

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE PULPA CONGELADA DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea*) PARA EXPORTAR A ESTADOS UNIDOS

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Mauricio Eduardo Ayulo Gobelli

20091356

Stefania Nicolini Cogorno

20101744

Asesora

Laura Mansilla

Lima - Perú

Noviembre – 2020



**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE INSTALLATION OF
A FROZEN AÇAÍ (*Euterpe oleracea*) PULP PRODUCTION
PLANT FOR EXPORT TO THE UNITED STATES.**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	xii
ABSTRACT.....	xv
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	1
1.3 Alcance y limitaciones de la investigación	2
1.4 Justificación del tema	2
1.4.1 Técnica.....	2
1.4.2 Económica.....	2
1.4.3 Social	3
1.5 Hipótesis de trabajo	3
1.6 Marco referencial de la investigación.....	3
1.7 Marco conceptual.....	4
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	7
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	7
2.1.2 Principales características del producto.....	7
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	8
2.1.4 Análisis del sector.....	8
2.1.5 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación.....	9
2.2 Análisis de la demanda.....	9
2.2.1 Demanda histórica	9
2.2.2 Demanda potencial.....	10
2.2.3 Demanda mediante fuentes primarias	14
2.2.4 Proyección de la Demanda.....	15
2.2.5 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto.....	16
2.3 Análisis de la oferta	16
2.3.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	16
2.3.2 Competidores actuales y potenciales.....	17
2.4 Determinación de la Demanda para el proyecto	17
2.4.1 Segmentación del mercado	17

2.4.2 Selección de mercado meta.....	18
2.4.3 Demanda Específica para el Proyecto	18
2.5 Definición de la Estrategia de Comercialización.....	19
2.5.1 Plaza	19
2.5.2 Promoción.....	20
2.5.3 Análisis de precios	20
2.6 Análisis de Disponibilidad de los insumos principales.....	21
2.6.1 Características principales de la materia prima	21
2.6.2 Disponibilidad de la materia prima.....	21
2.6.3 Costos de la materia prima.....	22
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	23
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización	23
3.1.1 Disponibilidad y costo de terreno	23
3.1.2 Disponibilidad y costo de mano de obra	23
3.1.3 Abastecimiento de agua	24
3.1.4 Abastecimiento de electricidad	24
3.1.5 Cercanía a puerto	24
3.1.6 Clima.....	25
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización	27
3.3 Determinación del modelo de evaluación a emplear	29
3.4 Evaluación y selección de localización	29
3.5 Evaluación y selección de la macro localización	30
3.6 Evaluación y selección de la micro localización.....	31
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	33
4.1 Relación tamaño-mercado.....	33
4.2 Relación tamaño-recursos productivos.....	34
4.3 Relación tamaño-tecnología.....	36
4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio.....	37
4.5 Selección del tamaño de planta	38
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	40
5.1 Definición técnica del producto	40
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	40
5.1.2 Marco regulatorio para el producto	42
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción	42

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida	42
5.2.2 Proceso de producción.....	44
5.2.3 DOP	47
5.2.4 Balance de Materiales	48
5.3 Características de las instalaciones y equipos.....	50
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos.....	50
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria	50
5.4 Capacidad instalada	55
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	55
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada	56
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	57
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	57
5.6 Estudio de Impacto Ambiental	60
5.7 Seguridad y Salud ocupacional	64
5.8 Sistema de mantenimiento	66
5.9 Diseño de la Cadena de Suministro	68
5.10 Programa de producción	70
5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	72
5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales.....	72
5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	73
5.11.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos	76
5.11.4 Servicios de terceros.....	77
5.12 Disposición de planta	77
5.12.1 Características físicas del proyecto.....	77
5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas	79
5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona	81
5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización	92
5.12.5 Disposición de la zona de producción.....	93
5.12.6 Disposición general	94
5.13 Cronograma de implementación del proyecto	97
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	100
6.1 Formación de la organización empresarial	100
6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; funciones generales de los principales puestos.....	100

6.3 Esquema de la estructura organizacional	103
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	104
7.1 Inversiones.....	104
7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo	104
7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo).....	109
7.2 Costos de producción	110
7.2.1 Costos de las materias primas	110
7.2.2 Costo de la mano de obra directa.....	110
7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta).....	111
7.3 Presupuesto Operativos.....	115
7.3.1 Presupuesto de Ingreso por ventas.....	115
7.3.2 Presupuesto Operativo de costos.....	115
7.3.3 Presupuesto Operativo de Gastos Administrativos.....	115
7.4 Presupuestos Financieros	117
7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda.....	117
7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados.....	119
7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)	120
7.4.4 Flujo de fondos netos	121
7.5 Evaluación Económica y Financiera.....	123
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	123
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	123
7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	124
7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto	126
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	127
8.1 Indicadores Sociales	123
8.2 Interpretación de Indicadores Sociales	123
CONCLUSIONES	130
RECOMENDACIONES	131
REFERENCIAS.....	132
BIBLIOGRAFIA	134



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1	Importaciones de Estados Unidos.....	10
Tabla 2.2	Consumo per Capita de Arandano en USA	11
Tabla 2.3	Crecimiento de la Poblacion en USA	12
Tabla 2.4	Proyección de Población en USA.....	13
Tabla 2.5	Proyección de la Demanda de Arandanos	14
Tabla 2.6	Demanda Proyectada (Estados Unidos).....	15
Tabla 2.7	Demanda Especifica para el Proyecto	18
Tabla 3.1	Selección de Localización	29
Tabla 3.2	Matriz de Enfrentamientos: Localización.....	30
Tabla 3.3	Macrolocalización	30
Tabla 3.4	Selección de Microlocalización.....	32
Tabla 4.1	Demanda Proyectada	33
Tabla 4.2	Cultivo de Acai	35
Tabla 4.3	Relacion Tamaño Tecnología	36
Tabla 4.4	Costo Fijo Total	37
Tabla 4.5	Costos Variables	38
Tabla 4.6	Selección de Tamaño de Planta	38
Tabla 5.1	Composición del Producto.....	41
Tabla 5.2	Composicion y Densidad.....	49
Tabla 5.3	Selección de Maquinaria.....	50
Tabla 5.4	Número de Máquinas.....	55
Tabla 5.5	Número de Operarios.....	55
Tabla 5.6	Cálculo de Capacidad Instalada.....	56
Tabla 5.7	Actividades	57
Tabla 5.8	Tabla de Análisis de Peligros	58
Tabla 5.9	Análisis de Puntos Críticos.....	59
Tabla 5.10	Matriz de Leopold de Impacto Ambiental.....	62
Tabla 5.11	Índices de Peligro	64
Tabla 5.12	IPERC.....	65
Tabla 5.13	Tabla de Mantenimiento	67
Tabla 5.14	Programa de Producción.....	71

Tabla 5.15	Materia Prima e Insumos	72
Tabla 5.16	Seguridad Industrial e Inocuidad Alimentaria.....	73
Tabla 5.17	Consumo de Agua.....	73
Tabla 5.18	Consumo de Energía.....	74
Tabla 5.19	Consumo de Energía en Producción.....	74
Tabla 5.20	Consumo por Tipo de Fluorescente.....	75
Tabla 5.21	Consumo por Iluminación	75
Tabla 5.22	Consumo de Gas	76
Tabla 5.23	Número de Trabajadores por Área	76
Tabla 5.24	Cálculo de Área por Zona.....	82
Tabla 5.25	Método Guerchett	83
Tabla 5.26	Análisis Racional 1	94
Tabla 5.27	Tabla de Motivos	94
Tabla 5.28	Análisis Racional 2	95
Tabla 5.29	Cronograma	97
Tabla 6.1	Cargo Directivo	101
Tabla 6.2	Resumen Directivo	102
Tabla 7.1	Inversión en Terrenos	104
Tabla 7.2	Obras Físicas.....	105
Tabla 7.3	Inversión en Cosecha.....	105
Tabla 7.4	Inversión en Maquinaria	106
Tabla 7.5	Inversión en Vehículos, Muebles y Herramientas.....	106
Tabla 7.6	Inversión en Activos Fijos Intangibles	107
Tabla 7.7	Inversión Total en Activos Fijos.....	107
Tabla 7.8	Costos de Operación de Siembra.....	108
Tabla 7.9	Gastos Operativos de Siembra.....	108
Tabla 7.10	Gastos Financieros de Siembra.....	108
Tabla 7.11	Inversion de Corto Plazo	109
Tabla 7.12	Inversión Total.....	109
Tabla 7.13	Costos de Insumos	110
Tabla 7.14	Mano de Obra Directa	110
Tabla 7.15	Costos de Agua Potable	111
Tabla 7.16	Costos de Energía Eléctrica	112
Tabla 7.17	Costos de Gas Natural	112

Tabla 7.18 Costos de Transporte	112
Tabla 7.19 Mano de Obra Indirecta	113
Tabla 7.20 Depreciación de Activos Fijos	113
Tabla 7.21 Mantenimiento de la Plantación	114
Tabla 7.22 Mantenimiento	114
Tabla 7.23 Costos de Seguridad Industrial e Inocuidad	114
Tabla 7.24 Presupuesto de Ingresos por Ventas	115
Tabla 7.25 Costos Totales.....	115
Tabla 7.26 Gastos de Venta	116
Tabla 7.27 Sueldos Administrativos	116
Tabla 7.28 Servicios de Terceros.....	117
Tabla 7.29 Presupuesto Operativo de Gastos Administrativos.....	117
Tabla 7.30 Cronograma de Deuda Anual	118
Tabla 7.31 CPPC.....	118
Tabla 7.32 Estado de Resultados	119
Tabla 7.33 Estado de Situación Financiera.....	120
Tabla 7.34 Flujo de Fondo Económico.....	121
Tabla 7.35 Flujo de Fondo Financiero.....	122
Tabla 7.36 VAN y TIR Económico	123
Tabla 7.37 VAN y TIR Financiero	123
Tabla 7.38 <i>Á</i> nlisis de Ratios	124
Tabla 7.39 <i>Á</i> nlisis de Sensibilidad.....	126
Tabla 8.1 Valor Agregado del Proyecto	128
Tabla 8.2 Impacto Directo e Indirecto	129

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Consumo per Cápita de Arándano.....	12
Figura 2.2 Crecimiento Poblacional de USA.....	13
Figura 2.3 Demanda Potencial.....	14
Figura 2.4 Demanda Proyectada.....	15
Figura 3.1 Temperatura Moyobamba	25
Figura 3.2 Nivel de Humedad Moyobamba.....	25
Figura 3.3 Temperatura Tarapoto	26
Figura 3.4 Nivel de Humedad Tarapoto	26
Figura 3.5 Temperatura Pucallpa.....	26
Figura 3.6 Nivel de Humedad Pucallpa.....	27
Figura 3.7 Ubicación de la Planta.....	32
Figura 4.1 Demanda Especifica	34
Figura 4.2 Recursos Productivos	35
Figura 4.3 Tamaño de Planta	39
Figura 5.1 Imagen del Producto.....	40
Figura 5.2 DOP.....	47
Figura 5.3 Diagrama de Bloques	48
Figura 5.4 Faja de Inspección	50
Figura 5.5 Lavadora por Inmersión	51
Figura 5.6 Tina de Maceración.....	51
Figura 5.7 Caldero	52
Figura 5.8 Embolsadora.....	52
Figura 5.9 Pasteurizadora	53
Figura 5.10 Tunel de Congelamiento	53
Figura 5.11 Despulpadora.....	54
Figura 5.12 Red de Suministros.....	69
Figura 5.13 Zona de Producción.....	93
Figura 5.14 Disposicion General	96
Figura 5.15 Plano de la Planta	96
Figura 5.16 Cronograma del Proyecto	99
Figura 6.1 Organigrama.....	103



RESUMEN

El proyecto consistirá en la exportación de pulpa congelada de açai al mercado de Estados Unidos. La pulpa de açai tiene niveles altísimos de antioxidantes y una gran concentración de proteínas, lo cual le da una ventaja competitiva sobre los demás productos en el mercado.

