionadas en la tabla 5.43:

Tabla 5. 43

Equipos en la zona productiva

Equipos en la zona productiva	
1. Mesa de desvainado	8. Tanque mezclador
2. Lavadero triple	9. Pasteurizadora
3. Mesa de pesado	10. Punto de espera (Tanque)
4. Estufa triple	11. Envasadora
5. Marmita	12. Mesa de tapado, etiquetado y retractilado
6. Licuadora industrial	13. Lavadora de botellas
7. Filtro de placas	

Elaboración propia

### 5.12.6 Disposición general

Antes de realizar la propuesta de distribución general de la planta se debe hacer el análisis de las relaciones entre las actividades para poder evaluar la importancia relativa de la cercanía éntrelas diferentes áreas. Para ello, es necesario construir una tabla de valor de proximidad y una lista de motivos como se muestra en la tabla 5.44 y 5.45.

Tabla 5. 44

Tabla de valor de proximidad

<b>Código</b>	<b>Valor de proximidad</b>	<b>Color</b>	<b>Líneas</b>
<b>A</b>	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
<b>E</b>	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
<b>I</b>	Importante	Verde	2 rectas
<b>O</b>	Normal u ordinario	Azul	1 recta
<b>U</b>	Sin importancia	---	---
<b>X</b>	No recomendable	Plomo	1 zigzag

Elaboración propia

Tabla 5. 45

Lista de motivos

<b>Código</b>	<b>Motivo</b>
<b>1</b>	Flujo de proceso
<b>2</b>	Facilidad de carga o descarga
<b>3</b>	Peligro de contaminación
<b>4</b>	Inspección o control
<b>5</b>	Servicio o comodidad
<b>6</b>	Ruido

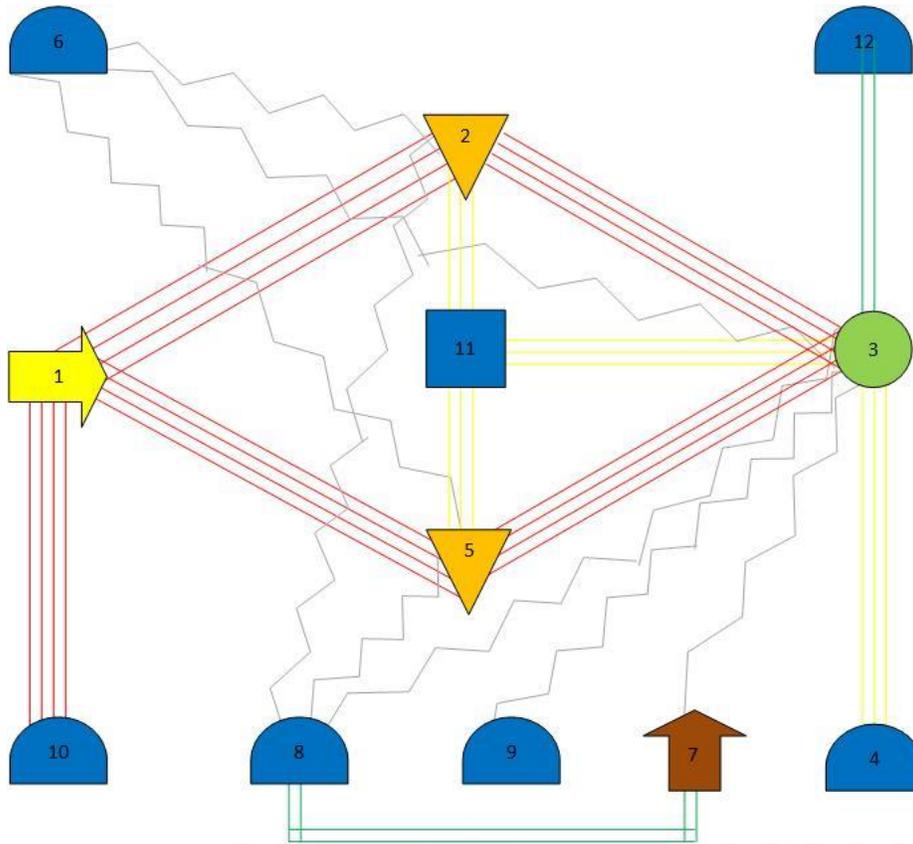
Elaboración propia

Con la información anterior se obtuvo la siguiente tabla relacional de actividades.



Figura 5. 11

Diagrama relacional de actividades

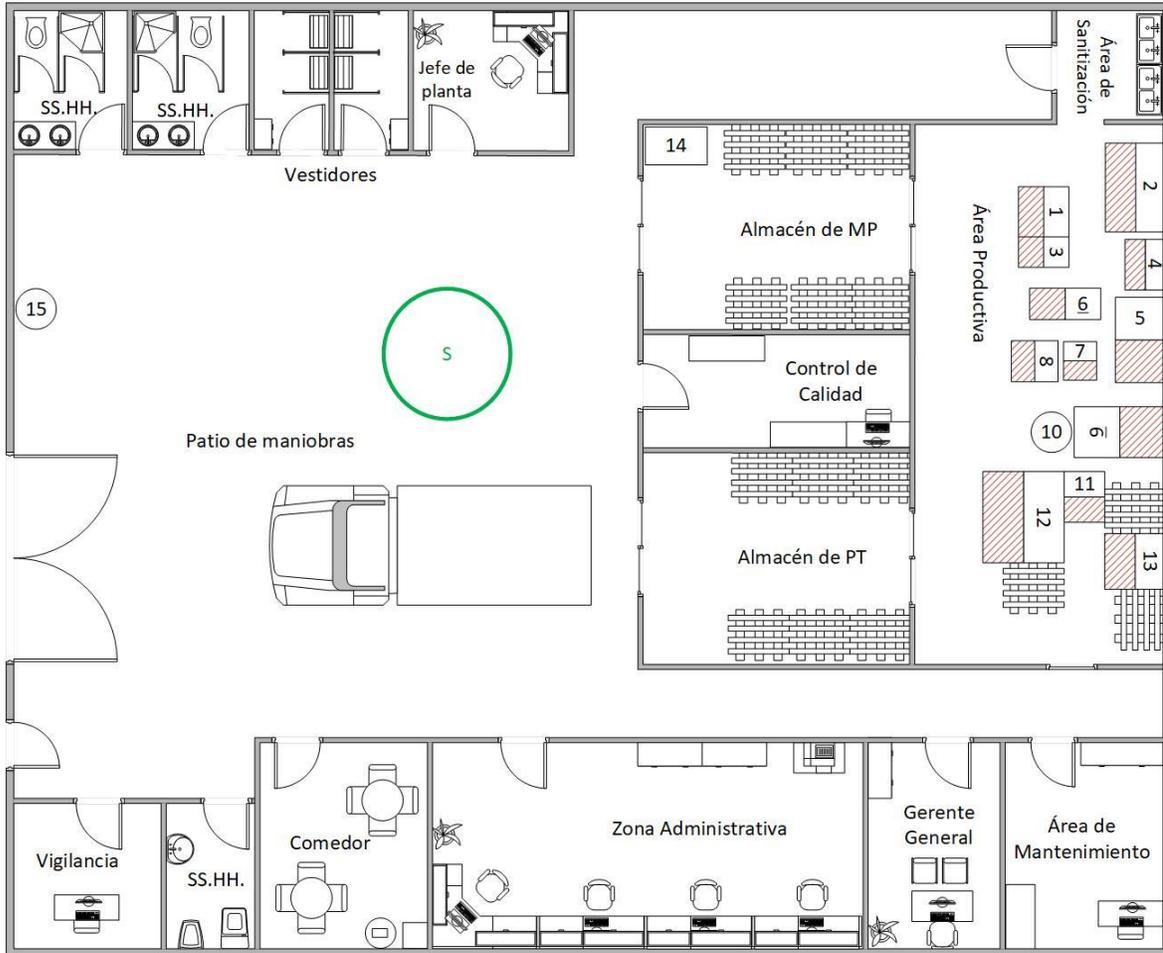


Elaboración propia

De acuerdo con la evaluación presentada, se obtuvo el siguiente plano de distribución de la planta.

Figura 5. 12

Plano de distribución de la planta



Plano de distribución: Planta de fabricación de bebidas a partir de algarrobo, tarwi y quinua.			
Escala 1:100	Fecha 27/11/2018	Área 420 m <sup>2</sup>	Desarrollado por: Manrique Pasi3n, Maggie Valverde Moreno, Roc3o

Leyenda	
1. Mesa de desvainado	9. Pasteurizadora
2. Lavadero triple	10. Punto de espera (Tanque)
3. Mesa de pesado	11. Envasadora
4. Estufa triple	12. Mesa de tapado, etiquetado y retractilado
5. Marmita	13. Lavadora de botellas
6. Licuadora industrial	14. Congeladora
7. Filtro de placas	15. Contenedor de residuos s3lidos
8. Tanque mezclador	

Elaboraci3n propia

### 5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Para poder realizar el despliegue del funcionamiento de la planta es necesario ejecutar las siguientes actividades previas, las cuales se realizarán en un periodo de un año y 6 meses.

Figura 5. 13

Cronograma de implementación

Actividad	Año 1												Año 2					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Estudio de pre-factibilidad	■	■																
Estudio de factibilidad			■	■	■													
Constitución de la empresa						■												
Financiamiento							■											
Compra de terrenos								■										
Obras civiles									■	■	■	■	■	■				
Compra de maquinaria														■				
Instalación y pruebas														■	■			
Capacitación del personal																■		
Puesta marcha																	■	■

Elaboración propia

# CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

## 6.1 Formación de la organización empresarial

La empresa tendrá como modelo societario a una Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C). Este tipo de sociedad es la más conveniente debido a que permite por los menos dos socios para crear una empresa. Además, no es necesaria la creación de un directorio.

Otra de las características de este tipo de sociedad es que la titularidad de las acciones es de carácter anónimo, lo cual protege la identidad de los accionistas. Asimismo, los aportes que se entregan pueden darse en moneda nacional y/o extranjera y en contribuciones tecnológicas intangibles.

A continuación, se detalla el paso a paso de actividades para la formalización de la empresa, según lo publicado por la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT, 2019) y la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (SUNARP, s.f.):

1. En primer lugar, se debe realizar la constitución de la empresa (Persona Jurídica) en la SUNARP. Para ello, los socios deben reservar el nombre o razón social de la empresa en la página web de esta institución.
2. Se debe redactar una minuta o escritura pública que incluya el tipo de empresa, datos y acuerdos de los socios, y acudir a un notario para su revisión.
3. El notario debe presentar en la SUNARP la solicitud de inscripción en el diario de la oficina registral del domicilio de la empresa.
4. Se debe inscribir a la empresa en el Registro Único de Contribuyentes (RUC) a cargo de la SUNAT. Para ello, se debe ingresar al Sistema Integrado de Intermediación Digital de la SUNARP y completar los datos solicitados, a fin de recibir del Notario seleccionado el RUC, Clave SOL y la Constancia de Inscripción de la persona jurídica constituida.

5. Luego, se debe activar el RUC, de forma virtual, en la web de la SUNAT Operaciones en Línea.
6. En la sede de la SUNAT se escoge el régimen tributario, que en este caso es el Régimen General – RG.
7. Se debe obtener la licencia de funcionamiento en la municipalidad correspondiente, permisos especiales según el giro del negocio, en este caso de DIGESA, y la autorización de Planillas de trabajadores.
8. Se deben obtener los comprobantes de pago, físicos y electrónicos.
9. Se deben obtener y legalizar por el notario los Libros Contables, físicos y electrónicos.

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

Se presenta en la tabla 6.1 las funciones de cada puesto en la empresa.

Tabla 6. 1

Funciones del personal

Personal	Funciones
<b>Gerente General</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representar a la empresa en los procesos legales.</li> <li>• Establecer planes estratégicos de operación.</li> <li>• Coordinar las funciones de todos los jefes.</li> <li>• Evaluar los indicadores de performance de la empresa.</li> </ul>
<b>Jefe de Planta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar todas las actividades del proceso de producción</li> <li>• Supervisar las actividades de mantenimiento y calidad.</li> <li>• Capacitar y guiar a los operadores.</li> <li>• Reportar incidentes a la gerencia.</li> </ul>
<b>Jefe de Finanzas y Contabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar los balances y estados financieros.</li> <li>• Elaborar el estado de resultados.</li> <li>• Presentar a la gerencia ratios financieros e informes.</li> </ul>
<b>Jefe de Ventas y Marketing</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar las estrategias de ventas y publicidad.</li> <li>• Mantener actualizada las cuentas de la empresa en redes sociales.</li> <li>• Realizar la investigación de mercado.</li> </ul>
<b>Jefe de Logística</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programar la llegada de la materia prima y los insumos a la planta para cumplir los requerimientos.</li> <li>• Supervisar la salida del producto terminado.</li> <li>• Verificar el codificado del producto por cada lote.</li> </ul>
<b>Jefe de Recursos Humanos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reclutar a nuevo personal en caso de ser necesario.</li> <li>• Apoyar a los trabajadores en su ingreso y retiro de la empresa.</li> <li>• Gestionar el pago de los salarios y beneficios laborales.</li> </ul>

Continúa

Continuación

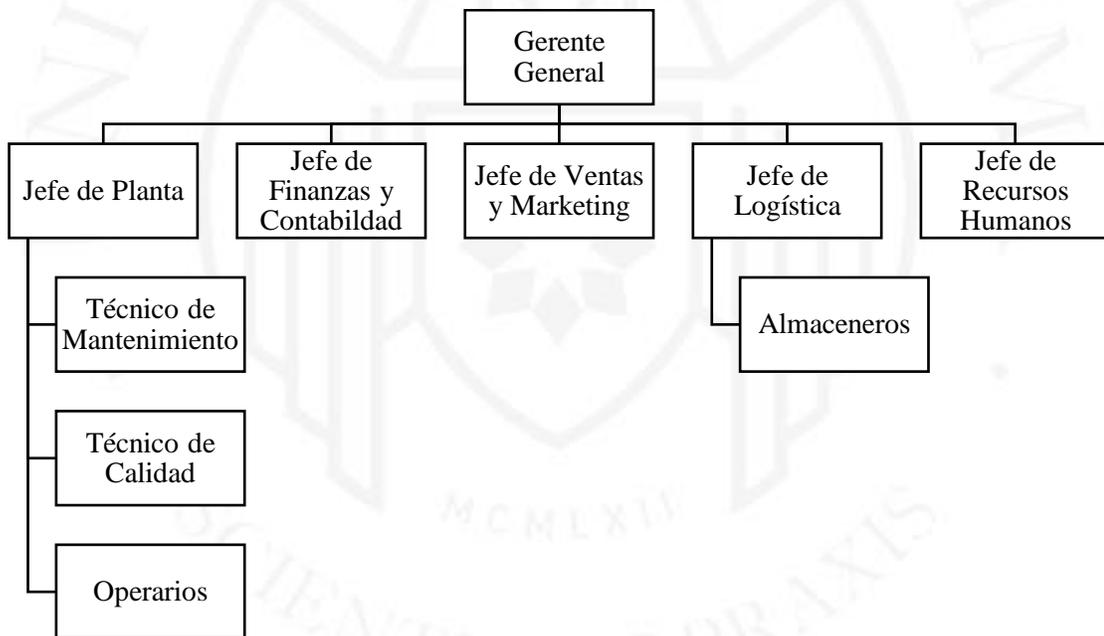
Personal	Funciones
<b>Técnico de Mantenimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planificar el mantenimiento preventivo.</li><li>• Realizar el mantenimiento correctivo en caso de ser necesario.</li><li>• Preparar un informe de costos de mantenimiento.</li></ul>
<b>Técnico de Calidad</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar las pruebas de calidad de materia prima y de producto terminado.</li><li>• Verificar los tiempos y temperaturas de los procesos.</li></ul>

Elaboración propia

### 6.3 Esquema de la estructura organizacional

Dada la información anterior, se presenta la siguiente estructura organizacional de la empresa.