El proyecto se desarrollará en la ciudad de Tarapoto en San Martín, ya que tiene un clima ideal para la siembra y el crecimiento de las palmeras. La planta de procesamiento se ubicará al lado de la plantación para asegurar la frescura de la fruta, este factor es esencial para prevalecer en el mercado.

Para este proyecto se requerirá la inversión de US\$ 8,392,777 para la implementación de un campo de sembrío de palmeras de açai y la instalación de una planta procesadora que pueda producir hasta 3,878,280 kg de pulpa congelada, una cantidad que puede abastecer el 10% de la demanda del mercado estadounidense.

El campo de sembrado contará con un terreno de 201 hectáreas, las cuales alimentarán con la materia prima a la planta industrial.

Debido a que las palmeras de açai se demoran 3 años en cosechar sus primeros frutos, la empresa recién comenzará a recibir ingresos a partir del año 2020. Por lo tanto, para aprovechar el capital de la manera más eficiente, la inversión del proyecto será en fases.

Se plantea que el primer aporte de capital de accionistas (US\$ 5,414,668) sea en el primer año (2017), el banco hará dos desembolsos: el primer desembolso (US\$ 800,000) en el año 2 (2018) y el segundo (US\$ 1,516,322) en el año 3 (2019). La suma de estos 3 aportes será la Inversión Inicial (US\$ 7,721,077), esta servirá para la compra de los activos fijos y además para cubrir los gastos de los primeros 3 años sin ingresos.

En el año 3 los accionistas harán un segundo aporte (US\$ 671,700), este evitará que el Patrimonio sea negativo y además mantendrá un ratio de endeudamiento (Pasivo / Patrimonio) menor a 3.5 (requisito de la entidad bancaria).

El 30% de la inversión inicial se financiará con COFIDE por medio de su programa de inversión PROBID y canalizado a través de Agrobanco (intermediario). La deuda a pagar, la cual contará con 2 años de gracia parcial, se deberá pagar en 7

años con cuotas contantes a una TEA de 20%. Se comenzará a pagar la deuda a partir del año 2020.

El proyecto tendrá un periodo de recuperación de la inversión de 8.18 años, una tasa interna de recuperación de 23.37%, un VAN de US\$ 11,271,395 y una relación de beneficio costo de US\$10.79. Es decir, por cada dólar que invierta el accionista, tendrá una ganancia de US\$10.79.

Palabras Claves: producción de pulpa de açai, produccion de pulpa congelada, exportación de pulpa de açai, cultivo de açai, industria del açai.



ABSTRACT

The project will consist in the export of açai frozen pulp to the United States market. Açai frozen pulp has very high levels of antioxidants and large concentrations of proteins which gives it a competitive advantage over other products in the market.

The project will be developed in the city of Tarapoto, San Martin since it has the ideal climate for planting and growing palm trees. The processing plant will be located next to the plantation to ensure the freshness of the fruit as this is the essential factor to prevail in the market.

For this project, an investment of US\$ 8,392,777 will be required for the implementation of a plantation of açai palm trees and the installation of a processing plant that can produce up to 3,878,280 kg of frozen pulp, an amount that can supply 10% of the US market demand.

The field will have a plot of 201 hectares, which will feed the raw material to the industrial plant.

Due to the fact that açai palms take 3 years to harvest their first fruits, the company will start receiving revenues from the year 2020 onwards. Therefore, in order to make the most efficient use of the capital, the project investment will be phased.

It is proposed that the first capital contribution of shareholders (US\$ 5,414,668) will be in the first year (2017), the bank will make two disbursements, the first disbursement (US\$ 800,000) in year 2 (2018) and the second (US\$ 1,516,322) in the year 3 (2019). The sum of these 3 contributions will be the Initial Investment (US\$ 7,721,077); this will be used to purchase the fixed assets and also to cover the expenses of the first 3 years without income.

In the 3rd year the shareholders will make a second contribution (US\$ 671,700), this will prevent the equity from being negative and will also maintain a debt ratio (Liabilities / Equity) lower than 3.5 (requirements of the bank).

30% of the initial investment will be financed by COFIDE through its PROBID investment program and channeled through Agrobanco (intermediary). The debt to be repaid, which will have a partial grace period of 2 years, must be paid in 7 years with constant installments to an annual effective tax rate of 20%. The debt will begin to be paid starting the year 2020.

The project will have a payback period of 8.18 years, an internal recovery rate of 23.37%, an NPV of US\$ 11,942,395 and a cost benefit ratio of US\$10.79. For each dollar that the shareholder invests, it will have a profit of US\$10.79.

Keywords: açai puree production, frozen pulp production, açai puree export, açai cultivation, açai industry.



CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Problemática

1.1.1. Presentación del tema

Estudio preliminar para la instalación de una planta productora de pulpa congelada de açai (*Euterpe oleracea*) para exportar a Estados Unidos.

El estudio preliminar para una planta productora de pulpa congelada de açai es relevante debido al interés de introducir en el mercado productos con alto contenido nutricional atendiendo la alta demanda que existe referente al consumo de productos saludables.

1.1.2. Descripción del producto propuesto para el estudio.

Producto propuesto: El producto propuesto para el estudio a producir es la pulpa congelada de açai, el cual se venderá en bolsas de polipropileno de 10 kg.

Producto básico: El producto básico es la pulpa congelada de açai natural para vender a otros negocios donde va a ser procesado como por ejemplo para jugos, caramelos, helados, entre otros.

Producto real: Pulpa congelada de açai que contiene altos niveles de antioxidantes y vitaminas. Este se comercializará en una presentación de bolsas de polipropileno de 10 kg.

Producto aumentado: Servicio post venta el cual tiene una línea de reclamos del cliente al igual que una página web para ver información acerca del producto.

1.2. Objetivos de la investigación

a) Objetivo general:

Determinar la viabilidad técnica, económica y social para la instalación de una planta y la comercialización de la pulpa congelada de açai.

b) Objetivos específicos:

i. Determinar la capacidad de planta adecuada para satisfacer la demanda estimada.

- ii. Determinar la localización de planta más adecuada.
- iii. Determinar el proceso productivo más eficiente para la elaboración de pulpa congelada de açai.
- iv. Determinar la tecnología actualizada para evitar exceso de merma y reducir el impacto ambiental
- v. Determinar las fuentes de financiamiento para llevar a cabo el proyecto

1.3. Alcance y limitaciones de la investigación

Las limitaciones de la investigación para el estudio presente son:

- a) Falta de información estadística sobre el consumo o demanda del açai.
- b) La ausencia de información en el mercado internacional, como consecuencia se tendrá que realizar estimaciones de la oferta.

1.4. Justificación del tema

1.4.1 Técnica:

- Existe la tecnología que permite no solo reducir costos de producción sino también minimizar las mermas generadas durante el proceso de producción.
- Las inversiones previstas en el presente proyecto involucran un programa de impacto ambiental, dado que las actividades que se realizarán no generarán un impacto perjudicial al medio ambiente. El proyecto agroindustrial tendrá que asegurar la preservación y sostenibilidad de los recursos naturales por medio de una tecnología que reduzca significativamente el uso de los agroquímicos a través del manejo de plagas y enfermedades.

1.4.2 Económica:

- Buscar brindar un producto de mayor valor agregado y calidad a fin de generar una mayor rentabilidad para el negocio, captando fidelizando clientes.
- El recurrir a un mercado externo para la importación de la materia prima podría originar demoras en la recepción podría no compensar algunos ahorros en el costo para evitar la dependencia por parte de los proveedores. Por otro lado, plantar el fruto internamente permite monitorear el proceso y asegurar la calidad de este reduciendo los riesgos cambiarios o de políticas arancelarias. El tiempo estimado de cosecha son aproximadamente entre 3 y 4 años.

- Para definir los costos de producción hay que conocer el precio de los insumos, considerar condiciones de pago que establece el proveedor (semillas, bolsas, etc.), políticas de crédito y de descuento.

1.4.3 Social:

- A través de un estudio de impacto ambiental, asegurar el no contaminar y no comprometer el medio ambiente durante el proceso.
- Generar empleo digno en la zona de producción.
- Capacitar a un grupo de trabajadores en el manejo de maquinaria sofisticada.
- Los hábitos y motivación de compra serán determinantes para el consumidor final. Actualmente hay una preocupación para llevar un estilo de vida saludable y la alimentación no es ajena a ella.
- El conocimiento de la legislación aplicable al presente trabajo resulta trascendental en el desarrollo del mismo, en tanto estas deberían incorporarse en los elementos administrativos con sus respectivos costos. En tal sentido, al evaluar el proyecto se deberá considerar solamente los impuestos directos de la actividad generada independientemente del tributo que corre por cuenta del inversionista. La evaluación pretende medir la rentabilidad del proyecto y no la del inversionista.

1.5. Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta de producción de pulpa congelada de açai es factible debido a que existe un mercado que busca las características nutricionales y también a las distintas formas de uso del producto, por ende, existe una viabilidad económica y tecnológica.

1.6. Marco referencial de la investigación

- **Referencia 1:** Estudio de pre factibilidad para la obtención de pulpa refinada, néctar, jalea y mermelada a partir del camu-camu
Autor: Antonio Martin Sanjurgo Tang
Año: 1990
Similitudes: Este proyecto se va a dedicar a la producción de pulpa congelada.

Diferencias: La diferencia es la fruta a utilizar como materia prima que en este caso sería el açai, la pulpa es congelada y el fin del producto es venderlo como un insumo a otras empresas para su producto final.

- **Referencia 2:** Estudio de pre factibilidad para la instalación y operación de una planta procesadora de jugo envasado de camu-camu.

Autor: Daniel Alonso Nano Aquisé

Año: 2013

Similitudes: El proceso de producción para la obtención de pulpa congelada de açai es similar al igual que el objetivo que es la instalación de una planta de producción.

Diferencias: La diferencia es que el proceso culmina con la obtención de la pulpa de açai, la cual es congelada y envasada en bolsas de polipropileno de 10 kg para exportación y se venda como insumo para otras empresas.

- **Referencia 3:** Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta procesadora de néctar y mermelada a partir de la cocona.

Autor: Carlos Enrique Carrasco Yalán

Año: 1996

Similitudes: el objetivo es la instalación de una planta procesadora.

Diferencias: En este estudio de pre factibilidad se busca producir pulpa congelada de açai.

1.7. Marco conceptual

Sustento teórico:

El açai es una fruta con grandes propiedades beneficiosas para nuestra salud y ahora con la tendencia de mantener una alimentación sana y balanceada al igual que la tendencia de consumo de frutas exóticas en la alimentación del día a día, el producto puede tener una gran acogida por el mercado.

Teniendo en cuenta que el Perú cuenta con abundancia de recursos de tierras disponibles para la agricultura y un gran potencial para satisfacer las necesidades de la población y de ser posible generar algún excedente de producción con el fin de exportar.

La estrategia propone el uso eficiente de los recursos naturales a fin de incrementar la productividad de las tierras. Con este propósito se ha considerado el uso

de innovación tecnológica que esté orientada a generar un incremento de la productividad agrícola.

El estudio del presente proyecto busca descubrir la conveniencia de realizar una inversión en una planta de producción de pulpa congelada de açai, la misma que contará con sus propias tierras de cultivo.

El estudio preliminar procurará simular al detalle lo que ocurrirá con el proyecto si este es implementado. En tal sentido, se estimarán los costos y beneficios que se generarían. En términos generales, se estudiará de forma individual los aspectos relacionados a la viabilidad tecnológica, comercial, técnica y financiera. Cualquiera de ellos que represente una respuesta negativa determinará el no desarrollo del proyecto

Para la localización de planta del proyecto se consideran una serie de factores cruciales para su instalación. Además, se implementará el uso de métodos de planeamiento y control de la producción para que se pueda producir de manera eficiente en cantidades y plazos determinados para la producción de pulpa congelada de açai.

Finalmente, para el control de calidad se van a usar las normas HACCP, para cumplir con los estándares requeridos y brindar la mayor satisfacción a los clientes.

Metodología:

- Recopilación de artículos, revistas y textos de internet.
- Se van a realizar una serie de entrevistas a expertos la producción de açai, al igual que reuniones en Lima.
- Aplicar el método de ranking de factores, para determinar la importancia de cada uno y así determinar la macro localización de la planta, al igual que la micro localización. Los factores a considerar serían los siguientes:
 - Medios y costos de transporte
 - Disponibilidad y costo de mano de obra
 - Cercanía de las fuentes de abastecimiento (creación de planta y tierras en la misma zona)
 - Factores ambientales (clima)
 - Costo y disponibilidad de terrenos
 - Disponibilidad de agua, energía y otros suministros
 - Actitud de los pobladores locales hacia el desarrollo de la industria
- Aplicación de técnicas de comparación para determinar el tamaño de planta.

- Utilizar el método de balance de materiales para la determinación de la capacidad de planta.
- Uso del método de Guerchet para la determinación del área de la planta.
- Análisis Relacional
- Aplicación de indicadores financieros
- Estimación de costos (VAN, TIR entre otros)
- MRP II
- Diagrama de Gozinto
- Control de calidad (POES, procedimientos operativos estándar, y HACCP, análisis de peligros y puntos críticos de control).

Glosario de términos:

- VAN
- TIR
- Localización de planta
- Capacidad de planta
- Pasteurización
- Pulpear

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto propuesto para el estudio a producir es la pulpa congelada de açai, la cual viene en bolsas de polipropileno de 10 kg para exportar a Estados Unidos.

Producto básico: el producto básico es la pulpa de açai natural para vender a otros negocios donde va a ser procesado como para jugos, caramelos, helados, entre otros.

Producto real: Pulpa congelada de açai que contiene altos niveles de antioxidantes y vitaminas, sin preservantes. Esta viene en una presentación en bolsas de polipropileno de 10 kg.

Producto aumentado: Servicio post venta el cual tiene una línea de reclamos del cliente al igual que una página web para ver información acerca del producto.

2.1.2 Principales características del producto

2.1.2.1 Usos y características del producto

La pulpa congelada de açai es un producto que va a ser vendido a empresas de los Estados Unidos, las cuales van a utilizarla como insumo o aditivo para elaborar productos en distintas presentaciones a base de açai desde jugos, helados, mermeladas, caramelos, chocolates entre otros.

Es un producto que contiene muchas propiedades nutricionales y un sabor especial. El açai como fruta contiene una cantidad enorme de beneficios para el bienestar y salud de la persona como: regular el colesterol, altos niveles de fibra, limpia y desintoxica el cuerpo, ayuda a mantener la función cardíaca saludable, etc.

2.1.2.2 Bienes sustitutos

El açai no tiene un sustituto perfecto, pero sí parciales tales como los arándanos o cualquier tipo de baya que tienen propiedades similares antioxidantes o como frutas de la Amazonía que tienden a seguir una línea de frutos exóticos como el camu-camu, las goji berries, etc.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

La pulpa congelada de açai se exportará al mercado estadounidense debido a que es el más grande consumidor de açai después de Brasil y está dirigido a empresas que pueden usarlo como parte de los insumos para la producción de una gama diversa de productos desde helados, jugos hasta chocolates.

2.1.4 Análisis del sector

El potencial de ganancias de una industria está determinado por la intensidad de la rivalidad competitiva (Porter, 1980) estas pueden referirse a cinco fuerzas:

Amenazas de nuevos participantes:

Es baja debido a factores como clima, geografía, entre otros, que se requieren para su cultivo y elaboración. No existe una gran cantidad de países productores, en consecuencia, este contexto limita el ingreso de nuevos participantes en la industria.

Poder de negociación de los proveedores:

El poder de negociación con el que cuentan los proveedores es alto debido a que en la industria existe una gran cantidad de ofertantes locales (tribus) cada uno de ellos con una pequeña participación en el mercado y también empresas medianas con mayor producción. En tal sentido, el poder de negociación que ejercen las empresas participantes no llega a tener la suficiente fuerza como para ejercer un gran poder de negociación porque hay una dependencia del açai para que llegue a tiempo la materia prima, pueda ser procesado y cumpla con los tiempos de entrega establecidos.

Poder de negociación de los consumidores:

El poder de negociación de los consumidores es bajo debido a que no existen muchas empresas que produzcan pulpa congelada de açai y no hay un sustituto perfecto o que cumpla con la gama de beneficios que esta fruta puede brindar.

Amenaza de los sustitutos:

En la industria de la pulpa congelada la amenaza de sustitutos que tengan propiedades similares al açai y que generen un bajo costo de reemplazo para el consumidor tiende a ser bajo debido a que los consumidores no cuentan con una variedad de frutas que puedan sustituir las propiedades que brinda el açai.

Rivalidad entre competidores:

La rivalidad es baja debido a que hay muy pocas empresas productoras de pulpa congelada de la “superfruta” como ahora suelen llamar al açai, con altos valores

nutritivos. Además, otro problema es la ubicación porque tiene que cumplir con los factores necesarios para que las palmeras de açai crezcan como se había mencionado previamente. Como consecuencia esto puede generar la oportunidad de poder iniciar el proyecto con una determinada cantidad de producción y en un futuro poder aplicar economías de escala.

2.1.5 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado

Para el estudio presente se utilizarán fuentes primarias como: entrevistas a expertos para obtener información técnica básica. Como fuentes terciarias: uso de páginas del gobierno y empresas de Brasil.

2.2. Análisis de la demanda

2.1.6 Demanda histórica

La demanda histórica en este proyecto se basa en la importación de pulpa congelada de açai. En Estados Unidos no hay producción ni exportación de este producto.

2.1.6.1 Importaciones de Estados Unidos

El mercado de importación de Estados Unidos de pulpa congelada de açai es el más grande por ahora. Del total de la producción de açai de Brasil, el 60% se consume en Pará, un 30% para el resto de país y el 10% restante son para exportación. Aproximadamente 77% de la exportación de pulpa de açai congelada fue para Estados Unidos, seguido por Holanda y Japón. Estos tres son los principales consumidores a nivel mundial.

Tabla 2.1

Importaciones de Estados Unidos

Año	Pulpa (Ton)
2007	10,904.12
2008	11,494.35
2009	13,427.80
2010	13,971.00
2011	16,321.26
2012	17,151.38
2013	18,878.38
2014	20,039.80
2015	21,401.60
2016	22,763.40

Nota. Los datos de importaciones son de Veritrade USA (2007-2016)

2.1.6.2 Producción para Exportar de Perú a Estados Unidos

La producción de pulpa congelada de açai en Estados Unidos es nula. Como se mencionó previamente en el estudio a realizar se asume que la producción de açai en el Perú es muy pequeña y que provienen de productores de la selva que son informales y tienden a consumir ellos mismos los frutos.

La producción del proyecto va a ser un pequeño porcentaje de las importaciones, y esto se ha decidido debido a que Estados Unidos no es productor ni tampoco exportador. Es un país que no tiene las características climáticas, geográficas entre otros factores para que las palmeras puedan crecer y dar frutos.

2.1.7 Demanda potencial

La demanda potencial del consumo de pulpa congelada de açai se va a obtener en base a la proyección de la demanda utilizando la regresión lineal, la cuál es la que más se ajusta a la curva de la demanda histórica.

2.1.7.1 Patrones de consumo: ingreso per cápita, tendencias, estacionalidad

Según lo investigado, el açai se consume porque en la actualidad hay una tendencia a nivel mundial de comer berries como los arándanos o las superfrutas como, por ejemplo: goji berry, maqui berry, camu-camu entre otros.

El açai contiene una gran variedad de propiedades que ayudará a las personas a mantenerse saludables y sanas, que es el objetivo de hoy en día porque no solo buscan comer bajo en calorías sino de manera balanceada y nutritiva.

Por ejemplo: en Estados Unidos, las personas deportistas consumen jugo de açai antes de comenzar la sesión de deporte debido a que una de las características es que brinda energía, pero cabe recalcar que los niveles de energía se mantienen constantes. Por otro lado, si se compara con bebidas energizantes como Red Bull, estas sólo dan energía por un instante y los niveles no se mantienen constantes.

Lo que busca el cliente ahora es comer lo más natural y saludable posible, una tendencia fitness.

El consumo de este producto también depende del ingreso per cápita, es decir mientras más ingresos tiene una persona, esta busca comer alimentos más saludables debido a que su poder adquisitivo ha ido incrementando a lo largo del tiempo y los precios de estos bienes no son tan bajos.

Finalmente, la estacionalidad es parte del patrón debido a que durante el primer semestre del año se cosechan en menor cantidad comparándolo con el segundo semestre que se obtendrá mayor cantidad de açai.

2.1.7.2 Determinación de la demanda potencial

La demanda potencial se hallará analizando la demanda de los arándanos en USA.

Los arándanos son un producto muy similar al açai ya que tiene valores nutricionales similares y además se utilizan de la misma manera. El consumo per cápita anual de los arándanos se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2.2

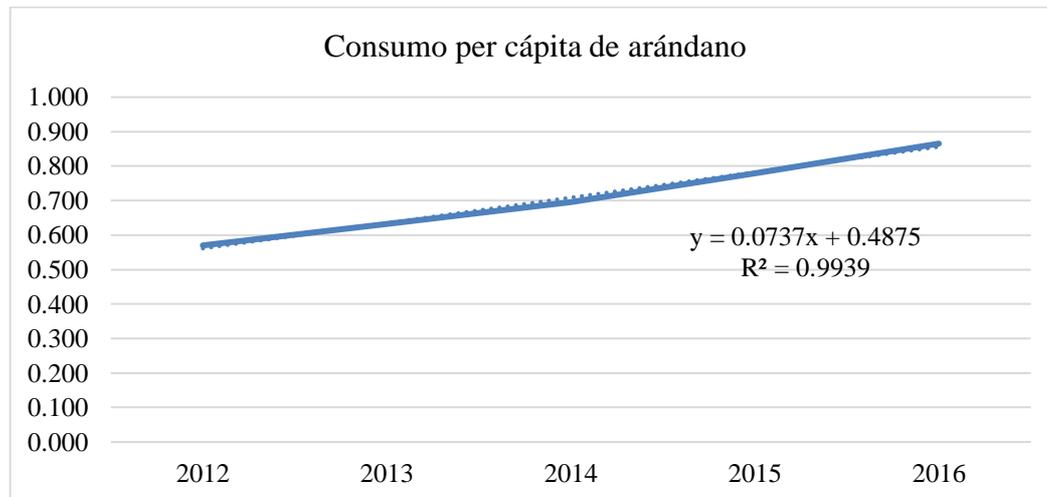
Consumo per cápita de arándano en USA

Demanda Arándano	
Año	Consumo per cápita (kg)
2012	0.570
2013	0.633
2014	0.696
2015	0.779
2016	0.865

Nota. Los datos de la demanda de Arandanos son de University of Florida (2016).

Figura 2.1

Consumo per cápita de arándanos



Se puede estimar el crecimiento del consumo per cápita en un 7.45%.