Figura 6. 1  
Organigrama



Elaboración propia

# CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

## 7.1 Inversiones

En el presente capítulo, se calculará las inversiones a realizar según los requerimientos de materias primas, insumos, energía, servicios, infraestructura, personal (mano de obra) y maquinaria, calculados en los capítulos anteriores.

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

#### Inversión tangible

##### a. Costo del terreno

Según el plano de la planta en el capítulo 5, en la siguiente tabla 7.1, se presenta la inversión a realizar para el terreno de la planta en el distrito de Lurín y el costo del metro cuadrado mostrado en el capítulo de localización de planta.

Tabla 7. 1

Costo de terreno

Inversión en terreno	m <sup>2</sup>	\$ / m <sup>2</sup>	S/ / m <sup>2</sup>	Monto S/
	420	340	1120	471 084

Elaboración propia.

##### b. Maquinaria y equipo

En la siguiente tabla 7.2, se detalla los costos de las máquinas a utilizar en la zona de producción, así como los equipos auxiliares como mesas y lavaderos, asimismo, los equipos de calidad.

Tabla 7. 2

Inversión de máquina y equipos de zona de producción.

Máquina/ Equipo	Cantidad	Costo unitario incluido IGV (S/)	Costo unitario puesta en planta (S/)	Costo total (S/)
<b>Principales</b>				
<b>Balanza electrónica</b>	1	280	280	280
<b>Marmita</b>	1	10 272	10 272	10 272

Continúa

Continuación

Máquina/ Equipo	Cantidad	Costo unitario incluido IGV (S/)	Costo unitario puesta en planta (S/)	Costo total (S/)
Olla 30L	1	500	530	530
Olla 21 L	1	225	255	255
Estufa	1	5 280	5 280	5 280
Trituradora	1	3 371	4 055	4 055
Filtro prensa	1	3 852	4 629	4 629
Mezclador	1	3 970	4 845	4 845
Pasteurizadora	1	11 235	12 219	12 219
Envasadora	1	5 897	5 897	5 897
Tapadora	1	374	870	870
Etiquetadora	1	1 500	1 500	1 500
Etiquetadora FV	1	300	300	300
Pistola de calor	1	315	315	315
Tanques de espera	1	3 970	3 970	3 970
Olla 10 L	1	180	210	210
<b>Auxiliares</b>				
Congeladora industrial	1	7 900	7 900	7 900
Bomba	8	462	462	3 696
Lavadora de botellas	1	3 371	3 371	3 371
Stocka	1	950	1 000	1 000
Apilador eléctrico	1	12 840	12 840	12 840
<b>Equipos de apoyo/ Mesas</b>				
Mesa de desvainado	1	400	400	400
Mesa de pesado	1	400	400	400
Lavadero	1	2 500	2 500	2 500
Mesa de retractilado	1	1 250	1 250	1 250
Lavadero de manos	1	700	700	700
Lockers	2	150	150	300
<b>Instrumentos y parihuelas</b>				
Cuchilla	1	30	30	30
Recipiente	1	15	15	15
Colador industrial	3	12	36	107
Parihuelas	37	25	28	1 025
<b>Equipos de calidad</b>				
Refractómetro	1	119	119	119
PH-metro	1	110	110	110
KIT microbiológico	1	482	482	482

Elaboración propia.

Con respecto a los equipos y muebles de las zonas administrativas, incluyendo la oficina del jefe de producción y la oficina de calidad, se detallan en la siguiente tabla 7.3.

Tabla 7. 3

Inversión en equipos y muebles para zonas administrativas y otros.

Descripción	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)	Planta (Oficina de calidad) (S/)	Oficinas (S/)
Escritorios	9	180	1 620	360	1 260
Sillas	9	58	518	57 ,60	460 ,80
Computadoras	9	2 500	22 500	2 500	20 000
Celulares	6	90	540	270	270
Impresora	1	350	350		350
Estante	4	180	720	360	360
Frigobar	1	300	300		300
Microondas	1	250	250		250
Mobiliario de comedor			670		670
Extintores	4	70	280		280
Alarma contraincendios	1	615	615		615
Lámpara de Emergencia	2	63	126		126
Caja Registro Puesta Tierra	1	40	40		40
<b>TOTAL</b>			<b>28 528,70</b>		<b>3 547,60</b>

Elaboración propia.

#### c. Infraestructura y obras civiles

Con respecto a la inversión de las edificaciones, se ha utilizado el “Cuadro de Valores Unitarios Oficiales e Edificaciones para la Costa” del Colegio de Arquitectos del Perú (2019). Con estos valores, se ha calculado el monto aproximado a invertir que se muestra en la siguiente tabla 7.4 por áreas y el detalle de este cálculo se muestra en el anexo 5.

Tabla 7. 4

Costo de edificación por áreas.

Área	Costo (S/)
Administrativa	60 230,40
Producción	79 464,06
Cambiadores y of. de producción	20 405,61
Maniobras y traslado	8 110,36
Alrededores	88 992,77
<b>TOTAL</b>	<b>257 203,20</b>

Elaboración propia.

Además, de acuerdo con el diseño de los almacenes, se contarán con racks para el almacenamiento de las parihuelas cuyo costo se debe incluir en las edificaciones de la planta. En la siguiente tabla 7.5, se muestra el cálculo del costo de estos.

Tabla 7. 5

Costo de racks para almacenes.

	Posiciones por nivel	Número de niveles	Número de racks	Posiciones por rack	Costo de posición (S/)	Costo total (S/)
<b>Almacén de materias primas</b>	6	3	2	9	150	2 700
<b>Almacén de producto terminado</b>	6	3	2	9	150	2 700
<b>COSTO TOTAL (S/): 5 400</b>						

Elaboración propia

#### d. Instalaciones

En la sección de edificaciones y obras civiles, se calculó los costos incluyendo las instalaciones de electricidad, agua potable, desagüe y gas natural de ser necesario.

#### **Inversión intangible**

Para el cálculo de la inversión de los activos intangibles se consideran los estudios de prefactibilidad, de ingeniería, registro de marcas, registro sanitario, entre otros. En la siguiente tabla 7.6, se muestra el detalle de esta inversión y el monto en soles.

Tabla 7. 6

Inversión de intangibles (S/)

Descripción	Costo (S/)
Constitución de empresa en notaría	800,00
Licencia de edificación en Lurín	260,00
Licencia de funcionamiento en Lurín	100,00
Inspección técnica de seguridad y defensa civil	790,00
Registro sanitario en DIGESA	360,00
Trámite SUNAT (Elaboración de facturas)	106,00
Libro de contabilidad y legalización	350,00
Registro de marca y logo en INDECOPI	1 400,00
Capacitación de personal	550,00

Continúa

Continuación

Descripción	Costo (S/)
Licencia de software	1 350,00
Diseño de la imagen corporativa	3 000,00
Certificado de defensa civil	250,00
Certificado HACCP	13 500,00
Estudios previos (prefactibilidad)	10 635,00
<b>INVERSIÓN INTANGIBLES TOTAL</b>	<b>33 451,00</b>

Elaboración propia.

### 7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo)

El capital de trabajo consiste en el monto de dinero que se utiliza para cubrir los gastos operativos que se generan antes de que la empresa perciba los primeros ingresos por alguna venta. Tomando en cuenta que los supermercados pagan a sus proveedores cada 60 días, que el periodo promedio de inventario del presente producto es de 7 días y que se pagará a los proveedores en 7 días, se considera un ciclo de conversión de efectivo de 60 días. De acuerdo a este tiempo de ciclo, se ha calculado el capital de trabajo, el cual se detalla en la tabla 7.7.

Tabla 7. 7

Cálculo de capital de trabajo.

Gastos de operación	Monto (S/)
Desembolso en sueldos	129 898,78
Desembolso en servicios	24 109,28
Desembolso en MP e insumos	137 916,57
Desembolso en otros gastos	8 855,94
<b>TOTAL</b>	<b>300 780,57</b>

Elaboración propia.

## 7.2 Costos de producción

### 7.2.1 Costos de las materias primas

Los costos de las materias primas están conformados por el tarwi, quinua, algarrobo, pulpa de fresa, ácido cítrico, azúcar, agua de cocción y los materiales para el envase primario que son las botellas y las etiquetas. En la siguiente tabla 7.8, se muestran los costos unitarios y totales detallados por años.

Tabla 7. 8

Costos de las materias primas (2019-2023)

<b>Materias Primas e insumos</b>	<b>Unid.</b>	<b>Costo unitario (S/)</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
<b>Tarwi</b>	Kg	6,00	79 203	80 369	81 636	83 011	84 509
<b>Quinua</b>	Kg	5,00	34 651	35 162	35 716	36 317	36 973
<b>Algarrobo</b>	Kg	1,80	14 676	14 892	15 127	15 381	15 659
<b>Agua de cocción</b>	m <sup>3</sup>	5,01	867	879	893	908	925
<b>Pulpa fresca</b>	Kg	7,00	268 437	272 391	276 683	281 344	286 422
<b>Azúcar</b>	Kg	2,30	17 331	17 587	17 864	18 165	18 493
<b>Ácido cítrico</b>	Kg	20,00	2 684	2 724	2 767	2 813	2 864
<b>Botellas</b>	millar	300,00	225 510	228 831	232 438	236 353	240 619
<b>Tapas</b>	millar	60,00	45 102	45 766	46 488	47 271	48 124
<b>Etiquetas botella</b>	millar	170,00	127 789	129 671	131 715	133 933	136 351
<b>Etiquetas codific.</b>	millar	15,00	11 275	11 442	11 622	11 818	12 031
<b>COSTO TOTAL (S/)</b>			<b>827 525</b>	<b>839 714</b>	<b>852 947</b>	<b>867 315</b>	<b>882 969</b>

Elaboración propia

### 7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Para calcular el costo de la mano de obra, se toma en cuenta que se cuenta con 7 operarios por cada turno y todos los beneficios de acuerdo a ley. En la siguiente tabla, se muestra el cálculo detallado de la MOD.

Tabla 7. 9

Costo de la MOD

<b>Cargo</b>	<b>Cant.</b>	<b>Sueldo base mensual (S/)</b>	<b>Sueldo anual (S/)</b>	<b>Gratificación anual (S/)</b>	<b>CTS (S/)</b>	<b>Asignación familiar (S/)</b>	<b>ESSALUD (S/)</b>	<b>SENATI (S/)</b>
<b>Operario</b>	18	930	11 160	1 860	930	93	84	7
<b>Elevador</b>	3	1 100	13 200	2 200	1 100	110	99	8
<b>COSTO TOTAL ANUAL: 304 558</b>								

Elaboración propia.

### 7.2.3 Costo indirecto de fabricación

#### a. Costo de los materiales indirectos.

En la siguiente tabla 7.10, se muestran los costos de los materiales indirectos (stretch film para el retractilado y las parihuelas) por año.

Tabla 7. 10

Costo de materiales indirectos.

<b>Materiales indirecto</b>	<b>Unid.</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
<b>Film termo (caja)</b>	Caja	25,00	1 958	1 986	2 018	2 052	2 089
<b>Film para paleta (caja)</b>	Caja	20,00	551	559	568	578	588

Elaboración propia.

#### b. Costo de mano de obra indirecta (MOI)

En la siguiente tabla 7.11, se muestran los costos de la mano de obra indirecta, tomando en cuenta que se necesita un asistente de calidad por turno al igual que un técnico de mantenimiento y un jefe de producción.

Tabla 7. 11

Costo de mano de obra indirecta.

<b>Cargo</b>	<b>Cant.</b>	<b>Sueldo base mensual (S/)</b>	<b>Sueldo anual (S/)</b>	<b>Gratificación anual (2 veces) (S/)</b>	<b>CTS (S/)</b>	<b>Asign. familiar (S/)</b>	<b>ESSALUD (S/)</b>	<b>SENATI (S/)</b>
<b>Jefe de producción</b>	1	4 500	54 000	9 000	4 500	450	405	34
<b>Asistente de calidad</b>	3	1 500	18 000	3 000	1 500	150	135	11
<b>Técnico manten.</b>	3	1 200	14 400	2 400	1 200	120	108	9
<b>COSTO TOTAL ANUAL: 191 489</b>								

Elaboración propia.

#### c. Costo de servicio de energía eléctrica.

De acuerdo al consumo de energía eléctrica de la planta, mostrado en el capítulo 5, en la siguiente tabla 7.12, se detalla el costo de este servicio anual.

Tabla 7. 12

Costo de energía eléctrica como CIF

Área	Costo de energía (S/)				
	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Producción</b>	38 092	38 274	38 865	39 507	40 206
<b>Otros (planta)</b>	460	460	460	460	460
<b>Costo total anual</b>	38 551	38 733	39 325	39 966	40 666

Elaboración propia.

#### d. Costo de agua

En la siguiente tabla 7.13, se muestra el costo de agua utilizado en el proceso de producción y consumo de la mano de obra directa e indirecta, excluyendo el del agua de cocción de materia prima que ya fue calculado anteriormente.