El crecimiento de la población de USA se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2.3

Crecimiento de la población de USA

Población en USA	
Año	Población
2000	282,162,411
2001	284,968,955
2002	287,625,193
2003	290,107,933
2004	292,805,298
2005	295,516,599
2006	298,379,912
2007	301,231,207
2008	304,093,966
2009	306,771,529
2010	309,346,863
2011	311,718,857
2012	314,102,623
2013	316,427,395
2014	318,907,401
2015	321,418,820
2016	324,629,300

Nota. Los datos de población son de Census Bureau USA (2016)

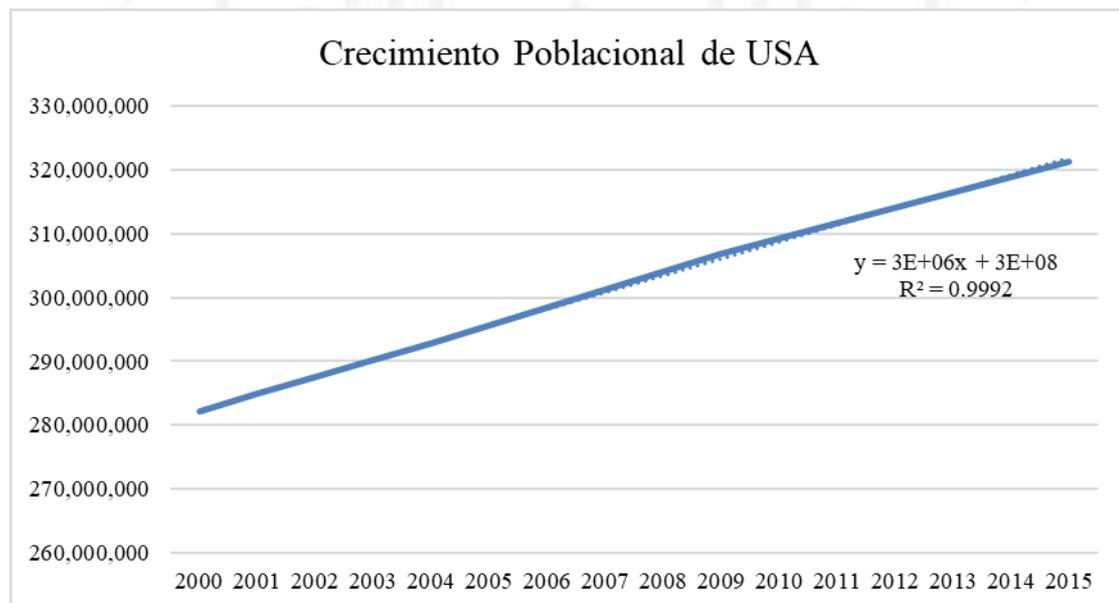
Tabla 2.4

Proyección de la población en USA

Proyección de Población USA	
Año	Población
2017	327,265,200
2018	329,901,100
2019	332,537,000
2020	335,172,900
2021	337,808,800
2022	340,444,700
2023	343,080,600
2024	345,716,500
2025	348,352,400
2026	350,988,300

Figura 2.2

Crecimiento poblacional de USA



Con el crecimiento poblacional proyectado y un crecimiento de consumo per cápita de 7.45%, se procede a proyectar la demanda potencial.

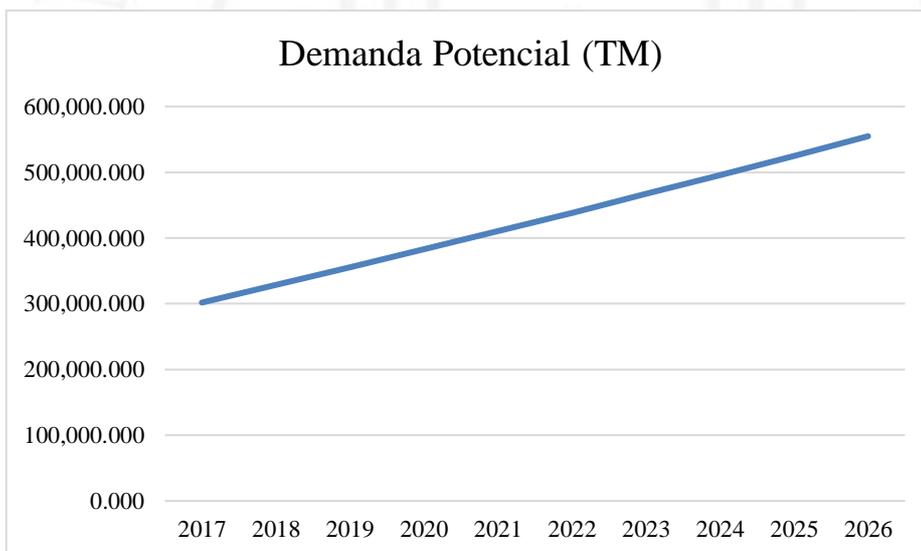
Tabla 2.5

Proyección de la demanda de arándanos

Proyección Demanda Arándano	
Año	Consumo per cápita (kg)
2017	0.930
2018	1.003
2019	1.077
2020	1.151
2021	1.225
2022	1.298
2023	1.372
2024	1.446
2025	1.519
2026	1.593

Figura 2.3

Demanda Potencial



2.1.8 Demanda mediante fuentes primarias

Se hicieron entrevistas a expertos, pero no se pudo obtener información cuantitativa histórica suficiente debido a que es un producto nuevo en el mercado.

2.1.9 Proyección de la Demanda

Para la proyección de la demanda se utilizó la regresión lineal porque es la que mejor se ajusta a ella debido a que cuenta con un coeficiente de determinación de $R^2 = 0.9825$

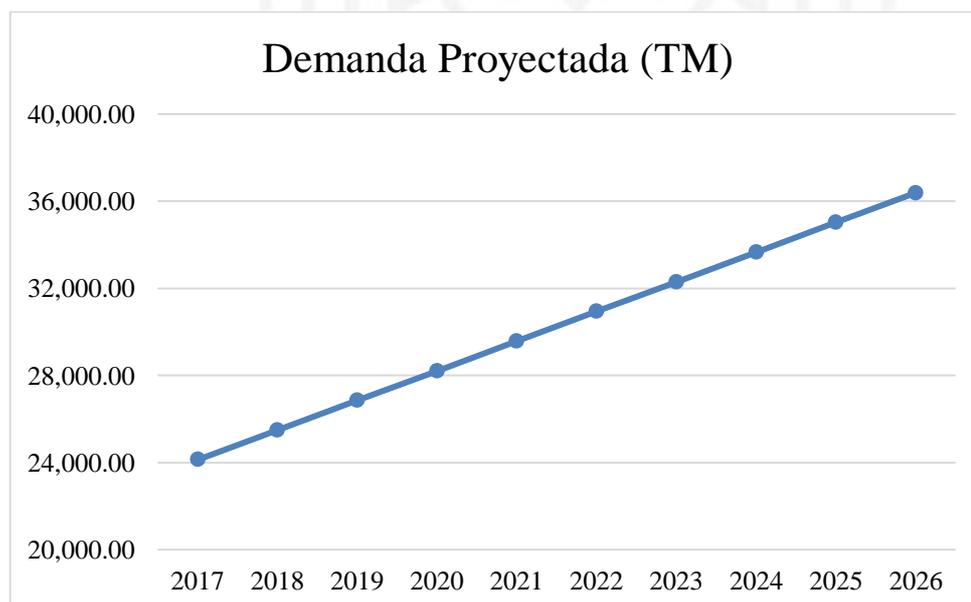
Tabla 2.6

Demanda Proyectada (Estados Unidos)

Año	Demanda Proyectada (TM)
2017	24,125.20
2018	25,487.00
2019	26,848.80
2020	28,210.60
2021	29,572.40
2022	30,934.20
2023	32,296.00
2024	33,657.80
2025	35,019.60
2026	36,381.40

Figura 2.4

Demanda Proyectada



Se debe considerar que pasado los tres primeros años se va a empezar a cosechar las bayas de açai, por esta razón se ha proyectado en el gráfico la demanda desde el año 2020 hasta el año 2026.

2.1.10 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

Las consideraciones a tener en la vida útil de este proyecto son:

- El principal productor a nivel mundial es Brasil. La producción para exportación es para Estados Unidos (el consumidor más grande de açai), seguido de Canadá y Japón.
- Como en la Amazonía peruana no hay las palmeras del açai, se va a tener que considerar el llevar a cabo como parte del proyecto, las plantaciones y esperar a que estas empiecen a dar frutos que será a partir del cuarto-quinto año aproximadamente.
- Es un proyecto innovador, el cuál no cuenta con competencia de productores de pulpa congelada de açai en la selva peruana y tampoco proveedores de materia prima (açai en fruta).

2.2 Análisis de la oferta

La oferta en términos de venta de pulpa congelada de açai es muy limitada como se ha mencionado anteriormente porque es un producto nuevo en el mercado internacional.

2.2.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Las empresas principales productoras y comercializadoras de açai se encuentran en Brasil y exportan la pulpa congelada para que sea usada como insumo para productos como jugos, helados, bebidas energéticas entre otros.

A continuación, se presenta una lista de empresas que son americanas pero las operaciones se encuentran en Brazil:

Principales Empresas Comercializadoras

- Sambazon
- Açai Roots
- Açai Frooty
- Nativo Açai
- The Coca Cola Company
- Açai Exotic LLC
- Jamba Juice Inc
- Sunfood
- Phyto-Nutraceuticals
- Naked Juice Company

2.2.2 Competidores actuales y potenciales

El principal competidor potencial es Brasil, aunque Colombia está también comercializando pulpa congelada de açai en menores magnitudes. Finalmente, a nivel nacional no se encuentran empresas productoras de açai.

Principales Empresas Competidoras:

- Sambazon
- Açai Roots
- Açai Frooty
- Nativo Açai
- Purps
- Amafruits

2.3. Determinación de la Demanda para el proyecto

2.2.3 Segmentación del mercado

Como se mencionó previamente, este estudio de pre factibilidad está dirigido a la exportación de pulpa de açai congelada a Estados Unidos debido a que es uno de los pioneros en el consumo de esta fruta y como se ha podido apreciar previamente la demanda sería muy amplia.

2.2.4 Selección de mercado meta

El mercado meta son las empresas de Estados Unidos que puedan usar el concentrado de açaí como insumo para producir diversos productos como jugos, helado, caramelos entre otros.

2.2.5 Demanda Específica para el Proyecto

Para la demanda específica del proyecto se estima que va a ser del 10% del mercado de Estados Unidos, consultado con expertos en el rubro. Esto debe a que se tiene que ir adquiriendo poco a poco el know how del cultivo y proceso de producción del concentrado de açaí e ir evaluando si el producto en el mercado es acogido satisfactoriamente.

Tabla 2.7

Demanda específica para el proyecto

Año	Demanda Proyectada (TM)	Demanda Específica (TM)
2017	24,125.20	--
2018	25,487.00	--
2019	26,848.80	--
2020	28,210.60	2,821.06
2021	29,572.40	2,957.24
2022	30,934.20	3,093.42
2023	32,296.00	3,229.60
2024	33,657.80	3,365.78
2025	35,019.60	3,501.96
2026	36,381.40	3,638.14

Como se ha mencionado previamente, los primeros tres años del proyecto se consideran nulos porque la palmera da frutos a partir del cuarto año.

2.4. Definición de la Estrategia de Comercialización

Cómo se ha mencionado previamente, el objetivo del proyecto es la comercialización de la pulpa congelada de acai en Estados Unidos siendo competitivos en calidad, costo y eficiencia en la cadena de producción.

2.2.6 Plaza

El proyecto considera no sólo comercializar un producto, sino una experiencia de consumo. Aprovechando el boom que existe por la comida saludable y el agregar un sabor especial. “La sensación que perciben las personas las personas al consumirlo es tan importante como lo que producimos”.

La política de comercialización está orientada reducir los costos que podrían generar los intermediarios. En tal sentido, se espera utilizar un canal directo entre productor y consumidor a fin de que ambos logren las condiciones favorables. Debido a que es un proyecto dirigido a la exportación podemos decir que el TLC con Estados Unidos nos favorece debido a que elimina los costos arancelarios y solo se tomarían en cuenta los costos de exportación.