Tabla 7. 13

Costo de agua como CIF

CIF	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Consumo de agua (m<sup>3</sup>)</b>	356	360	365	369	374
<b>Cargo fijo (S/)</b>	60	60	60	60	60
<b>Cargo variable (S/)</b>	1 782	1 802	1 823	1 846	1 872
<b>Costo total (S/)</b>	1 842	1 862	1 884	1 907	1 932

Elaboración propia.

#### e. Costo de combustible

En la siguiente tabla 7.14, se muestra el costo del consumo del gas natural de acuerdo a lo calculado anteriormente en el capítulo 5.

Tabla 7. 14

Costo de consumo de gas natural como CIF

Año	Consumo de GN mensual (m <sup>3</sup> )	Costos mensuales (S/)			Costo total anual (S/)
		Costo de GN	Tarifa única de distribución	Tarifa de transporte	
<b>2019</b>	199,0	43,9	89,2	20,1	1 839
<b>2020</b>	199,9	44,1	89,6	20,2	1 847
<b>2021</b>	203,1	44,8	90,9	20,6	1 875
<b>2022</b>	206,5	45,5	92,4	20,9	1 906
<b>2023</b>	210,2	46,3	94,0	21,3	1 939

Elaboración propia

### 7.3 Presupuesto operativos

#### 7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

El precio del producto será ofrecido al consumidor final con un precio de S/ 3,70 según la encuesta realizada en el capítulo 2. Sin embargo, la empresa venderá el producto a supermercados, los cuales obtienen aproximadamente un margen del 20%. En la siguiente tabla 7.15, se detalla el presupuesto de ingreso por ventas anual.

Tabla 7. 15

Presupuesto de ingresos por ventas

	Unidad	AÑO				
		2019	2020	2021	2022	2023
<b>Ventas</b>	Botellas	749 404,00	760 468,00	772 452,00	785 464,00	799 640,00
<b>Precio</b>	S/	2,96	2,96	2,96	2,96	2,96
<b>Total</b>	S/	2 218 235,80	2 250 985,30	2 286 457,90	2 324 973,40	2 366 934,40

Elaboración propia.

#### 7.3.2 Presupuesto operativo de costos

En las siguientes tablas 7.16, 7.17, 7.18 y 7.19, se observan los presupuestos operativos de costos de depreciación, amortización, costos indirectos de fabricación y por último el costo operativo de producción.

Tabla 7. 16

Presupuesto de depreciación de activos fijos tangibles (S/)

ACTIVO FIJO TANG.	IMPORTE (S/)	DEP.	AÑO					DEP TOTAL	VR
			1	2	3	4	5		
Terreno	471 084	0%	0	0	0	0	0	0	471 084
Edificaciones planta	202 773	3%	6 071	6 071	6 071	6 071	6 071	30 356	172 017
Edif. Ofic. Adm.	60 230	3%	1 807	1 807	1 807	1 807	1 807	9 035	51 196
Maquinaria y equipo	94 513	10%	9 451	9 451	9 451	9 451	9 451	47 256	47 256
Muebles planta	3 548	10%	355	355	355	355	355	1 774	1 774
Muebles Ofic. Adm	24 981	10%	2 498	2 498	2 498	2 498	2 498	12 491	12 491
Total	856 129		20 182	20 182	20 182	20 182	20 182	100 911	755 817
<b>Deprec. Fabril</b>			15 877	15 877	15 877	15 877	15 877	79 386	221 047
<b>Deprec. No Fabril</b>			4 305	4 305	4 305	4 305	4 305	21 525	63 686
								<b>VALOR DE MERCADO (%)</b>	<b>50%</b>
								<b>Valor de mercado (S/)</b>	<b>377 909</b>

Elaboración propia

Tabla 7. 17

Presupuesto de amortización de activos intangibles

Descripción	Importe (S/)	DEP	Año					DEP. TOT.	VR (S/)
			2019	2020	2021	2022	2023		
<b>Constitución de empresa en notaría</b>	800	10%	80	80	80	80	80	400	400
<b>Licencia de edificación en Lurín</b>	260	10%	26	26	26	26	26	130	130
<b>Licencia de funcionamiento en Lurín</b>	100	10%	10	10	10	10	10	50	50
<b>Inspección técnica de seguridad y defensa civil</b>	790	10%	79	79	79	79	79	395	395
<b>Registro sanitario en DIGESA</b>	360	10%	36	36	36	36	36	180	180
<b>Trámite SUNAT (Elaboración de facturas)</b>	106	10%	11	11	11	11	11	53	53
<b>Libro de contabilidad y legalización</b>	350	10%	35	35	35	35	35	175	175
<b>Registro de marca y logo en INDECOPI</b>	1 400	10%	140	140	140	140	140	700	700
<b>Capacitación de personal</b>	550	10%	55	55	55	55	55	275	275
<b>Licencia de software</b>	1 350	10%	135	135	135	135	135	675	675
<b>Diseño de la imagen corporativa</b>	3 000	10%	300	300	300	300	300	1 500	1 500
<b>Certificado de defensa civil</b>	250	10%	25	25	25	25	25	125	125
<b>Certificado HACCP</b>	13 500	10%	1 350	1 350	1 350	1 350	1 350	6 750	6 750
<b>Estudios previos</b>	10 635	10%	1 064	1 064	1 064	1 064	1 064	5 318	5 318
<b>INVERSIÓN INTANGIBLE TOTAL</b>	<b>33 451</b>		<b>3 345</b>	<b>16 726</b>	<b>16 726</b>				

Elaboración propia

Tabla 7. 18

Presupuesto de costos indirectos de fabricación.

Costo (S/)	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Mano de obra indirecta (MOI)</b>	191 489	191 489	191 489	191 489	191 489
<b>Materiales indirectos</b>	2 509	2 546	2 586	2 629	2 677
<b>Gasto de gas natural</b>	1 839	1 847	1 875	1 906	1 939
<b>Gastos de agua (planta)</b>	1 842	1 862	1 884	1 907	1 932
<b>Gastos de energía (planta)</b>	38 551	38 733	39 325	39 966	40 666
<b>Gastos de disposición de residuos</b>	21 600	21 600	21 600	21 600	21 600
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>257 830</b>	<b>258 077</b>	<b>258 758</b>	<b>259 497</b>	<b>260 303</b>

Elaboración propia.

Tabla 7. 19

Presupuesto de costos de producción

Costo (S/)	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Materia prima</b>	827 525	839 714	852 947	867 315	882 969
<b>MOD</b>	304 558	304 558	304 558	304 558	304 558
<b>CIF</b>	257 830	258 077	258 758	259 497	260 303
<b>Depreciación fabril</b>	15 877	15 877	15 877	15 877	15 877
<b>Costo total de producción</b>	<b>1405 790</b>	<b>1418 226</b>	<b>1432 140</b>	<b>1447 247</b>	<b>1463 707</b>

Elaboración propia.

### 7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Para el cálculo del presupuesto operativo se consideran gastos administrativos de salarios, servicios de electricidad, agua, planes de celulares, vigilancia, limpieza, depreciación no fabril, así como gastos de ventas de distribución y publicidad. En la siguiente tabla 7.20, se muestra el presupuesto de gastos administrativos.

Tabla 7. 20

Presupuesto de gastos administrativos.

Descripción (S/)	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Sueldos</b>	387 536	387 536	387 536	387 536	387 536
<b>Gastos en electricidad</b>	790	790	790	790	790
<b>Gastos en agua</b>	251	251	251	251	251
<b>Servicio de limpieza</b>	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000
<b>Servicio de telefonía e internet</b>	840	840	840	840	840

Continúa

Continuación

<b>Descripción (S/)</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
<b>Servicio de vigilancia</b>	43 200	43 200	43 200	43 200	43 200
<b>Amortización de intangibles</b>	3 345	3 345	3 345	3 345	3 345
<b>Depreciación no fabril</b>	4 305	4 305	4 305	4 305	4 305
<b>TOTAL</b>	<b>476 268</b>				

Elaboración propia.

En los gastos de publicidad, se ha considerado el costo del número de botellas para las degustaciones mencionadas en el capítulo 2 y con respecto a los gastos de distribución se ha considerado el costo variable por peso y un número de 52 viajes (1 despacho de producto terminado por semana para los dos almacenes de supermercados). En la tabla 7.21, se muestran los presupuestos de gastos de distribución y publicidad.

Tabla 7. 21

Presupuesto de gastos de distribución y publicidad.

	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
<b>Gastos de distribución (S/)</b>	25 388	25 609	25 849	26 109	26 393
<b>Gastos en publicidad (S/)</b>	27 713	13 982	14 121	14 271	14 434
<b>TOTAL (S/)</b>	<b>53 101</b>	<b>39 591</b>	<b>39 970</b>	<b>40 380</b>	<b>40 827</b>

Elaboración propia.

#### **7.4 Presupuestos financieros**

El presente proyecto será financiado por “COFIDE, debido a que en comparación a las tasas de bancos comerciales es más baja y brinda mayores facilidades para la pequeña empresa. El monto para financiar es del 40% de la inversión total y el 60% restante será aportado por los mismos accionistas. El programa de COFIDE “PROPEM-BID” permite optar por un año de gracia parcial, lo cual se toma en cuenta en el presupuesto de servicio de deuda.

El pago del préstamo será en cuotas crecientes en un plazo de 5 años y 1 año de gracia parcial. Estos pagos serán semestrales con una TEA de 15,44%. En la siguiente tabla 7.22, se muestran los montos destinados como préstamo y como aporte propio.

Tabla 7. 22

## Financiamiento y aporte propio

Fuente	Monto (S/)	% Participación
<b>Aporte propio</b>	714 826	60%
<b>Préstamo</b>	476 551	40%
<b>Inversión total</b>	1 191 377	<b>100%</b>

Elaboración propia.

**7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda**

Para el presupuesto de servicio de deuda, se considera un año de gracia parcial y que la tasa semestral es de 7,44%. Cabe resaltar que los intereses serán financiados por el aporte propio y que el costo del terreno, edificaciones tanto para planta como para las zonas administrativas serán asumidas con el préstamo. En la siguiente tabla 7.23, se muestra el detalle del presupuesto de servicio de deuda.

Tabla 7. 23

## Presupuesto de servicio de deuda.

Semestre	Deuda (S/)	Fracción	Amortización (S/)	Intereses (S/)	Saldo (S/)	Cuota (S/)
<b>1 Preop.</b>	476 551			35 470	476 551	35 470
<b>2 Preop.</b>	476 551	x		35 470	476 551	35 470
<b>1</b>	476 551	0,02	8 665	35 470	467 886	44 134
<b>2</b>	467 886	0,04	17 329	34 825	450 557	52 154
<b>3</b>	450 557	0,05	25 994	33 535	424 563	59 529
<b>4</b>	424 563	0,07	34 658	31 600	389 905	66 259
<b>5</b>	389 905	0,09	43 323	29 021	346 582	72 343
<b>6</b>	346 582	0,11	51 987	25 796	294 595	77 783
<b>7</b>	294 595	0,13	60 652	21 927	233 943	82 579
<b>8</b>	233 943	0,15	69 316	17 412	164 627	86 729
<b>9</b>	164 627	0,16	77 981	12 253	86 646	90 234
<b>10</b>	86 646	0,18	86 646	6 449		93 095
<b>TOTAL</b>				<b>476 551</b>		

Elaboración propia.

#### 7.4.2 Presupuesto de estado de resultados

En la siguiente tabla 7.24, se muestra el estado de resultados de los 5 años de vida útil del proyecto. Se considera el 10% de las participaciones de utilidades, ya que contamos con más de 20 trabajadores y un impuesto a la renta de 29,5%.

Tabla 7. 24

Presupuesto de estado de resultados (2019-2023)

Descripción (S/)	2019	2020	2021	2022	2023
Ingreso por Ventas	2 218 236	2 250 985	2 286 458	2 324 973	2 366 934
(-) Costo de ventas	1 405 790	1 418 226	1 432 140	1 447 247	1 463 707
<b>(=) Utilidad Bruta</b>	<b>812 446</b>	<b>832 760</b>	<b>854 318</b>	<b>877 726</b>	<b>903 227</b>
(-) Gastos Generales	529 369	515 859	516 237	516 648	517 094
(-) Gastos Financieros	70 295	65 135	54 817	39 339	18 702
<b>(=) Utilidad Neta</b>	<b>212 783</b>	<b>251 766</b>	<b>283 264</b>	<b>321 739</b>	<b>367 431</b>
(-) Participaciones (10%)	21 278	25 177	28 326	32 174	36 743
(-) Impuesto a la Renta (29,5%)	63 835	75 530	84 979	96 522	110 229
<b>(=) Utilidad Antes de Reserva Legal</b>	<b>127 670</b>	<b>151 059</b>	<b>169 958</b>	<b>193 044</b>	<b>220 459</b>
(-) Reserva Legal (Hasta 10%)	12 767	15 106	16 996	19 304	22 046
<b>(=) Utilidad Disponible</b>	<b>114 903</b>	<b>135 953</b>	<b>152 962</b>	<b>173 739</b>	<b>198 413</b>

Elaboración propia.

#### 7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera

En las siguientes tablas 7.25 y 7.26, se muestran los estados de situación financiera de apertura y del primer año del proyecto.

Tabla 7. 25

Presupuesto de estado de situación financiera de apertura

Activos o inversiones (S/)		Pasivos (S/)	
Activos corrientes	301 197	Deuda	476 551
Caja	171 162	<b>Patrimonio</b>	
Gastos pagados por adelantado	130 035		
Activos no corrientes	890 180	Capital social	714 826
Activos fijos	890 180		
<b>Total activos</b>	<b>1191 377</b>	<b>Pasivos + patrimonio</b>	<b>1 191 377</b>

Elaboración propia.

Tabla 7. 26

Presupuesto de estado de situación financiera 2019

Activos (S/)		Pasivos (S/)	
<b>Activos corrientes</b>	<b>751 750</b>	<b>Pasivos corrientes</b>	<b>160 123</b>
Caja	204 687	Impuestos	63 835
CxC	544 325	Cuota de préstamo	96 288
Inventarios	2 738	CxP	
<b>Activos no corrientes</b>	<b>866 652</b>	<b>Pasivos no corrientes</b>	<b>628 550</b>
Activos fijos	866 652	Cuotas de préstamos a LP	628 550
		Total pasivos	788 674
		Total patrimonio	829 729
		Utilidad retenida	114 903
		Capital social	714 826
<b>Total activos</b>	<b>1 618 402</b>	<b>Total pasivo y patrimonio</b>	<b>1 618 402</b>

Elaboración propia.