En el aspecto del almacenaje de productos terminados se pretende utilizar un sistema que permita retener el producto hasta el momento de la venta. También es importante considerar en este aspecto que se almacena en cámaras congeladoras para mantener las propiedades y características. Resulta importante evitar las pérdidas generales por el deterioro o un mal almacenaje del producto.

En cuanto al transporte se busca que este sea eficiente y no sea un elemento que puede construirse en una dificultad del proceso tales como demoras, o que el producto llegue en mal estado entre otras. Se utilizarán dos tipos de transporte; el primero sera terrestre a través de camiones con cámara fría para poder trasladar el producto desde la selva hasta el puerto de Paita; el segundo será marítimo a través de contenedores frigoríficos para poder llegar a los principales puertos de USA.

En cuanto al precio que se planea cobrar, este está determinado por una fijación de precios de penetración de mercado. Esto con la intención de fijar un precio bajo para el concentrado de açaí y de esta manera atraer a un gran número de compradores. Adicionalmente el alto volumen de ventas produce una situación de economías de escala, caída de costos medios, permitiendo a la empresa reducir sus precios. Aunque para que esta estrategia sea efectiva, es necesario que se den ciertas condiciones: el mercado debe

ser sensible al precio, los costos de producción y distribución deben de disminuir a medida que aumente el volumen de ventas.

2.2.7 Promoción

Dentro de la promoción que se espera utilizar está “la muestra”. A manera de ofrecimiento de un producto, que, aunque constituye una forma eficaz de promoción, es cara.

Así mismo se piensa orientar la promoción a clientes industriales. Las promociones de negocio serán utilizadas para generar oportunidades de negocios y estimular las compras. Se buscará la posibilidad de organizar convenciones y/o ferias con el fin de promover, dar a conocer el producto. De esta manera se generarán oportunidades, nuevos prospectos y ponerse en contacto con nuevos clientes.

Estas ferias comerciales también ayudan a las empresas a llegar a muchos clientes potenciales a lo que no es posible llegar a través de las propias fuerzas de venta.

Se ha pensado en utilizar la publicidad como medio de información a los consumidores potenciales. Dentro de los medios que existen, tales como televisión, periódicos, internet, correo directo, folletos, revistas y radio.

A través de una publicidad informativa (uso de folletos), que será utilizada para introducir este nuevo producto al mercado, se pretende comunicar y dar a conocer las propiedades nutricionales que trae consigo su consumo, así como las distintas formas de consumirlo ya sea en forma de jugo, helado, chocolates, entre otros.

Dentro de los medios a utilizar se ha considerado importante el uso del internet, en vista de la selectividad del público, el bajo costo que representa, la inmediatez y capacidades interactivas que permite. A pesar del impacto relativamente bajo y el control que el público tiene sobre su exposición, se propone su uso.

2.2.8 Análisis de precios

2.2.8.1 Tendencia histórica de los precios

La tendencia histórica de los precios es fluctuante porque es un producto que todavía no tiene un posicionamiento en el mercado a nivel mundial.

2.2.8.2 Precios actuales

Según una serie de 10 precios FOB obtenidos a través del portal de e-commerce Alibaba y de correos a proveedores, se pudo encontrar que el precio fluctúa entre US\$ 4.50 y US\$5.00 el kilo de pulpa congelada de açai.

2.5. Análisis de Disponibilidad de los insumos principales

2.2.9 Características principales de la materia prima

El açai físicamente es una drupa³ redonda que mide entre 10mm y 14mm de radio, pequeña, de color negro-morado, es un mono-cotiledón (una semilla con un sólo cotiledón para que crezca la palmera), la semilla compone el 85% de la fruta y el resto es pulpa. Es parecida a una uva negra o a un arándano grande.

Posee un gusto sabroso, pero no traduce su sabor de manera exacta, es por eso que se le considera exótico.

Esta fruta contiene una cantidad importante de beneficios para el bienestar y salud de la persona como: regular el colesterol, altos niveles de fibra, limpia y desintoxica el cuerpo, ayuda a mantener la función cardiaca saludable, tiene alto potencial de energía, entre otros.

2.2.10 Disponibilidad de la materia prima

El açai se obtiene de la palmera *Euterpe oleracea*. Estas miden 25 metros de alto, son de tronco delgado y ligeramente curvilíneo. En cada palmera crecen de 3 a 5 racimos y cada uno contiene entre 500 – 900 bayas en dos cosechas anuales.

Esta es una palmera nativa de América del sur, se encuentra distribuida en la amazonía y en una parte de centro américa. La *Euterpe oleracea* crece en zonas donde ocurre inundación de suelos.

La palmera de açai se encuentra principalmente en la selva de Brasil, por la amazonia oriental incluyendo Venezuela. En Perú, estas se encuentran principalmente en los departamentos de Loreto y Ucayali (en este último en Atalaya).

³ Drupa: fruto de mesocarpio carnoso (pulpa) y endocarpio leñoso (cáscara) que contiene una sola semilla

El problema con los productores en Perú es que son muy pequeños y producen cantidades poco significativas para la oferta por lo tanto se le considera nula.

Finalmente se pueden encontrar en Colombia, Ecuador, Panamá y Surinam.

El açai se cosecha dos veces al año, una entre enero y junio y otra entre julio y diciembre, aunque la palmera brinda frutos todo el año.

En el caso de este estudio que está considerando tener su propia plantación de palmeras de açai se debe tener en cuenta que el crecimiento de éstas dura aproximadamente 8 años, y a partir del cuarto año las palmeras empiezan a producir las bayas de açai.

2.2.11 Costos de la materia prima

El costo aproximado para la habilitación de tierras de cultivo para un proyecto de esta magnitud es de alrededor de US\$553,000 por 289 ha aproximadamente según expertos en proyectos.

Finalmente, precio promedio de las semillas de açai es de US\$1.60/kg, aunque puede fluctuar de vez en cuando según los especialistas en el tema, el costo de las bolsas de polipropileno es de US\$0.30 / unidad y US\$900.00 / t el fertilizante orgánico.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Para la localización de planta para la producción de pulpa congelada de açai se han tomado en consideración los siguientes factores:

3.1.1 Disponibilidad y costo de terreno:

La disponibilidad de terrenos en Tarapoto y Pucallpa es mayor que en Moyobamba para los campos agrícolas y la instalación de la planta de pulpa congelada, mientras que la diferencia entre Tarapoto y Pucallpa es mínima.

Los costos de terrenos en Moyobamba y Tarapoto son los mismos. El costo promedio de una hectárea de terreno agrícola ideal para siembra de palmeras de açai en las afueras de la ciudad es de S/2,500.00 y el m² de área industrial fluctúa entre US\$ 80.00 a US\$120.00 dependiendo la cantidad de m² y la ubicación.

Por otro lado, en Pucallpa el costo promedio de una hectárea de terreno agrícola ideal para siembra de palmeras de açai fuera de la ciudad es de S/2,800.00 y el m² de área industrial varía entre US\$95.00 a US\$130.00 también dependiendo la cantidad de m² y ubicación.

3.1.2 Disponibilidad y costo de mano de obra:

Para la mano de obra del proyecto se requerirá tanto mano de obra calificada como también mano de obra no calificada. La definición de mano de obra calificada hace referencia a personas con un título ya sea técnico o profesional mientras que la mano de obra no calificada a personas con secundaria o primaria completa.

Para el manejo de la tecnología industrial entre las diversas herramientas de tecnología de última generación se necesitan personas calificadas con títulos profesionales o técnicos (ingenieros o técnicos).

También hay que tener en consideración que los obreros serían personas originarias de estas ciudades y hay disponibilidad de mano de obra no calificada, los cuales serían de gran ayuda para la plantación y cosecha de las frutas de las palmeras. El costo de la mano de obra en las tres ciudades de un trabajador de campo es de S/30.00 al

día, mientras que el sueldo mensual promedio de un trabajador de planta es de S/1,000.00 al mes.

En conclusión, las 3 ciudades cuentan con una mano de obra calificada muy similar y además los costos no varían, por lo tanto, no se tomará en cuenta este factor a la hora de plantear la matriz de enfrentamiento.

3.1.3 Abastecimiento de agua:

El abastecimiento de agua es un factor importante porque además de ser parte del proceso de producción, este mismo será utilizado para la irrigación de las tierras. Al año se necesitará aproximadamente 50,000 m³ de agua. En el proceso, el agua va a ser parte del lavado, la pasteurización y el congelado; por lo tanto, se debe estar atento a los niveles de concentración de sales.

Se debe evitar el uso de agua dura, la cual tiene altos niveles de minerales de calcio y magnesio. En este caso podríamos decir que el agua afecta el nivel de calidad del producto ofrecido al cliente, incumpliendo los estándares internacionales para la exportación de alimentos.

Los costos de abastecimiento de agua son de S/1.00 por m³ en Tarapoto y Moyobamba de la empresa EMAPA y de S/1.50 por m³ en Pucallpa de la empresa EMAPACORP.

3.1.4 Abastecimiento de electricidad:

La mayoría de los equipos a utilizar tienen como fuente de energía a la electricidad. En Pucallpa se obtiene energía de Electro Ucayali y en Moyobamba y Tarapoto de Electro Oriente. El costo que ofrece Electro Oriente por kW/h es de S/ 0.33, mientras que Electro Ucayali S/ 0.38.

3.1.5 Cercanía a puerto:

Pucallpa es la localidad más cercana al puerto del Callao a tan solo 758 km, ya que se puede llegar a través de la carretera central.

Tarapoto sería la más lejana ya que se tendría que tomar la ruta de carretera interoceánica norte desde Chiclayo, lo cual tendría una distancia de 1439 km.

En el caso de Moyobamba, la cual está a 1328 km, se tendría que tomar la carretera interoceánica norte. Esta se encuentra 100 km antes de llegar a Tarapoto.

3.1.6 Clima:

El clima es el factor más importante para determinar la localización de este proyecto esto se debe a que se toma en consideración tener una plantación de palmera de açai.

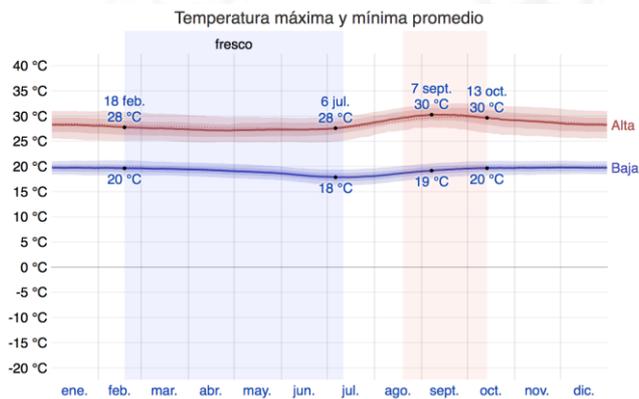
Estas palmeras crecen en lugares con altos niveles de humedad que se encuentren entre 70% y 91% y climas tropicales o templados con temperaturas que oscilen entre 17°C y 33°C.

A continuación, presentamos las gráficas de temperatura y niveles de humedad:

Moyobamba:

Figura 3.1

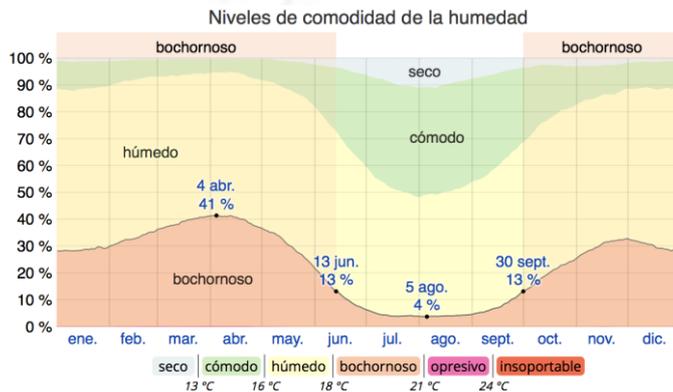
Temperaturas Moyobamba



Nota. De “El clima promedio en Moyobamba”, por Weather Spark, 2017, (<https://es.weatherspark.com/y/21433/Clima-promedio-en-Moyobamba-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>)

Figura 3.2

Nivel de Humedad Moyobamba

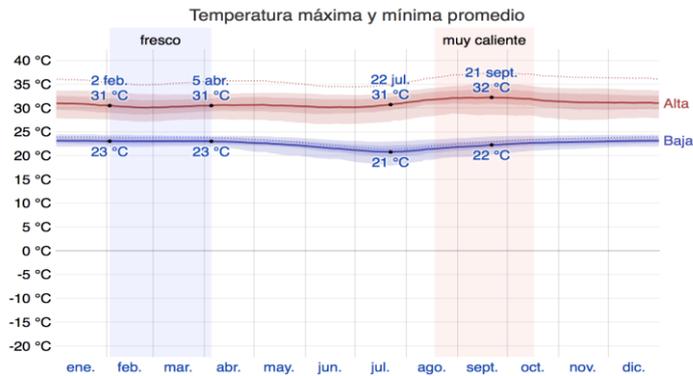


Nota. De “El clima promedio en Moyobamba”, por Weather Spark, 2017, (<https://es.weatherspark.com/y/21433/Clima-promedio-en-Moyobamba-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>)

Tarapoto:

Figura 3.3

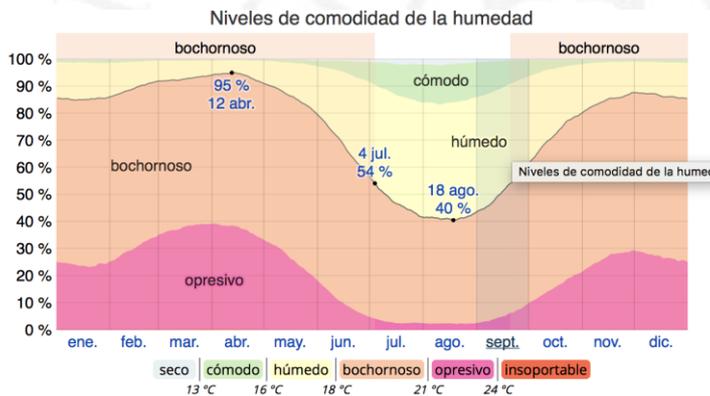
Temperaturas Tarapoto



Nota. De “El clima promedio en Tarapoto”, por Weather Spark, 2017, (<https://es.weatherspark.com/y/21418/Clima-promedio-en-Tarapoto-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>)

Figura 3.4

Nivel de Humedad Tarapoto

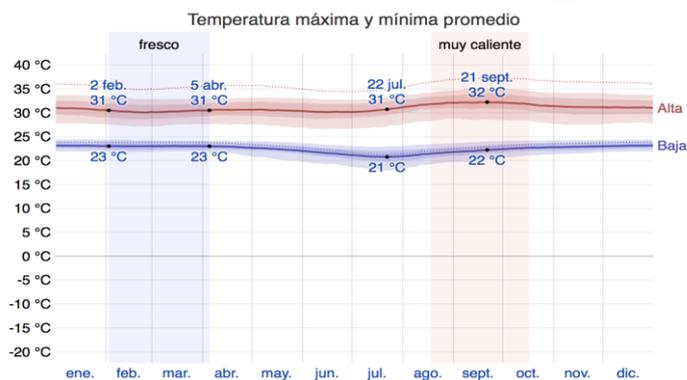


Nota. De “El clima promedio en Tarapoto”, por Weather Spark, 2017, (<https://es.weatherspark.com/y/21418/Clima-promedio-en-Tarapoto-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>)

Pucallpa:

Figura 3.5

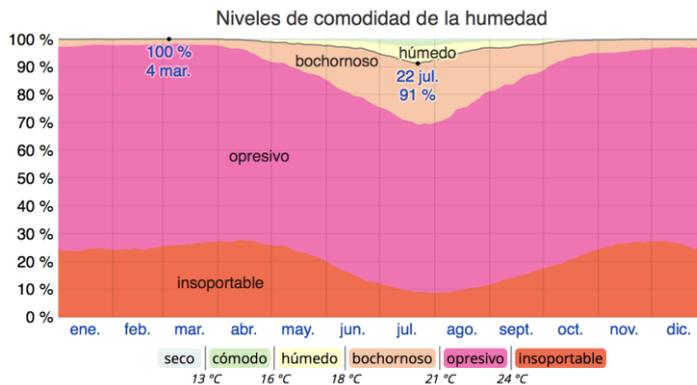
Temperaturas Pucallpa



Nota. De “El clima promedio en Pucallpa”, por Weather Spark, 2017, (<https://es.weatherspark.com/y/21418/Clima-promedio-en-Pucallpa-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>)

Figura 3.6

Nivel de Humedad Pucallpa



Nota. De “El clima promedio en Pucallpa”, por Weather Spark, 2017, (<https://es.weatherspark.com/y/21418/Clima-promedio-en-Pucallpa-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>)

Según lo que se puede deducir de los gráficos, es que las temperaturas de Moyobamba, Tarapoto y Pucallpa fluctúan en el rango entre 18°C y 32°C. Por otro lado, el nivel de humedad máximo en Moyobamba es de 41% y el de Pucallpa es de 100% mientras que el nivel óptimo lo tiene Tarapoto con 95%. Finalmente podemos concluir que el clima más adecuado lo tiene Tarapoto por el nivel de humedad óptimo por el requerido para el crecimiento de las palmeras.

3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización

Según las necesidades de producción la región que se ha escogido a nivel nacional es la selva debido a que las condiciones climáticas son las que más ayudan debido a los niveles de temperatura y humedad que las palmeras necesitan para crecer.

No sólo nos centramos en aspectos climáticos, sino también geográficos. Las palmas de açai necesitan de superficies inundadas para poder crecer y suelos planos. Para esto se tienen 3 ciudades adecuadas para el proyecto de plantación:

a) Tarapoto:

Departamento: San Martín

Población: 234,702 habitantes

Altura: 350 msnm

Principales recursos: café, cacao, arroz, tabacco, plátano, papaya, sachu inchi, aceite biodiesel y aceite de girasol.

Tarapoto es la ciudad más poblada del departamento de San Martín y la 3era más poblada de la selva. Es conocida como la ciudad de las palmeras debido a la sobrepoblación de estas. Su aeropuerto es el segundo con más comercialización en el Perú.

b) Moyobamba:

Departamento: San Martín

Población: 124,324 habitantes

Altura: 860 msnm

Principales recursos: Orquídeas, café, coca y tabacco.

Moyobamba es la capital del departamento de San Martín y fue la primera ciudad fundada por los españoles en la Amazonía peruana. Se encuentra dentro del valle de Alto Mayo ubicado a las orillas del río Mayo. Produce el 10% de las orquídeas en el mundo y también tiene una importante producción de café.

c) Pucallpa:

Departamento: Ucayali

Población: 211,611 habitantes

Altura: 154 msnm

Principales recursos: maíz, plátano, yuca y arroz

Pucallpa es la capital del departamento de Ucayali y se encuentra ubicada en la parte centro-oriental del Perú a las orillas del río Ucayali.

Es la segunda ciudad más importante de la Amazonía después de Iquitos y concentra más de mitad de la población departamental.

La economía de Pucallpa se basa principalmente en aserraderos y actividades de puerto. El puerto del departamento de Pucallpa es donde se concentran todos los productos provenientes de la selva para ser llevados a la costa y sierra del país.

3.3. Determinación del modelo de evaluación a emplear

Para la evaluación de la localización de planta se utilizará el método de ranking de factores, el cual está basado en la evaluación subjetiva de los factores que se han decidido analizar para este proyecto mencionados en las páginas anteriores.

La idea es primero enfrentar los factores establecidos, luego hacer un conteo de los puntajes obtenidos del enfrentamiento para sacar el puntaje total y en base al total ver el peso de cada factor.

Después se construyen las matrices donde se califican los factores en cada una de las localidades que se escogieron, se ponderan con el peso de cada factor y se suman. La localización que tenga el mayor puntaje es la más adecuada al proyecto y es seleccionada.

Es un método que sirve para evaluar factores tanto para la macro localización como para la micro localización.

3.4. Evaluación y selección de localización

Debido a que el açai se debe procesar lo más fresco posible, se ha decidido ubicar la planta lo más cercano a la materia prima, la cual crece exclusivamente en la región amazónica.

Por lo tanto, se ha decidido analizar tres ciudades importantes en la selva que favorezcan este tipo de sembríos por las condiciones climáticas y geográficas que ofrecen entre otros factores.

Se presenta la matriz de enfrentamiento de los 5 factores elegidos para determinar la importancia y peso de cada uno:

Tabla 3.1

Selección de localización

Numero	Factor
1	Disponibilidad y Costo de Terreno
2	Abastecimiento de Agua
3	Abastecimiento de Energía Eléctrica
4	Distancia a Puerto
5	Clima

Tabla 3.2*Matriz de enfrentamientos: Localización*

	1	2	3	4	5	Conteo	Ponderación
1		0	1	1	0	2	10%
2	2		2	2	0	6	30%
3	1	0		1	0	2	10%
4	1	0	1		0	2	10%
5	2	2	2	2		8	40%
Total						20	100%

Se ve claramente que el clima es el factor más importante, seguido por la mano de obra y el abastecimiento del agua.

3.5. Evaluación y selección de la macro localización

Las ciudades que se proponen a evaluar en este proyecto para la macro localización son:

- Tarapoto
- Moyobamba
- Pucallpa

Por lo tanto, se procedió a evaluar cada ciudad en un ranking de factores utilizando la siguiente escala de clasificación:

- 2 → Bajo
 4 → Regular
 6 → Alto

Tabla 3.3*Macro localización*

Factor	Ponderación	Moyobamba		Tarapoto		Pucallpa	
		Calificación	Total	Calificación	Total	Calificación	Total
Disponibilidad y Costo de Terreno	10%	6	0.60	6	0.60	4	0.40
Abastecimiento de Agua	30%	6	1.80	6	1.80	4	1.20
Abastecimiento de Energía Eléctrica	10%	6	0.60	6	0.60	4	0.40
Distancia a Puerto	10%	4	0.40	2	0.20	6	0.60
Clima	40%	4	1.60	6	2.40	4	1.60
		5.00		5.60		4.20	

Como se puede apreciar, la ciudad de Tarapoto sería la localidad ideal para ubicar los campos agrícolas y la planta de producción. La ciudad es claramente la más lejana en cuestión de distancia al puerto del Callao, pero a la misma vez es la que mejor clima tiene, así como un abastecimiento de agua importante, abastecimiento de energía eléctrica y una disponibilidad mano de obra.

3.6. Evaluación y selección de la micro localización

Al ser Tarapoto la localidad ideal para ubicar los campos de sembríos y la planta, se estudió la ciudad y se encontraron los siguientes probables distritos con una breve descripción:

- Distrito de Tarapoto:

Los terrenos disponibles en este distrito son medianos en áreas y los precios varían entre US\$90.00 y US\$120.00, tiene una menor capacidad de suministro de agua. Tienen un acceso intermedio al producto proveniente del campo y banda ancha de internet disponible. Finalmente, la distancia a puerto es de 1439 km.

- Distrito de Morales:

En Morales los terrenos son de tamaño pequeño y los precios se encuentran entre US\$85.00 y US\$100.00, tienen poco suministro de agua. El acceso de camiones es difícil y hay banda ancha de internet disponible y una distancia desde morales al puerto del Callao de 1438 km.