#### 7.4.4 Flujo de fondos netos

##### 7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

En la siguiente tabla 7.27, se muestra el flujo de fondos económicos de los 5 años de vida útil del proyecto calculado a partir de la utilidad antes de la reserva legal.

Tabla 7. 27

Flujo de fondos económicos

DESCRIPCIÓN (S/)	0	2019	2020	2021	2022	2023
Inversión Total	-1 191 377					
Utilidad Antes de Reserva Legal		127 670	151 059	169 958	193 044	220 459
(+) Amortización de Intangibles		3 345	3 345	3 345	3 345	3 345
(+) Depreciación Fabril		15 877	15 877	15 877	15 877	15 877
(+) Depreciación No Fabril		4 305	4 305	4 305	4 305	4 305
(+) Participaciones (10%)		21 278	25 177	28 326	32 174	36 743
(+) Gastos Financieros (1-T)		49 206	45 595	38 372	27 537	13 092
(+) Valor Residual (Recupero)						755 817
(+) Capital de Trabajo						301 197
<b>Flujo Neto de Fondos Económico</b>	<b>-1 191 377</b>	<b>221 682</b>	<b>245 358</b>	<b>260 184</b>	<b>276 282</b>	<b>1 350 835</b>

Elaboración propia.

#### 7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

En la siguiente tabla 7.28, se muestra el flujo de fondos financieros de los 5 años de vida útil del proyecto.

Tabla 7. 28

#### Flujo de fondos financieros

Descripción (S/)	0	2019	2020	2021	2022	2023
Inversión Total	-1 191 377					
Préstamo	476 551					
Utilidad Antes de Reserva Legal		127 670	151 059	169 958	193 044	220 459
(+) Amortización De Intangibles		3 345	3 345	3 345	3 345	3 345
(+) Depreciación Fabril		15 877	15 877	15 877	15 877	15 877
(+) Depreciación No Fabril		4 305	4 305	4 305	4 305	4 305
(+) Participaciones (0%)		21 278	25 177	28 326	32 174	36 743
(-) Amortización del Préstamo		25 994	60 652	95 310	129 968	164 627
(+) Valor Residual (Recupero)						755 817
(+) Capital De Trabajo						301 197
<b>Flujo Neto de Fondos Financiero</b>	<b>- 714 826</b>	<b>146 482</b>	<b>139 111</b>	<b>126 502</b>	<b>118 777</b>	<b>1 173 117</b>

Elaboración propia.

### 7.5 Evaluación económica y financiera

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

Para poder realizar la evaluación económica y financiera, es necesario calcular el costo de oportunidad del accionista. Para ello, se utilizará la siguiente formula del método CAPM:

$$COK = Rf' + \beta * (Rm - Rf') + Rp$$

Donde:

Rf: Tasa libre de riesgo

Rm: Rentabilidad promedio de mercado

$\beta$ : Indicador de riesgo de mercado

(Rm-Rf): Prima de riesgo

Rp: Tasa riesgo país

Rf': Rf- Rp

Según la plataforma Bloomberg Terminal (2019), se obtuvo la siguiente información:

- Rf = 5,756% y Rm = 13,435%

Además, según el diario Gestión (2019), la tasa riesgo país es de 1.05% al mes de noviembre 2019.

Con estos dos datos, reemplazamos el  $R_f$ ':

- $R_f' = R_f - R_p = (5,756\% - 1,05\%) = 4,706\%$

Asimismo, según la web de Damodaran (2019), se obtuvo para la industria de bebidas que:

- $\beta$  sin apalancamiento = 1,00

Para calcular el beta apalancado, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\beta = \beta_u \left[ 1 + (1 - T) \left( \frac{D}{E} \right) \right]$$

Donde:

$\beta_u$  = Beta sin apalancamiento

T = Tasa de impuestos

D = Deuda

E = Capital

Según los datos de nuestro proyecto, T es igual a 29,5% y la relación D/E es igual 0,4/0,6. De esto, se obtiene que el beta apalancado es igual a 1,47.

Al reemplazar los valores anteriores en la fórmula CAPM, se obtiene que el valor del COK es de 18,6%.

De acuerdo con el COK, se calcula en la siguiente tabla 7.29, la tasa de descuento o CPPC.

Tabla 7. 29

Cálculo de CPPC

	<b>Importe (S/)</b>	<b>% Particip.</b>	<b>% Interés</b>	<b>% Costo capital</b>
Accionistas	714 826	60	18,59	11,16
Préstamo	476 551	40	15,44	6,17
<b>Total</b>	<b>1 191 377</b>	<b>100</b>		<b>17,33</b>

Elaboración propia

En conclusión, 17,33% es el rendimiento mínimo esperado para que los accionistas y acreedores vean cumplidas sus expectativas de rendimiento.

En la siguiente tabla 7.30, se muestran los cálculos para la evaluación económica en cuanto al VAN, TIR, B/C y PR.

Tabla 7. 30

Cálculo de evaluación económica.

<b>Descripción (S/)</b>	<b>0</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
Flujo Neto de Fondos Económico	-1 191 377	221 682	245 358	260 184	276 282	1 350 835
Factor de Actualización	1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4
VAN al KC (17,33%)	-1 191 377	188 936	178 226	161 078	145 779	607 479
Flujo de Caja Acumulada		188 936	367 163	528 241	674 020	1 281 499
<b>Valor Actual Neto</b>		<b>-1 002 440</b>	<b>- 824 214</b>	<b>- 663 136</b>	<b>- 517 356</b>	<b>90 122</b>

Elaboración propia

De acuerdo con los valores de la tabla anterior, se obtiene un VAN económico de S/ 90 122 y una TIR de 19,73%. Además, la relación B/C es de 1,076 y el periodo de recupero es de aproximadamente 4 años, 7 meses y 6 días. Con respecto al VAN, al ser este mayor a cero, el proyecto es aceptable. Además, el TIR económico es mayor al COK y el ratio de B/C es mayor a 0, lo cual también es aceptable. Por lo tanto, por cada sol invertido, se logra recuperar y además se obtiene una ganancia de S/0, 076.

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

En la siguiente tabla 7.31, se muestran los cálculos para la evaluación financiera en cuanto al VAN, TIR, B/C y PR.

Tabla 7. 31

Cálculo de evaluación financiera.

<b>Descripción (S/)</b>	<b>0</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
Flujo Neto de Fondos Financiero	- 714 826	146 482	139 111	126 502	118 777	1 173 117
Factor de Actualización	1,0	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4
VAN al KC (17,33%)	- 714 826	124 844	101 050	78 317	62 672	527 558
Flujo de Caja Acumulada		124 844	225 894	304 211	366 883	894 440
<b>Valor Actual Neto</b>		<b>- 589 982</b>	<b>- 488 932</b>	<b>- 410 615</b>	<b>- 347 943</b>	<b>179 614</b>

Elaboración propia.

De acuerdo con los valores de la tabla anterior, se obtiene un VAN financiero de S/ 179 614 y una TIR de 24,49%. Además, la relación B/C es de 1,251 y el periodo de recupero es de aproximadamente 4 años, 7 meses y 15 días. Con respecto al VAN, al ser este mayor a cero, el proyecto es aceptable. Además, el TIR económico es mayor al COK y el ratio de B/C es mayor a 0, lo cual también es aceptable. Por lo tanto, por cada sol invertido, se logra recuperar y además se obtiene una ganancia de S/ 0,251.

### 7.5.3 Análisis de ratios

De acuerdo con el presupuesto de estado de resultados y al de estado de situación financiera, se obtienen diferentes ratios de liquidez, solvencia, entre otros. En la siguiente tabla 7.32, se detallan estos ratios y su interpretación.

Tabla 7. 32

Análisis de ratios

<b>Ratio</b>	<b>Valor (S/)</b>	<b>Valor de ratio</b>	<b>Interpretación</b>
<b>Ratio de liquidez</b>	Total activo corriente	751 750	S/ 4,69 Por cada sol que se debe en corto plazo, se cuenta con S/4,69
	Pasivo corriente	160 123	
<b>Rotación de activos totales</b>	Ventas totales	2 218 236	1,37 Como el ratio es mayor a 1, la empresa está generando por lo menos el valor de sus activos. En el año, los activos han rotado 1,37 veces
	Activos totales	1 618 402	
<b>Ratio endeudamiento</b>	Total pasivo	788 674	48,7% Por cada sol invertido en los activos, se debe 0,49.
	Total activo	1 618 402	
<b>Deuda-patrimonio</b>	Total pasivo	788 674	95,1% La deuda representa un 95,1% a comparación con el patrimonio.
	Patrimonio	829 729	
<b>ROA o ROI</b>	Utilidad neta	212 783	13,1% Por cada sol invertido, es capaz de generar un 13,1%.
	Activo total	1 618 402	
<b>ROE</b>	Utilidad neta	212 783	25,6% Por cada sol invertido en el patrimonio, se obtiene un 25,6% de rentabilidad
	Patrimonio	829 729	

Elaboración propia

### 7.5.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

Se analizará la sensibilidad del proyecto mediante cuatro escenarios mostrados en las tablas 7.33, 7.34, 7.35 y 7.36.

- **Escenario 1: Variación del precio de venta**

Tabla 7. 33

Sensibilidad según la variación del precio de venta

Variación	Evaluación Económica		Evaluación Financiera	
+5%	VAN =	S/343 256	VAN =	S/ 432 748
	TIR =	26,44%	TIR =	34,71%
-5%	VAN =	-S/ 163 011	VAN =	-S/ 73 519
	TIR =	12,98%	TIR =	14,43%

Elaboración propia

Con esto, se concluye que el precio de venta es una variable con impacto significativo en los resultados del proyecto.

- **Escenario 2: Variación del costo de materias primas (tarwi, quinua y algarrobo)**

Tabla 7. 34

Sensibilidad según la variación del costo de materia prima

Variación	Evaluación Económica		Evaluación Financiera	
+5%	VAN =	S/ 74 670	VAN =	S/ 164 244
	TIR =	19,32%	TIR =	23,87%
-5%	VAN =	S/ 105 575	VAN =	S/ 194 985
	TIR =	20,14%	TIR =	25,11%

Elaboración propia

Con esto, se concluye que los costos de materias prima es una variable con impacto poco significativo en los resultados del proyecto.

- **Escenario 3: Variación de la tasa de interés anual del préstamo**

Tabla 7. 35

Sensibilidad según la variación de la TEA

Variación	Evaluación Económica		Evaluación Financiera	
+5%	VAN =	Se mantiene	VAN =	S/ 173 869
	TIR =	Se mantiene	TIR =	24,25%
-5%	VAN =	Se mantiene	VAN =	S/ 185 379
	TIR =	Se mantiene	TIR =	24,73%

Elaboración propia

Con esto, se concluye que la tasa de interés es una variable con impacto poco significativo en los resultados del proyecto.

- **Escenario 4: Variación de la demanda del proyecto**

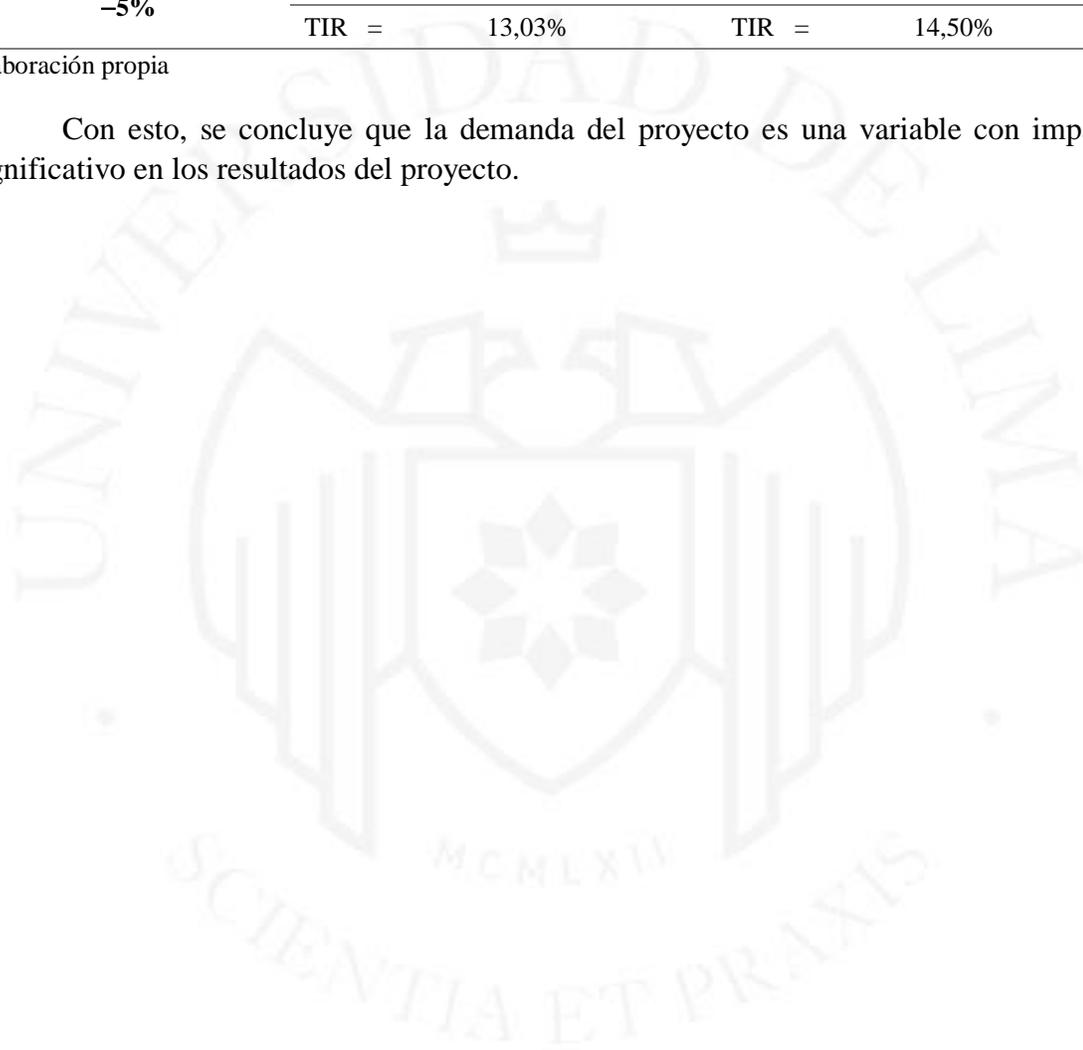
Tabla 7. 36

Sensibilidad según la variación de la demanda

<b>Variación</b>	<b>Evaluación Económica</b>		<b>Evaluación Financiera</b>	
<b>+5%</b>	VAN =	S/ 341 477	VAN =	S/ 430 979
	TIR =	26,39%	TIR =	34,64%
<b>-5%</b>	VAN =	-S/ 161 232	VAN =	S/. -71 750
	TIR =	13,03%	TIR =	14,50%

Elaboración propia

Con esto, se concluye que la demanda del proyecto es una variable con impacto significativo en los resultados del proyecto.



## **CAPITULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO**

### **8.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto.**

La planta estará ubicada en el distrito de Lurín, en el departamento de Lima. En el año 2019, este distrito contaba con 97 900 habitantes, aproximadamente 1% de Lima Metropolitana (CPI, 2019).

Además, de acuerdo con un estudio realizado por la Municipalidad Distrital de Lurín (2016), el 97,4% de la población pertenece al sector urbano y el 2,6% al sector rural y un 65,62% posee una edad entre los 14 y 65 años lo que significa mayor demanda de empleo.

### **8.2 Impacto en la zona de influencia del proyecto.**

Al implementar la planta en el distrito de Lurín, el principal impacto es la generación de empleo para los habitantes de la zona o zonas aledañas y así mejorar la calidad de vida de la población. Según el estudio mencionado en el punto 9.1, en el año 2014, se habilitaron dos mil hectáreas más de zona industrial.

Además, al contar con aliados estratégicos como lo son los proveedores de las materias primas y/o insumos, también se generará un impacto positivo en ellos al aumentar sus ventas y contar con un nuevo cliente.

### **8.3 Impacto social del proyecto**

Además de la generación de empleo, que es un impacto positivo para la zona, también el implementar la planta en Lurín se contribuirá al estado en los conceptos de tributos y aranceles de la zona.

Además, se presentan los siguientes indicadores relacionados al impacto social del proyecto.

#### **8.3.1. Valor agregado del proyecto**

Para el cálculo del valor agregado se tomó en cuenta el CPPC ya que este indicador es que se debe utilizar para realizar la evaluación social de proyectos privados. En la siguiente tabla 8.1, se muestra el valor agregado de cada año.

Tabla 8. 1

Valor agregado del proyecto

En soles	2019	2020	2021	2022	2023
Sueldos	883 583	883 583	883 583	883 583	883 583
Pago al capital	221 492	239 722	248 302	255 910	262 688
Depreciación tangibles	20 182	20 182	20 182	20 182	20 182
Amortización intangibles	3 345	3 345	3 345	3 345	3 345
Intereses (gastos financieros)	70 295	65 135	54 817	39 339	18 702
Utilidad antes de impuestos	127 670	151 059	169 958	193 044	220 459
Valor agregado	1 105 074	1 123 305	1 131 885	1 139 493	1 146 271
<b>Valor agregado presente acum.</b>			<b>3 575 279</b>		

Elaboración propia

### 8.3.2 Relación producto/capital del proyecto.

En la siguiente tabla 8.2, se indica la relación producto/capital del proyecto.

Tabla 8. 2

Relación P/K

Relación P/K	
<b>Valor agregado (S/)</b>	3 575 279
<b>Inversión total (S/)</b>	1 191 377
<b>P/K</b>	3,00

Elaboración propia

La relación P/K es de un 3,00 lo cual indica que el proyecto es socialmente viable siendo la relación mayor a 1. Con cada sol invertido, se gana aproximadamente S/ 3,00.

### 8.3.3 Intensidad y densidad del capital del proyecto.

En las siguientes tablas 8.3 y 8.4, se aprecian los indicadores de intensidad y densidad del capital del proyecto.

Tabla 8. 3

Intensidad de capital

Intensidad de capital	
<b>Inversión total (S/)</b>	1 191 377
<b>Valor agregado (S/)</b>	3 575 279
<b>IC</b>	0,33

Elaboración propia

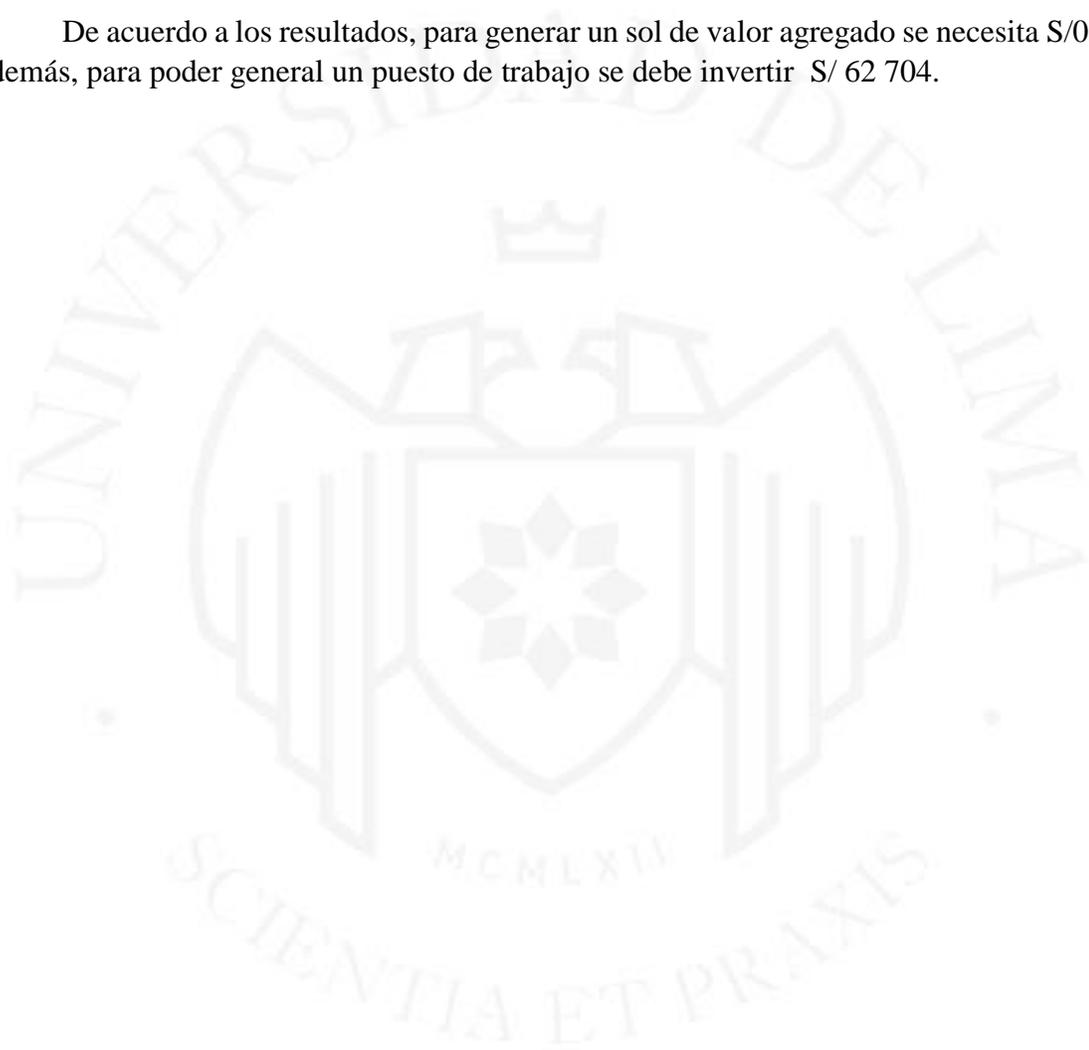
Tabla 8. 4

Densidad de Capital

<b>Densidad de capital</b>	
<b>Inversión total (S/)</b>	1 191 377
<b>N° de empleos</b>	19
<b>DC (S/)</b>	62 704

Elaboración propia

De acuerdo a los resultados, para generar un sol de valor agregado se necesita S/0,33.  
Además, para poder general un puesto de trabajo se debe invertir S/ 62 704.



## CONCLUSIONES

Según lo analizado en el presente trabajo de investigación, se puede concluir lo siguiente:

- De acuerdo con lo expuesto a lo largo de capítulo del proyecto, validamos que la instalación de una planta productora de bebida de algarrobo, tarwi y quinua es factible y tecnológica, económica y financieramente viable.
- Se ha presentado una buena aceptación de la bebida debido a las tendencias de consumo de granos andinos y productos saludables de las personas pertenecientes a los NSE A y B. La demanda del proyecto al primer año es de 187 351 litros y al fin de la vida útil del proyecto es de 199 910 litros.
- Utilizando el método de ranking de factores se determinó que el lugar más adecuado para ubicar la planta es en el distrito Lurín.
- El tamaño de planta máximo está determinado por el tamaño mercado, considerando que no es necesario producir más de lo que requiere el mercado objetivo, lo que sugiere una producción máxima de 110 botellas por hora.
- Existe suficiente materia prima para la producción de las bebidas durante los años de operación del proyecto.
- Luego de realizarse el estudio de las tecnologías existentes y de la maquinaria a instalarse se obtiene que el proyecto es viable en este aspecto.
- Se calculó que la superficie mínima para el área de producción es de 46 m<sup>2</sup> según el método de Guerchet. Asimismo, se obtuvo que el área total de la planta es de 420 m<sup>2</sup>.
- El proyecto se formalizará a través de una sociedad anónima cerrada y contará con un gerente general y cinco jefes del área.
- La inversión total para la ejecución de este proyecto es de 1 191 377 soles.
- Luego de realizar el análisis económico y financiero se observó que el proyecto es rentable y viable en estos aspectos.
- Con respecto a la evaluación social, se concluye que la relación producto capital es de 3,00 indicando que este proyecto es socialmente viable.

## RECOMENDACIONES

A continuación, se detallan las recomendaciones:

- Diversificar la bebida con otros sabores de pulpa de futa que sean del agrado de los consumidores para poder llegar a más público.
- Evaluar la opción de exportación de las bebidas debido a que la tendencia de consumo de productos de este tipo ha aumentado, de igual manera, en el extranjero.
- Reforzar los datos de estudio de mercado para poder obtener una demanda proyectada más exacta.
- Considerar otra opción de puntos de ventas como las tiendas de conveniencia (Tambo o Mimarket) debido a que es un canal que se está amplificando en Lima.
- Se recomienda realizar un Focus Group con degustación del producto con la finalidad de poder incluir mayores datos en el estudio de mercado y así ajustar el porcentaje de intención de compra.
- Se sugiere realizar un análisis proximal a la bebida de tarwi, quinua y algarrobo con pulpa de fresa con apoyo de un nutricionista para determinar la cantidad de calorías que contiene.
- Se recomienda realizar un estudio para evaluar si torta procedente del proceso de filtrado puede reprocesarse para crear nuevo producto terminado, siempre y cuando se asegure el cumplimiento los estándares de calidad del cuadro de especificaciones técnicas.

## REFERENCIAS

- Ajegrup (2014). Quiénes somos. Recuperado de <https://www.ajegrup.com/es/>
- Alva, J., Chicata, A., Delfín, Y., Müller, N. y Rojas, Y. (2013). *Planeamiento Estratégico del Tarwi*. (Tesis para obtener el grado de magister). Pontificia Universidad Católica Del Perú.
- Adonde (2019). Distancia entre ciudades. Recuperado de <http://adonde.com/turismo/distancia-ciudades.php>
- Amsferrari group (s.f.) Sistemas de Lavado y Esterilización. Recuperado de <http://www.amsferrari.it/sistemas-de-lavado-y-esterilizacion.html#>
- Andina (28 de diciembre de 2015). Región La Libertad es la tercera economía más importante del país. Recuperado de <https://andina.pe/agencia/noticia-region-libertad-es-tercera-economia-mas-importante-del-pais-591476.aspx>
- Arca Continental Lindley (2019). Información general. Recuperado de <https://www.arcacontinentallindley.pe/arca-continental-lindley.php>
- Arroyave, L. (2010). Ficha técnica de producto terminado: pulpa de fruta. Recuperado de <https://es.slideshare.net/GITASENA/ficha-tecnica-pulpa-de-frutas>
- Aswath Damodaran (2019). Betas by Sector. Recuperado de [http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)
- Banco Central de Reserva del Perú (2019). Rendimiento del bono del gobierno peruano a 10 años. Recuperado de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/diarias/resultados/PD31893DD/html>
- Banrepcultural (2017). Marmita. Recuperado de <http://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php/Marmita>
- BBC Mundo (22 de mayo de 2017). Por qué los niños menores de un año no deberían beber jugo de fruta, según pediatras estadounidenses. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-40004184>
- Bloomberg L.P. (2019) Tabla de prima de riesgo país: Historia. Perú. Recuperado el 08 de noviembre de 2019 de la base de datos de Bloomberg.
- Bristhar Laboratorios C. A. (2010). Ácido Cítrico (E 330). Recuperado de <http://www.bristhar.com.ve/acidocitrico.html>

- Cerezal, P., Acosta, E., Rojas, G., Romero, N. y Arcos, R. (2012). Desarrollo de una bebida de alto contenido proteico a partir de algarrobo, lupino y quinoa para la dieta de preescolares. *Nutrición Hospitalaria*, 27(1), 232-243.
- Colegio de Arquitectos del Perú (2019). Cuadro de Valores Unitarios Oficiales de Edificaciones para la Costa. Recuperado de <https://limacap.org/valores-unitarios/>
- Colina Irezabal, Luisa (s.f.). Mezclado de alimentos fluidos. Recuperado de [http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/mlci/mezclado\\_fluidos.pdf](http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/mlci/mezclado_fluidos.pdf)
- Colliers International (2017). Reporte Industrial 1S 2017. Recuperado de <http://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/tnr%20industrial%201s-%202017.pdf>
- Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública (CPI, 2017). Perú: Población 2017. Recuperado de [http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr\\_poblacion\\_peru\\_2017.pdf](http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacion_peru_2017.pdf).
- Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública (CPI, 2019). Perú: Población 2019. Recuperado de [http://www.cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr\\_poblacional\\_peru\\_201905.pdf](http://www.cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf)
- Decreto Supremo N° 007 98 SA, Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas. (25 de setiembre de 1998). Recuperado del sitio web de la Contraloría General de la República del Perú: <https://apps.contraloria.gob.pe/pvl/files/D.S.%20007-98-SA.pdf>
- Díaz, B., Jarufe, B. y Noriega, M. (2007) *Disposición de planta*. Universidad de Lima
- Díaz Salinas, Carlos Enrique (2016). Estudio de mercado del consumo fresco de fresa en Lima Metropolitana. Recuperado de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2617/E73-D5-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Direct Industry (s.f.) Tanque de espera. Recuperado de <https://www.directindustry.es/>
- Efipack (s.f.) Enjuagadora de botellas. Recuperado de [https://efipack.pe/enjuagadora\\_de\\_botellas.php](https://efipack.pe/enjuagadora_de_botellas.php)
- Espores, la veu del Botànic (2016). ¿Qué son los pseudocereales? Recuperado de [http://www.espores.org/es/?option=com\\_k2&view=item&id=487:qu%C3%A8-s%C3%B3n-els-pseudocereals?&Itemid=5&lang=es](http://www.espores.org/es/?option=com_k2&view=item&id=487:qu%C3%A8-s%C3%B3n-els-pseudocereals?&Itemid=5&lang=es)
- Euromonitor (2019). Jugos en Perú. Recuperado de <http://www.portal.euromonitor.com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>