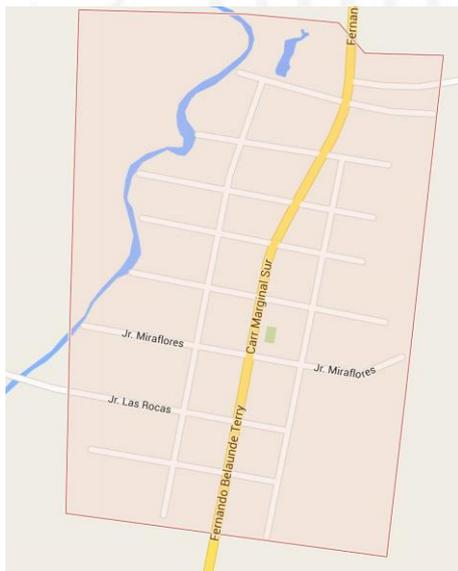
- Distrito de Las Palmas:

Este distrito tiene los terrenos de mayor tamaño y el rango de precios fluctúa entre US\$60.00 y US\$90.00 y tiene el mayor suministro de agua. Las Palmas se encuentra en el eje de la carretera interoceánica y la carretera Fernando Belaunde Terry (une a Tarapoto con Lima por la Carretera Central) y tiene acceso directo al producto del campo. Finalmente, poca disponibilidad de internet y se encuentra a 1448 km del puerto del Callao.

Tabla 3.4*Selección de micro localización*

Factor	Ponderación	Tarapoto		Morales		Las Palmas	
		Calificación	Total	Calificación	Total	Calificación	Total
Disponibilidad y Costo de Terreno	20%	4	0.80	2	0.40	6	1.20
Abastecimiento de Agua	60%	4	2.40	2	1.20	6	3.60
Distancia a Puerto	20%	6	1.20	6	1.20	4	0.80
			4.40		2.80		5.60

Viendo los resultados del ranking de factores de los distritos propuestos para la implementación del proyecto, se puede decir que el más adecuado es el de Las Palmas por las siguientes razones: es el que tiene mejor disponibilidad y costo de terrenos y mejor abastecimiento de agua. Por otro lado, es el que tiene la calificación más baja en lo que consta de distancia a puerto y empatara con los distritos de Morales y Tarapoto en respecto al abastecimiento de energía eléctrica, disponibilidad de mano de obra y clima.

Figura 3.7*Ubicación de la planta*

Nota. Figura extraída de Google Maps (2017)

Este es el mapa del distrito Las Palmas donde se localizará la planta de producción.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1. Relación tamaño-mercado

La relación tamaño-mercado se basa en el análisis de la demanda y oferta del mercado de pulpa congelada de açai. Este factor es el que determina el límite máximo superior del tamaño de planta.

El tamaño es determinado por el último año de la demanda proyectada, hay que tener en cuenta que el producto es para el mercado de Estados Unidos y se ingresará con el 10% de la DIA, como se ha mencionado previamente en el capítulo II y nuevamente presentando la data proyectada:

Tabla 4.1

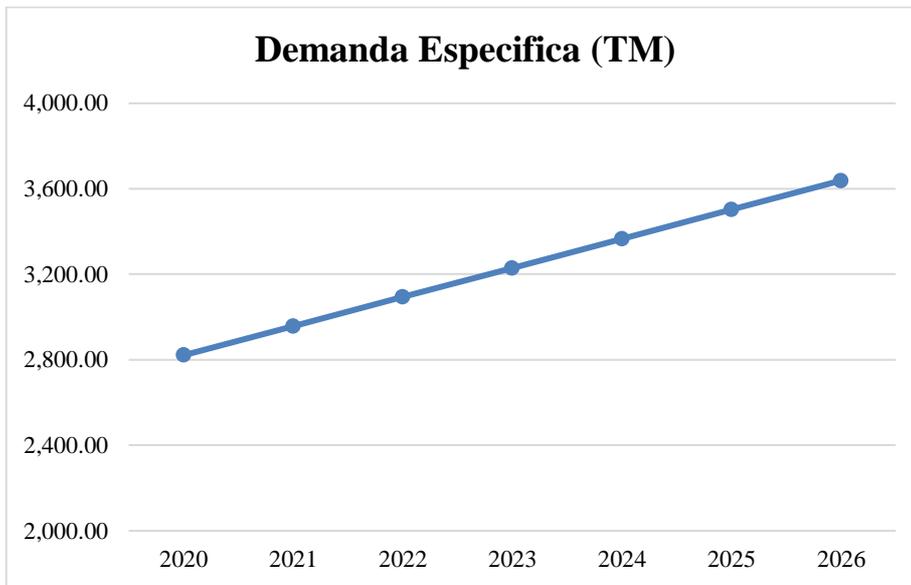
Demanda proyectada

Año	Demanda Proyectada (TM)	Demanda Especifica (TM)
2017	24,125.20	--
2018	25,487.00	--
2019	26,848.80	--
2020	28,210.60	2,821.06
2021	29,572.40	2,957.24
2022	30,934.20	3,093.42
2023	32,296.00	3,229.60
2024	33,657.80	3,365.78
2025	35,019.60	3,501.96
2026	36,381.40	3,638.14

Se debe considerar que pasado los tres primeros años se va a empezar a cosechar las bayas de açai:

Figura 4.1

Demanda Especifica



4.2. Relación tamaño-recursos productivos

Los recursos productivos, es decir materia prima, se obtendrán de campos de cultivo del propio proyecto, debido a que la producción a nivel nacional baja y lo poco que se produce son de las comunidades de la Amazonía para su consumo.

Debido a que la pulpa se debe procesar con la mayor frescura posible, se instalará la fábrica al lado de los campos de cultivo.

Solo se aprovechará el 15% de la baya de acai, por lo que se necesitará una cantidad de materia prima sumamente alta.

Para poder satisfacer la demanda de acai, se cultivará 223,055 palmeras en un área de 201 hectáreas las cuales cosecharán con el siguiente rendimiento:

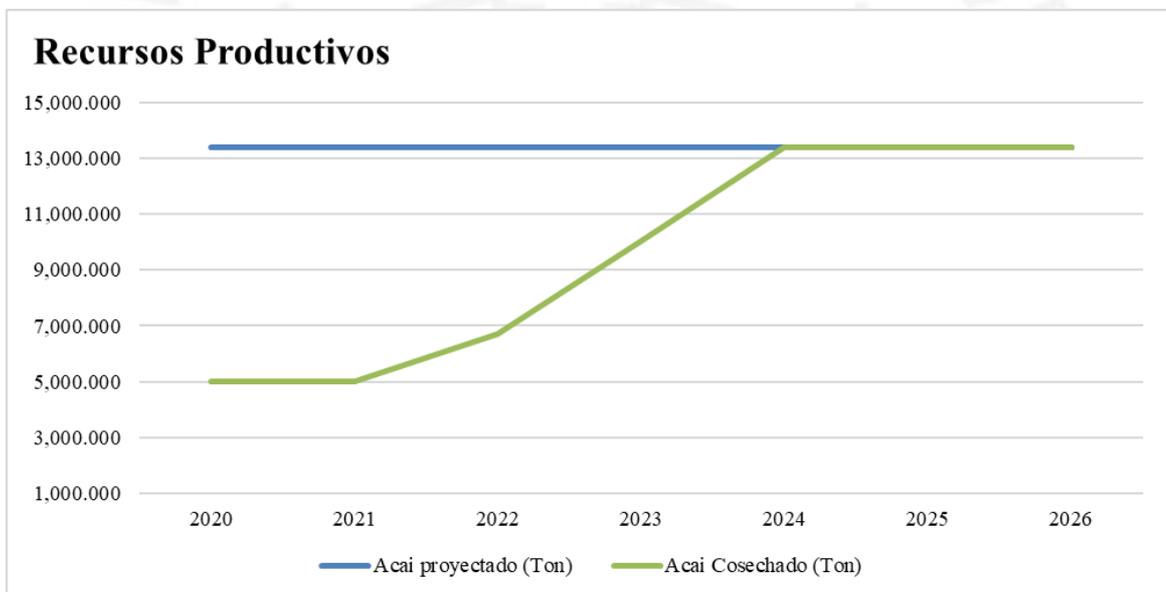
Tabla 4.2

Cultivo de Açaí

Año	Açaí Proyectado (TM)	Rendimiento de Cosecha (%)	Açaí Cosechado (TM)
2020	13,383.300	37.5%	5,019
2021	13,383.300	37.5%	5,019
2022	13,383.300	50%	6,692
2023	13,383.300	75%	10,037
2024	13,383.300	100%	13,383
2025	13,383.300	100%	13,383
2026	13,383.300	100%	13,383

Figura 4.2

Recursos Productivos



Se puede ver en el cuadro que a pesar de que el máximo rendimiento de cosecha no se dará hasta el año 2025. Esto no impedirá cubrir la demanda necesaria para la producción.

4.3. Relación tamaño-tecnología

La tecnología no es un limitante para calcular el tamaño de la planta, debido a que las máquinas necesarias para procesar la pulpa son más que suficientes para poder alcanzar el nivel de demanda o el nivel de recursos necesario. A continuación, se presenta una tabla con las actividades y las máquinas necesarias para procesar:

Tabla 4.3

Relación Tamaño Tecnología

Actividad	Maquina	Unidades	Cantidad de entrada	Capacidad teórica
Inspeccionar	Faja de Inspección	kg/h	44,611	2,000
Lavar	Lavadora por Inmersión	kg/h	44,477	2,000
Macerar	Tina de Maceración	kg/h	44,477	500
Pulpear	Despulpadora	kg/h	49,932	2,000
Pasteurizar	Pasteurizadora	lt/h	12,130	2,000
Embolsar	Embolsadora	bolsas/h	1,213	500
Congelar	Túnel de Congelación	kg/h	12,130	1,000

Ninguna actividad es limitante debido a que las máquinas necesarias para el proceso son relativamente fáciles de conseguir, no tienen un precio muy elevado y además tienen capacidades teóricas bastante altas. En el caso de necesitar más capacidad, se compran más máquinas en paralelo. Debido a que el túnel de congelación es la máquina más costosa, la colocaremos como el factor limitante más representativo. Un túnel puede procesar hasta 4,800,000 kg al mes.

4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio

El factor punto de equilibrio es el que determina el límite inferior del tamaño mínimo de la planta. Se obtiene de la relación que hay entre los costos fijos y el margen unitario del producto.

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{P.unitario} - \text{CV.unitario}}$$

Se ha estimado que el costo fijo total anual para el proyecto se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 4.4

Costo Fijo Total

Presupuesto de costos de producción

Rubro	Costo (\$)
Costos Fijos (\$)	2,298,925
Depreciación Fabril (\$)	114,138
Total	2,413,063

Presupuesto de Gastos Generales y administrativos

Rubro	Costo (\$)
Sueldos Administrativos	1,016,250
Amortización de Intangibles	23,711
Gastos en Servicios de Terceros	186,600
Gastos de Publicidad	20,000
Total	1,246,561

Costos Fijos	3,659,623
---------------------	------------------

Los rangos de costo variable unitario, considerándolo que cada bolsa contiene 10 kg de pulpa y que además son para exportar:

Tabla 4.5*Costos Variables*

Costos Variables	Costo (\$)
Insumos	5.99
Comision	0.60
Transporte terrestre	1.20
Flete	2.88
Total	10.67

Los precios en el mercado fluctúan entre US\$4.00 y US\$4.15 por kilo y se calculó que en nuestro caso es de US\$4.00. Cada bolsa contiene 10 kg de pulpa por lo tanto el precio por bolsa será de US\$40.00 y el costo variable se encuentra en US\$10.67 por bolsa.

A continuación, se calcula el punto de equilibrio:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{3,659,623}{40-10.67} = 124,794 \text{ bolsas/año}$$

El proyecto tiene que producir como mínimo 124,794 bolsas anualmente para poder cubrir los costos al 100% y evitar generar pérdidas.