- Extremo, A. (2010) *Estudio de Implantación de una Empresa de Servicios Dedicada a la Venta De Leche Fresca en la Provincia de Barcelona*. (Tesis para optar el título de ingeniero de organización industrial). Universidad Politécnica de Cataluña.
- FAO (s.f). Necesidades nutricionales. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/014/am401s/am401s03.pdf>
- FAO (2007). Guía de campo de cultivos andinos. Recuperado de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:SNFbSxJdlHAJ:www.fao.org/docrep/010/ai185s/ai185s06.pdf+&cd=3&hl=en&ct=clnk&gl=pe>
- Food-Info (2014). ¿Qué son las leguminosas? Recuperado de <http://www.food-info.net/es/qa/qa-fp159.htm>
- Fortfrio (s.f) Nossos equipamentos. Recuperado de <https://fortfrio.com/>
- Gestión (2018) Las zonas industriales mejor cotizadas de Lima. Recuperado de <https://gestion.pe/suplemento/comercial/industria-lotes-terrenos/lurin-y-chilca-zonas-industriales-mejor-cotizadas-lima-1003455>
- Gestión (2019). Riesgo país de Perú bajó cuatro puntos básicos y cerró en 1.05 puntos porcentuales. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/riesgo-pais-de-peru-bajo-cuatro-puntos-basicos-y-cerro-en-105-puntos-porcentuales-noticia-2/>
- Gloria (s.f.). Nuestra historia. Recuperado de <http://www.grupogloria.com/gloriaHISTORIA.html>
- Google Maps (2019). Punta Negra. Recuperado de <https://www.google.com/maps/@-12.3006898,-76.7195579,12z>
- Google Maps (2019). Mercado Minorista La Parada. Recuperado de <https://www.google.com/maps/place/Mercado+Minorista++La+Parada/@-12.0641709,-77.0461503,13z/data=!4m8!1m2!2m1!1sla+parada!3m4!1s0x9105c89fc531eca3:0x4a7179f19c2f413b!8m2!3d-12.0641709!4d-77.0111314>
- Gordillo-Bastidas E, Diaz-Rizzolo DA, Roura E, Massanes T, y Gomis R (2016). Quinoa (*Chenopodium quinoa* Wild), from Nutritional Value to Potential Health Benefits: An Integrative Review. *Journal of Nutrition & Food Sciences*, 6: 497. doi:10.4172/2155-9600.1000497
- Henkelman (s.f). Envasado al vacío. Recuperado de <http://www.henkelman.com/es/tecnolog%C3%ADa/ensasar-al-vacio>
- Huaman, F., Toscano, E., Acosta, O., Rojas, D., Inocente, M., Garrido, D. y Guevara-Fujita, M. (2014). Estudio genotóxico de una bebida experimental de quinua, kiwicha y kañiwa. *Revista Peruana de Biología*, 21(3): 251 – 258. doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v21i3.10899>

- Infocasas (2019). Venta de terrenos en La Libertad. Recuperado de <https://www.infocasas.com.pe/venta/terrenos/la-libertad>
- Infocasas (2019). Venta de terrenos en Cusco. Recuperado de <https://www.infocasas.com.pe/venta/terrenos/cuzco>
- INEI (2010). Perú: Consumo per cápita de los principales alimentos 2008-2009. Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaes/Est/Lib1028/cap01.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1028/cap01.pdf)
- INEI (2014). Estimaciones y Proyecciones de la Población Departamental por Años Calendario y Edades Simples 1995-2025. Lima
- INEI (2015). Denuncias de delito por tipo, según distrito de Lima. Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaes/Est/Lib1253/cap08/cap08010.xlsx](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1253/cap08/cap08010.xlsx)
- INEI (2015). Producción de menestras según departamento 2014. Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaes/Est/Lib1253/cap12/cap12017.xls](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1253/cap12/cap12017.xls)
- INEI (25 de junio del 2018). Población del Perú totalizó 31 millones 237 mil 385 personas al 2017. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/poblacion-del-peru-totalizo-31-millones-237-mil-385-personas-al-2017-10817/>
- INEI (2018). Perú: Indicadores de Empleo e Ingreso por departamento (2007-2017). Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaes/Est/Lib1537/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1537/libro.pdf)
- IPSOS Apoyo (2009). Tendencias en salud y alimentación 2008. Lima. Perú.
- IPSOS Perú (2019). Estadística poblacional 2019 Lima Metropolitana (Edición especial). Lima.
- Label Perú (s.f) Soluciones a la medida. Recuperado de <http://labelperusac.com/>
- Licencias de funcionamiento: ¿Dónde es más caro y más barato para poner un negocio? (01 de setiembre del 2016). *Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/tu-dinero/licencias-funcionamiento-carro-barato-poner-negocio-147510>
- Lima cómo vamos (2014). Evaluando la gestión en Lima. Recuperado de [http://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2014/09/Reporte\\_ambiente\\_2013.pdf](http://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2014/09/Reporte_ambiente_2013.pdf)
- Laive (2015). Nuestra historia. Recuperado de <http://laive.pe/nuestra-historia/>

- Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el trabajo (20 de agosto del 2011) Recuperado del sitio web del Ministerio de Agricultura y Riego <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/seguridad-y-salud/reglamento-ley29783.pdf>
- Made-in-China (s.f) FP-150 Acero Inoxidable Filtro Prensa. Recuperado de [https://es.made-in-china.com/co\\_vicmachinery/product\\_FP-150-Stainless-Steel-Filter-Press\\_hriguehry.html](https://es.made-in-china.com/co_vicmachinery/product_FP-150-Stainless-Steel-Filter-Press_hriguehry.html)
- Manufacturas Medrano (s.f.) Señalización de Seguridad. Recuperado de <http://medrano.pt/UserFiles/File/CATALOGOSENALIZACION.pdf>
- Maquinarias Pulvex (s.f) Tanques. Recupeado de <http://maquinariapulvex.com/>
- Maximixe (2019). Riesgos de Mercado. *Revista Caser*, 29-30.
- Maximixe (2012). Riesgos de Mercado. *Revista Caser*, 65-70.
- Mercado Libre (s.f). Artículos. Recuperado de <https://www.mercadolibre.com/>
- MG (s.f) Maquinas embotelladoras. Recuperado de <http://mgbottlingsac.com/>
- Ministerio de Agricultura y Riego (2015). Situación Actual y Perspectivas en el Mercado Nacional e Internacional al 2015. Recuperado de <http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/QUINUA%20AL%202015A.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Riego (2017). Análisis económico de la producción anual de la quinua. Recuperado de <https://www.MINAGRI.gob.pe/portal/analisis-economico/analisis-2017?download=12316:boletin-de-quinua>
- Ministerio de Energía y Minas (2015) Estadística eléctrica por regiones. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/Capitulo%202%20Estadistica%20por%20Regiones%202015%20FINAL.pdf>
- Ministerio de la Producción (2012). Producción de la industria de productos alimenticios y bebidas 2007 - 2012. Lima.
- Ministerio de la Producción (s.f.). Parques industriales. Recuperado de [http://www.dic.unitru.edu.pe/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=141&Itemid=4](http://www.dic.unitru.edu.pe/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=141&Itemid=4)
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones. Recuperado de <http://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>

- Municipalidad Distrital de Lurín (2016). Plan de Desarrollo Local Concertado de Lurín PDLC 2017-2021. Recuperado de <http://www.munilurin.gob.pe/transparencia-municipal/lurin-rumbo-al-2021.pdf>
- Nielsen (12 de mayo del 2015). ¿Cómo es el shopper del supermercado en Perú? Recuperado de <https://www.nielsen.com/pe/es/insights/news/2015/como-es-el-shopper-de-supermercados.html>
- Nielsen (05 de octubre del 2016). El 49% de los peruanos sigue dietas bajas en grasa, ubicándose en el segundo lugar de latinoamérica. Recuperado de <https://www.nielsen.com/pe/es/insights/news/2016/El-49-por-ciento-de-los-peruanos-sigue-dietas-bajas-en-grasa.html>
- NTP 203.110.2009, Jugos, Pulpas, Néctares y Bebidas de frutas. Requisitos. (12 de julio del 2009). Indecopi.
- Ortega-David, E., Rodríguez, A., David, Ar., & Zamora-Burbano, Á. (2010). Caracterización de semillas de lupino (*Lupinus mutabilis*) sembrado en los Andes de Colombia. *Acta Agronómica*, 59(1), 111-118. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1699/169916223012.pdf>
- OSINERMIN (2017). Pliegos tarifarios aplicables al cliente final. Recuperado de <http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>
- Pérez, C. (2017). Las grandes propiedades del bicarbonato sódico. Recuperado de <https://www.natursan.net/las-grandes-propiedades-del-bicarbonato-sodico/>
- Perú Retail (2018). KWP: Hogares peruanos prefieren cada vez productos más saludables. Recuperado de <https://www.peru-retail.com/hogares-peruanos-prefieren-productos-saludables/>
- Precisur (s.f). Balanzas electrónicas Precisur. Recuperado de <http://balanzasprecisur.com/>
- RAE (s. f.). Algarrobo. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=1nG7MTC>
- RAE (s. f.). Altramuz. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=28CdMjr>
- RAE (s. f.). Azúcar. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=4gcuzQk>
- RAE (s. f.). Quinoa. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=UvVz2Rw>
- Resolución Directoral N° 001-2019-EF/63.01. Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones. (23 de enero de 2019). Recuperado del sitio web del diario “El Peruano”: <https://elperuano.pe/NormasElperuano/2019/01/23/1734202-1/1734202-1.htm>

- Retráctil y embalaje Pablo S.L (s.f.). Catálogo de productos. Recuperado de <http://catalog.ssstatic.com/catalog-1966659-67.pdf>
- Roma Díaz (s.f). Nuestros productos. Recuperado de <http://www.romadiaz.com/>
- SEDACUSCO (2018). Pliego tarifario EPS SEDACUSCO S.A. Recuperado de <https://www.sedacusco.com/estructura-tarifaria-de-los-servicios/>
- SEDALIB (2018). Resolución de Gerencia General N° 368-2018-SEDALIB S.A -40000-GG. Recuperado de <http://www.sedalib.com.pe/upload/drive/72018/20180718-1559564416.pdf>
- SEDAPAL (2018). Estructura tarifaria aprobada mediante resolución de consejo directivo N° 022-2015-SUNASS-CD. Recuperado de [http://www.sedapal.com.pe/c/document\\_library/get\\_file?uuid=e52230b3-8b48-4f56-8af4-10e7fcb849e8&groupId=29544](http://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=e52230b3-8b48-4f56-8af4-10e7fcb849e8&groupId=29544)
- Seguridad SEAT (2019). Sistema de detección de incendios, Detector de humo, Sirena de emergencia. Recuperado de <https://seguridadseat.com/alarmas-contra-incendio.html?fbclid=IwAR05CqCYAgcSAHtu6EvAFB7DGTGnebepbLR464M6L11-8XKF1isuARwaOLO>
- Semana Económica (2016). Bebidas no carbonatas: ganan terreno frente a gaseosas. Recuperado de <https://semanaeconomica.com/article/sectores-y-empresas/consumo-masivo/205604-ganan-terreno-frente-a-gaseosas/>
- SERFOR (s.f). En Piura aumenta la producción de algarroba. Recuperado de <https://www.serfor.gob.pe/noticias/en-piura-aumenta-la-produccion-de-algarroba>
- Sidel (2012). Soluciones de etiquetado. Recuperado de [https://nanopdf.com/download/soluciones-de-etiquetado\\_pdf](https://nanopdf.com/download/soluciones-de-etiquetado_pdf)
- Sodimac (s.f). Productos. Recuperado de <http://www.sodimac.com.pe/>
- Soluchef (s.f). Productos. Recuperado de <http://comercializadora-df.blogspot.com/>
- SUNARP (s.f). Constitución de empresas. Recuperado de [https://www.sunarp.gob.pe/Infografia/INFO\\_p\\_juridicas.pdf](https://www.sunarp.gob.pe/Infografia/INFO_p_juridicas.pdf)
- SUNAT (18 de febrero de 2019). ¿Cómo inicio mi negocio? Recuperado de <http://emprender.sunat.gob.pe/como-inicio-mi-negocio>
- SUNAT (21 de febrero de 2019). ¿Cómo me conviene tributar? Recuperado de <http://emprender.sunat.gob.pe/como-me-conviene-tributar>
- SUNAT (01 de marzo de 2019). ¿Cómo me inscribo en el RUC? Recuperado de <http://emprender.sunat.gob.pe/como-me-inscribo-en-el-ruc>

Urumilk (s.f.). Pausterizadores. Recuperado de  
<http://www.urumilk.com/pasteurizadores.html>

Zanussi (s.f.). Marmitas eléctricas. Recuperado de  
<http://tools.professional.electrolux.com/Mirror/Doc/MAD/ZANUSSI/Spanish/BBB C1.pdf>

Zapler (s.f) Productos. Recuperado de <https://www.zapler.com/>



## BIBLIOGRAFÍA

- APEIM (2016). Niveles socioeconómicos 2016. Lima
- Arroyo Trujillano, N. C. (2002). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de alimentos para bebés a base de quinua (*Chenopodium quinoa willdenow*), kiwicha (*Caudatus linnaeus*), cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), manzana, plátano y leche”. Universidad de Lima.
- CODEX STAN 73-1981, Norma para alimentos envasados para lactantes y niños (Adoptada en 1981. Enmendada en 1983, 1985, 1987, 1989 y 2017). Recuperada del sitio web de la FAO: [http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCODEX%2BSTAN%2B73-1981%252FCXS\\_073s.pdf](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCODEX%2BSTAN%2B73-1981%252FCXS_073s.pdf)
- Decreto Supremo N° 017-2017-SA, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 30021, Ley de Promoción de la Alimentación Saludable. (17 de junio del 2017). Recuperado del repositorio web de Indecopi: <http://repositorio.indecopi.gob.pe/bitstream/handle/11724/5731/DS.017-2017-SA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Decreto Supremo N° 012-2018-SA, Manual de Advertencias Publicitarias en el marco de lo establecido en la Ley N° 30021, Ley de promoción de la alimentación saludable para niños, niñas y adolescentes, y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 017-2017-SA. (16 de junio del 2018). Recuperado del sitio web del diario “El Peruano”: <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/aprueban-manual-de-advertencias-publicitarias-en-el-marco-de-decreto-supremo-n-012-2018-sa-1660606-1>
- Franco, M. (2014). Ficha técnica Pulpa de fresa congelada. Recuperado de <https://irp-cdn.multiscreensite.com/b4fb73a9/files/uploaded/FICHA%20TECNICA%20PULPA%20DE%20FRESA%20CONGELADA.pdf>
- Guevara, A. (2015). Elaboración de pulpas, zumos, néctares, deshidratados, osmodeshidratados y fruta confitada. Recuperado de <http://www.lamolina.edu.pe/postgrado/pmdas/cursos/dpactl/lecturas/Separata%20Pulpas%20n%C3%A8ctares,%20merm%20desh,%20osmodes%20y%20fruta%20confitada.pdf>
- Grados, N., Ruiz, W., Díaz, C., & Puicón, J. (2000). Productos industrializables de la algarroba peruana (*prosopis pallida*): Algarrobina y harina de algarroba. Multequina. Recuperado de [http://www.cricyt.edu.ar/multequina/indice/pdf/09\\_02/9\\_2\\_8.pdf](http://www.cricyt.edu.ar/multequina/indice/pdf/09_02/9_2_8.pdf)

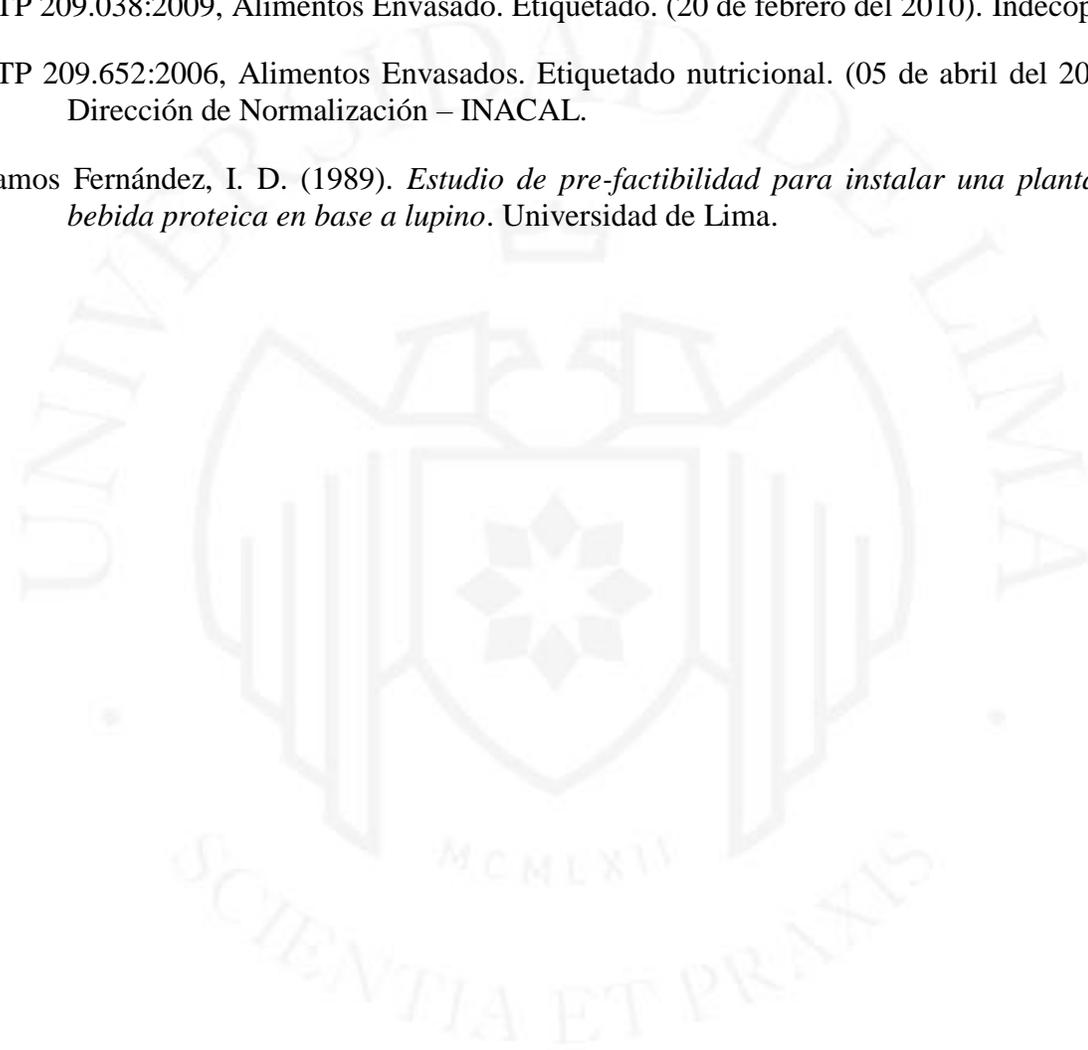
Ley N°28611, Ley General del Ambiente (15 de octubre del 2005). Recuperada del sitio web del Ministerio del Ambiente: <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/ley-general-del-ambiente.pdf>

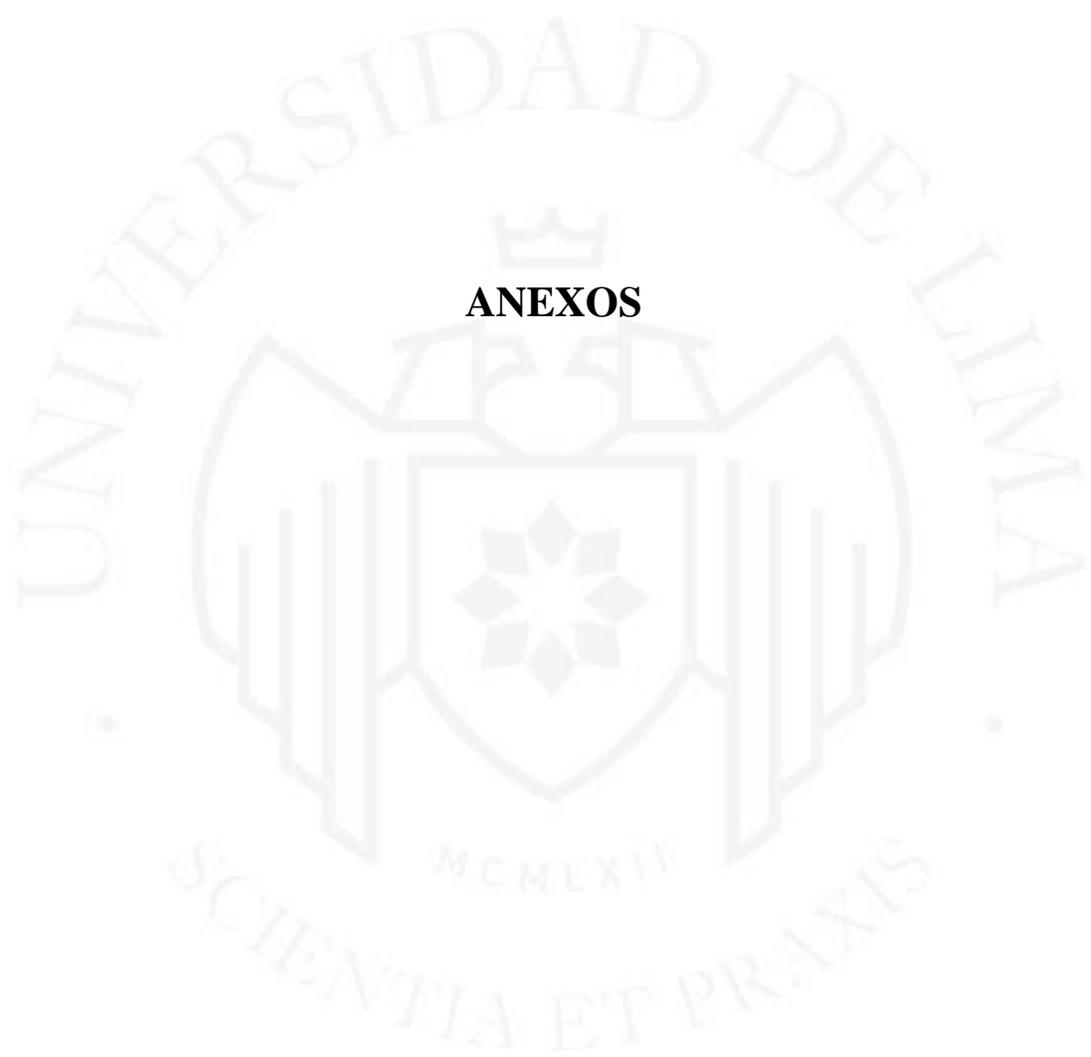
Ley N° 30021, Ley de promoción de la alimentación saludable para niños, niñas y adolescentes. (17 de mayo del 2013). Recuperada del sitio web del Congreso de la República del Perú: <http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/30021.pdf>

NTP 209.038:2009, Alimentos Envasado. Etiquetado. (20 de febrero del 2010). Indecopi.

NTP 209.652:2006, Alimentos Envasados. Etiquetado nutricional. (05 de abril del 2017). Dirección de Normalización – INACAL.

Ramos Fernández, I. D. (1989). *Estudio de pre-factibilidad para instalar una planta de bebida proteica en base a lupino*. Universidad de Lima.





**ANEXOS**

## ANEXO 1: Encuesta para la introducción de una bebida

### Encuesta sobre consumo de producto

Esta encuesta es realizada con el fin de recolectar información para contribuir a analizar si es viable el desarrollo de un proyecto universitario basado en una bebida a partir de algarrobo, tarwi y quinua. Gracias por su colaboración.

¿Suele comprar bebidas embotelladas?

- Si
- No

¿Qué bebida suele comprar?

- Jugo de caja (Cifrut, Frugos, Pulp, Tampico, etc.)
- Jugo de frutas natural
- Leche
- Yogurt
- Infusión
- Agua
- Bebida rehidratante
- Gseosa
- Otro: \_\_\_\_\_

¿Cuál es su edad?

\_\_\_\_\_

¿En qué distrito vive?

- Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel
- Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina
- Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores
- Cercado, Rímac, Breña, La Victoria
- Independencia, Los Olivos, San Martín de Porres
- Otro

### Bebida de alto contenido proteico

Es una bebida de 250 mL hecha a base de algarrobo, tarwi y quinua con pulpa de frutas. Este producto es capaz de suplementar de una parte de las proteínas que se requieren en su dieta diaria. Además, la mezcla de estos ingredientes mejora el balance de aminoácidos en el organismo.

¿Estaría dispuesto a adquirir el producto?

- Si
- No

Señale en una escala del 1 al 10 su intención de compra respecto a este producto, siendo 1 "Probablemente lo compraría" y 10 "Definitivamente lo compraría".

1      2      3      4      5      6      7      8      9      10

¿Con qué frecuencia compraría estas bebidas?

- Diaria
- Semanal
- Mensual
- Bimestral
- Ocasionalmente

¿Cuántas botellas de 250 mL le gustaría adquirir cada vez que vaya a comprar el producto?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5 o más

Conociendo el gran valor nutricional de esta bebida, ¿Cuánto sería lo máximo que estaría dispuesto a pagar por una botella de 250 mL?

- 2.50 soles
- 3.00 soles
- 3.50 soles
- 4.00 soles
- 4.50 soles
- 5.00 soles a más

¿Dónde le gustaría comprar el producto?

- Supermercados
- Bodegas
- Farmacias
- Otro

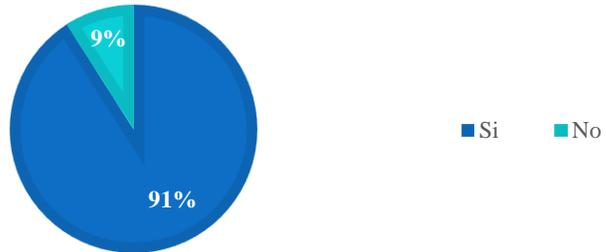
¿De qué pulpa de fruta le gustaría que este hecho el jugo?

- Fresa
- Manzana
- Lúcumá
- Mango
- Maracuyá
- Piña
- Otro: \_\_\_\_\_

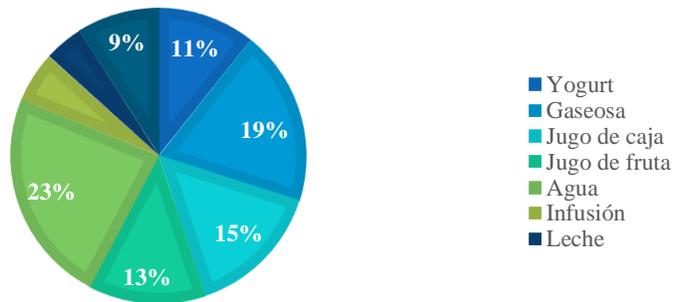
¡Muchas gracias por su tiempo! ☺

## ANEXO 2: Resultados de la Encuesta

¿Suele comprar bebidas embotelladas?



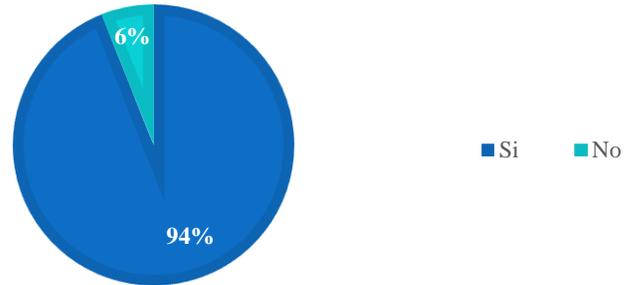
¿Qué bebida suele comprar?



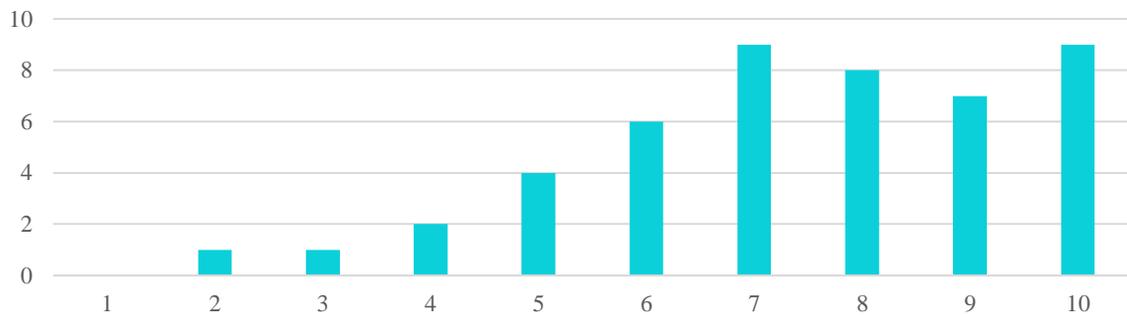
¿En qué distrito vive?



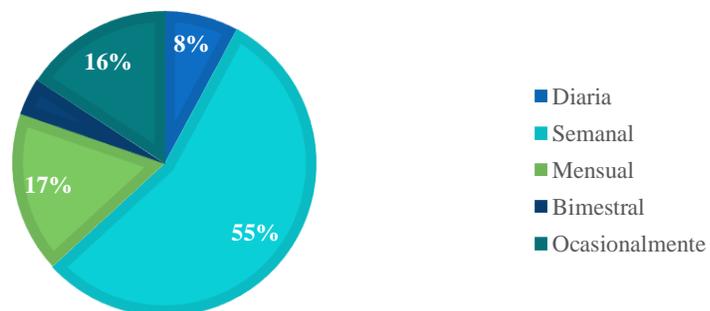
### ¿Estaría dispuesto a adquirir el producto?



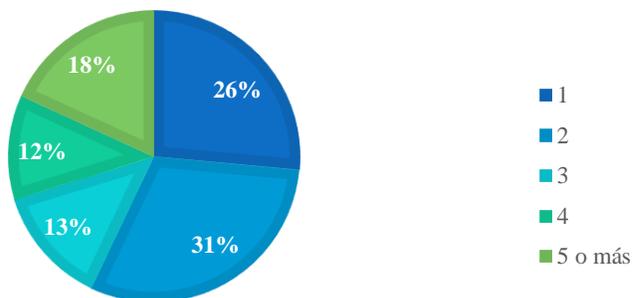
### Señale en una escala del 1 al 10 su intención de compra respecto a este producto, siendo 1 "Probablemente lo compraría" y 10 "Definitivamente lo compraría".



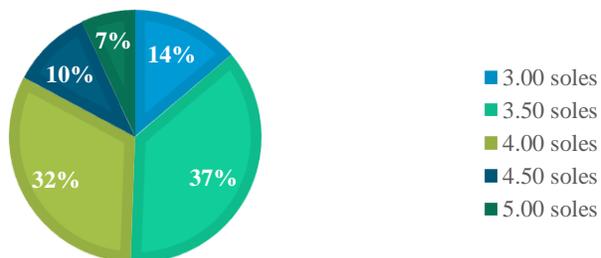
### ¿Con qué frecuencia compraría estas bebidas?



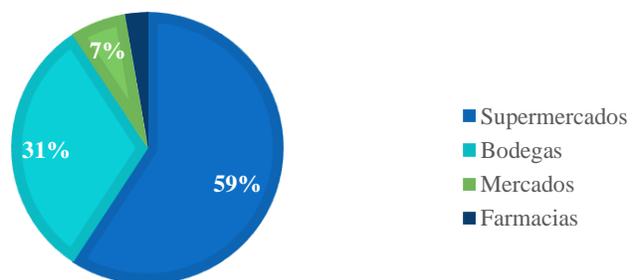
¿Cuántas botellas de 250 ml le gustaría adquirir cada vez que vaya a comprar el producto?



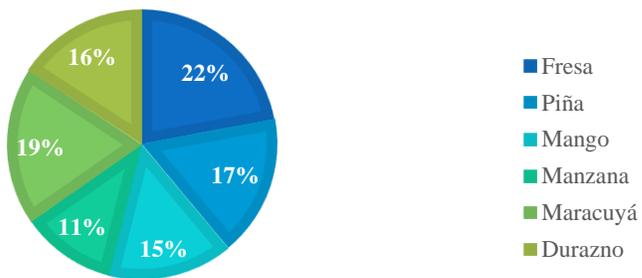
¿Cuánto sería lo máximo que estaría dispuesto a pagar por una botella de 250 ml?



¿Dónde le gustaría comprar el producto?



¿De qué pulpa de fruta le gustaría que este hecho el jugo?



### ANEXO 3: Evaluación de tiempos

Desvainar	T observado	unid	valorización	TN	sup	T std.	frecuencia	T std*
Carga	11.00	min	100%	11	1.17	12.87	1	12.87
Desvainar	33.00	min	100%	33	1.17	38.61	1	38.61
Descarga	11.00	min	100%	11	1.17	12.87	1	12.87
	55.00							64.35

T std\* 64.35  
To 55.00  
e 85.5%

Unid prod 0.13 kg

Lavado y selección	T observado	unid	valorización	TN	sup	T std.	frecuencia	T std*
Carga	5.00	seg	100%	5	1.17	5.85	1	5.85
Lavado y selección tarwi	45.00	seg	100%	45	1.17	52.65	1	52.65
Descarga	5.00	seg	100%	5	1.17	5.85	1	5.85
	55.00							64.35

T std\* 64.35  
To 55.00  
e 85.5%

Unid prod 0.21 kg

Lavado y selección	T observado	unid	valorización	TN	sup	T std.	frecuencia	T std*
Carga	5.00	seg	100%	5	1.17	5.85	1	5.85
Lavado y selección quinua	22.50	seg	100%	22.5	1.17	26.33	1	26.33
Descarga	5.00	seg	100%	5	1.17	5.85	1	5.85
	32.50							38.03

T std\* 38.03  
To 32.50  
e 85.5%

Unid prod 0.11 kg

Lavado y selección	T observado	unid	valorización	TN	sup	T std.	frecuencia	T std*
Carga	5.00	seg	100%	5	1.17	5.85	1	5.85
Lavado y selección algarrobo	22.50	seg	100%	22.5	1.17	26.33	1	26.33
Descarga	5.00	seg	100%	5	1.17	5.85	1	5.85
	32.50							38.03

T std\* 38.03  
To 32.50  
e 85.5%

Unid prod 0.11 kg

Pesado	T observado	unid	valorización	TN	sup	T std.	frecuencia	T std*
Carga	5.00	seg	100%	5	1.17	5.85	1	5.85
Pesado tarwi	5.00	seg	100%	5	1.17	5.85	1	5.85
Descarga	5.00	seg	100%	5	1.17	5.85	1	5.85
	15.00							17.55

T std\* 17.55  
To 15.00  
e 85.5%

Unid prod 0.21 kg

Pesado	T observado	unid	valorización	TN	sup	T std.	frecuencia	T std*
Carga	5.00	seg	100%	5	1.17	5.85	1	5.85
Pesado quinua	5.00	seg	100%	5	1.17	5.85	1	5.85
Descarga	5.00	seg	100%	5	1.17	5.85	1	5.85
	15.00							17.55

T std\* 17.55  
To 15.00  
e 85.5%

Unid prod 0.11 kg

Pesado	T observado	unid	valorización	TN	sup	T std.	frecuencia	T std*
Carga	5.00	seg	100%	5	1.17	5.85	1	5.85
Pesado algarrobo	5.00	seg	100%	5	1.17	5.85	1	5.85

T std\* 17.55  
To 15.00

Descarga	5.00	seg	100%	5	1.17	5.85	1	5.85	e	85.5%
	15.00							17.55		

Unid prod 12 bot

ETIQUETADO	T observado	unid	valorización	TN	sup	T std.	frecuencia	T std*		
Carga	18.00	seg	100%	18	1.19	21.42	1	21.42	T std*	189.21
ENVASADO	123.00	seg	100%	123	1.19	146.37	1	146.37	To	159.00
Descarga	18.00	seg	100%	18	1.19	21.42	1	21.42	e	84.0%
	159.00							189.21		

Unid prod 0.11 kg

TAPADO	T observado	unid	valorización	TN	sup	T std.	frecuencia	T std*		
Carga	2.00	seg	100%	2	1.19	2.38	1	2.38	T std*	102.34
etiquetado	60.00	seg	100%	60	1.19	71.40	1	71.40	To	86.00
Descarga	24.00	seg	100%	24	1.19	28.56	1	28.56	e	84.0%
	86.00							102.34		

Unid prod 12 bot

ETIQUETADO	T observado	unid	valorización	TN	sup	T std.	frecuencia	T std*		
Carga	24.00	seg	100%	24	1.19	28.56	1	28.56	T std*	128.52
TAPADO	60.00	seg	100%	60	1.19	71.40	1	71.40	To	108.00
Descarga	24.00	seg	100%	24	1.19	28.56	1	28.56	e	84.0%
	108.00							128.52		

Unid prod 12 BOT

RETRACTILADO	T observado	unid	valorización	TN	sup	T std.	frecuencia	T std*		
Extender film	6	seg	100%	6	1.19	7.14	1	7.14		
Cortar Film	5	seg	100%	5	1.19	5.95	1	5.95		
Carga de botella	1.00	seg	100%	1	1.19	1.19	12	14.28	T std*	55.93
Retractilado	30.00	seg	100%	30	1.19	35.70	1	35.70	To	36.00
Descarga	5.00	seg	100%	5	1.19	5.95	1	5.95	e	64.4%
	36.00							55.93		

Unid prod 1.00 paquete

Operaciones	T std	To
Desvainer	64.35	55.00
Limpieza y selección tarwi	64.35	55.00
Limpieza y selección quinua	38.03	32.50
Limpieza y selección algarrobo	38.03	32.50
Pesado tarwi	17.55	15.00
Pesado quinua	17.55	15.00
Pesado algarrobo	17.55	15.00
ENVASADO	189.21	159.00
etiquetado	102.34	86.00
TAPADO	128.52	108.00
Retractilado	55.93	36.00
	733.40	609.00

T std	733.40
To	609.00
e	0.83



## ANEXO 4: Detalle de consumo de energía eléctrica kW-h

MAQUINAS	KW-H	N	HORAS 2019	KW.H/ 2019	HORAS 2020	KW.H/ 2020	HORAS 2021	KW.H/ 2021	HORAS 2022	KW.H/ 2022	HORAS 2023	KW.H/ 2023
Marmita	16.0	1	6310	100958	6403	102446	6504	104060	6613	105813	6733	107723
Licuada industrial	0.6	1	971	543	985	551	1001	560	1017	569	1036	579
Filtro prensa	0.6	1	4975	2782	5048	2823	5128	2868	5214	2916	5308	2969
Tanque mezclador	0.6	1	849	475	862	482	876	490	890	498	906	507
Pasteurizadora	10.0	1	6674	66739	6772	67723	6879	68790	6995	69949	7121	71211
Envasadora-bomba	0.6	1	3640	2036	3694	2066	3752	2098	3815	2134	3884	2172
Pistola de calor	1.5	1	520	781	528	792	536	805	545	818	555	833
Máquina de botellas	0.7	1	347	258	352	262	358	266	364	271	370	276
Bombas	0.4	8	464	173	470	175	478	178	486	181	495	184
Congeladora	0.3	1	8760	2190	8760	2190	8760	2190	8760	2190	8760	2190
Apilador eléctrico	3.0	1	472	1415	472	1415	472	1415	472	1415	472	1415

Equipo (planta)	Horas promedio diarias	Cantidad	Consumo por hora (Kw-h)	Consumo anual total
Fluorescentes	24	7	0.036	1826.5
Laptops	15	1	0.083	375.99

Equipo (administrativo)	Horas promedio diarias	Cantidad	Consumo por hora (kW-h)	Consumo anual total
Microondas	1	1	0.64	193.28
Flourescentes	8	8	0.036	695.81
Laptop	6	8	0.083	1203.2
Impresoras	2	1	0.04	24.16
Frigobar	12	1	0.078	282.7

## ANEXO 5: Detalle de cálculo de edificaciones y obras civiles

		m <sup>2</sup>	S/ / m <sup>2</sup>	Costo
Área administrativa	Área total (columnas y techo)	77.6	476.74	36,995.02
	Área de baños	7.4	26.48	195.95
	Número de puertas	6	77.21	463.26
	Área de pisos	77.6	88.99	6,905.62
	Área para inst. eléctricas	77.6	201.94	15,670.54
<b>COSTO ÁREA ADMINISTRATIVA</b>				<b>60,230.40</b>
Área de producción (incluye oficina de calidad y almacenes)	Área total (columnas y techo)	109.6	476.74	52,250.70
	Número de puertas	4	88.15	352.60
	Número de puertas almacén	2	136.37	272.74
	Número de puertas muelle	2	258.73	517.46
	Área de pisos	109.6	35.93	3,937.93
	Área para inst. eléctricas	109.6	201.94	22,132.62
<b>COSTO ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>				<b>79,464.06</b>
Área de cambiadores y oficina de producción	Área total (columnas y techo)	25.7	476.74	12,252.22
	Área de baños	16.8	26.48	444.86
	Número de puertas	3	77.21	231.63
	Área de pisos	25.7	88.99	2,287.04
	Área para inst. eléctricas	25.7	201.94	5,189.86
<b>COSTO ÁREA DE CAMBIADORES Y OF. DE PRODUCCIÓN</b>				<b>20,405.61</b>
Área de maniobras y traslado	Área con techo	40.00	22.48	4,862.00
			99.07	
	Área sin techo	144.50	22.48	3,248.36
<b>COSTO ÁREA DE MANIOBRAS Y TRASLADO</b>				<b>8,110.36</b>
Área total (alrededores)	Área (columnas)	420	211.58	88,461.60
<b>COSTO ÁREA TOTAL (ALREDEDORES)</b>				<b>88,461.60</b>
<b>COSTO TOTAL DE EDIFICACIÓN</b>				<b>256,672.03</b>