4.5. Selección del tamaño de planta

En la selección del tamaño de planta se analiza los factores estudiados anteriormente y se llega a una conclusión final.

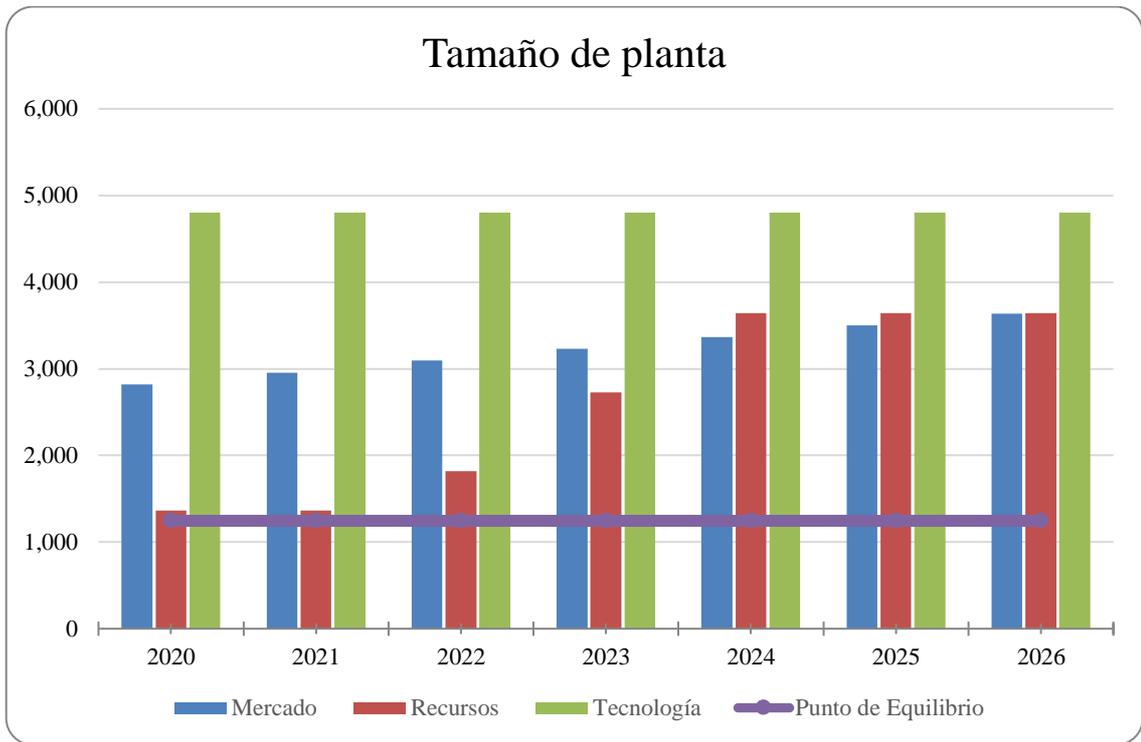
Tomando en cuenta los factores anteriores, se construye un cuadro resumido:

Tabla 4.6*Selección de tamaño de planta*

Limitante Tamaño (TM)	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Mercado	2,821	2,957	3,093	3,230	3,366	3,502	3,638
Recursos	1,365	1,365	1,820	2,729	3,639	3,639	3,639
Tecnología	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800
Punto de Equilibrio	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248

Figura 4.3

Tamaño de planta



Se concluye que el factor limitante es el tamaño del mercado produciéndose **3,638** TM al final del año

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Pulpa congelada de açai: extracción de la pulpa de açai la cuál será pulpeada, refinada, pasteurizada y congelada. El color de la pulpa es morado oscuro, tiene un sabor característico y de textura homogénea. Esta se encuentra libre de preservantes, azúcar y colorantes. Se busca que la pulpa congelada sea natural al 100%, el 55% del producto es pulpa y el 45% es agua.

Presentación y contenido: la pulpa congelada se presentará en bolsas de polipropileno de 10 kg y luego se empaquetará en cajas de 6 bolsas cada una. Se enviarán al cliente en parihuelas con 16 cajas (4 niveles de 4 cajas cada uno).

Almacenamiento: el producto se debe conservar refrigerado a -18°C .

Vida de anaquel: se espera que la pulpa tenga una vida de 12 meses, dependiendo del lote de producción.

Diseño y presentación del producto:

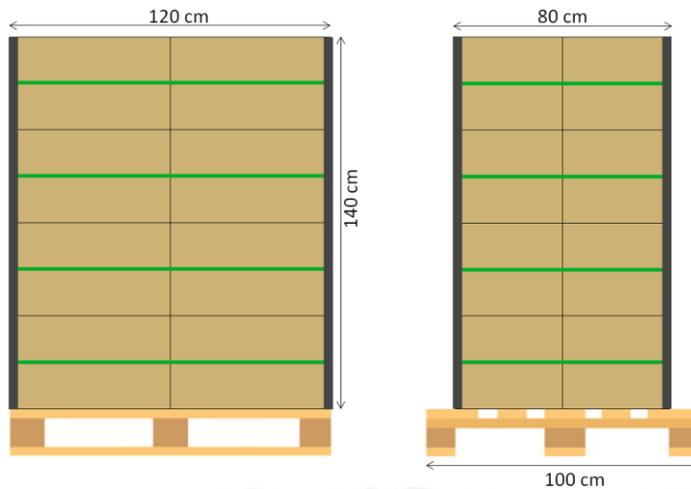
Figura 5.1

Imagen del producto



(Continua)

(Continuacion)



Composición del producto:

Pulpa de Açai:

Tabla 5.1

Composición del producto:

Composición del Producto	
Porción	100 g
Calorías	247
Proteína (g)	3.80
Grasas Totales (g)	12.20
Carbohidratos (g)	36.60
Vitamina B1 (mg)	0.36
Vitamina B2 (mg)	0.01
Vitamina B3 (mg)	0.40
Vitamina C (mg)	9
Fosforo (mg)	58
Calcio (mg)	118
Hierro (mg)	11.80

Nota. Los datos de la composición del producto son de Botanical Online (2017)

Bolsa de plástico metalizada impresa: ayuda con la conservación eficiente de alimentos por el grado hermético y de conservación de la temperatura de la pulpa congelada que otros empaques no lo tienen.

Agua potable: es la más adecuada para el consumo humano debido a que los controles suelen ser más estrictos. Pasa por tratamientos que eliminan microorganismos, sustancias tóxicas y contaminantes, reducen los índices de dureza para hacerla apta para el consumo.

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Instrucción Normativa N° 01, de 7 de enero de 2000

Reglamento técnico general para fijación de los estándares de identidad y calidad de pulpa de fruta...

El marco regulatorio para la pulpa de acai se puede encontrar en los Anexos pg. 139.

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

En este proyecto, se buscará obtener la mayor cantidad posible de pulpa de açai debido a que el rendimiento del fruto es de un 15% y al conservarla congelada se evita la pérdida de los nutrientes que contiene y se goza de los beneficios que proveen.

En el proceso productivo se va a hacer uso de tecnología automática y manual.

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

Se buscará tener un proceso de producción estandarizado para obtener la pulpa congelada de açai, con mayor acentuación en el proceso de pulpeado y refinado para obtener una textura homogénea. Este proceso se divide en las siguientes etapas:

I. Pre cosecha, Cosecha y acopio

Se buscará el método más adecuado de siembra para las palmeras. El açai presenta un riesgo de contaminación durante su cultivo y cosecha por lo tanto se busca detectar los focos de contaminación y se utilizarán técnicas para reducirlos al máximo. La cosecha la harán los trabajadores del campo, los cuales jalan la rama de la palmera con un rastrillo y los van sacando de forma manual. Los frutos serán colocados en cajones de madera y serán llevados a una cámara de refrigeración para que puedan conservarse y no oxidarse debido a que tienen un tiempo de vida máximo de 12 horas hasta ser procesados.

II. Selección y lavado

Luego del acopio en el campo y el traslado a la planta, el açai llega para ser pesado y seleccionado manualmente en base al color, tamaño y madurez para obtener un lote homogéneo y las máquinas son calibradas. Cuando es lavada la fruta se le agrega hipoclorito de sodio para desinfectar la fruta. La actividad es automática.

III. Separación

En esta etapa del proceso la baya pasa por la maceración en el cuál se agrega soda cáustica para soltar la pulpa de la semilla y de la cáscara, a continuación, pasa por la pulpeadora y el refinado. Ambas tienen un rotor que gira a 3000 rpm aprisionando la fruta para que la pulpa salga por la chapa y la cáscara y pepa por el rechazo en el caso de la pulpeadora y en la refinadora sale fibra y restos grumosos.

IV. Conservación:

1. Pasteurización HTST

Es una actividad térmico químico que se aplica con el objetivo de reducir la población de bacterias o cualquier otro tipo de microorganismos e inactiva las enzimas. La pulpa es calentada a altas temperaturas en un lapso de tiempo muy corto.

2. Congelado

Método de conservación por el cual se reduce la temperatura drásticamente y rápidamente a -27°C ralentizando las reacciones ya sean químicas o enzimáticas que generan cambios en la composición afectando los nutrientes y sabor de la fruta. Se van a utilizar túneles de congelación.

3. Cámara de almacenamiento de congelado

En este proceso se utiliza el refrigerado como un método de almacenamiento para alargar la vida de anaquel de la pulpa congelada y mantener el estado, la temperatura y sus nutrientes. Para esto se utilizarán cámaras de almacenamiento de productos congelados.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Se utilizarán pulpeadoras horizontales en el pulpeado y en el refinado debido a que tienen bastante más capacidad de producción que las verticales. Se optó la pasteurización en lugar del tratamiento aséptico porque se quiere utilizar la menor cantidad posible de químicos en la producción de la pulpa congelada de açai. Finalmente, luego del envasado, se tuvo la idea de un método de enfriamiento rápido formándose cristales de tal manera que no pierden los nutrientes, sabor y esencia de la fruta.

5.2.2. Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

Pre-cosecha, Cosecha y Post-cosecha: El proceso inicia en la pre cosecha, en el cuál el açai presenta un riesgo de contaminación durante su cultivo y cosecha, por lo tanto, se busca detectar los focos de contaminación. Para reducir el riesgo, se hará un control de calidad del agua de irrigación y se aplicarán plaguicidas adecuadamente. Se implementarán técnicas para obtener un área de cultivo libre de animales, buen drenaje, evitar malezas, métodos de siembra adecuados, etc.

Estas son recolectadas por los trabajadores de campo de la zona, los cuales jalan las ramas con rastrillos de las palmeras y sacan las frutas manualmente y son colocadas en jabas de plástico (0.5m x 0.35 x 0.32m). Estas tienen un tiempo de vida corto (12 horas) antes de ser procesadas, de manera que serán llevadas a un almacén en frío para que puedan conservarse hasta que sean transportadas a la planta de procesamiento.

1. Pesar

Primero en esta etapa la fruta proveniente del campo es recibida y pesada para registrar y controlar las cantidades. Esta actividad es manual.

2. Seleccionar

Después de ser pesada la fruta, se procede a seleccionar en función a ciertos criterios previamente estipulados, como el color, tamaño, que no tengan magulladuras ni golpes entre otras características. Esta actividad es manual.

3. Lavado y desinfectado

En esta etapa, el açai es trasladado a unas tinas de agua tibia para ser lavado y desinfectado de cualquier parásito causante del mal de Chagas y de otras

bacterias agregando hipoclorito de sodio 200 ppm. Esta actividad se lleva a cabo en una lavadora por inmersión.

4. Macerar

Luego del lavado se deja remojar entre 30-40 min en agua tibia con soda cáustica. Esta ayuda a que la pulpa suelte la semilla y también se suelte un poco la cáscara facilitando el pulpeado. Esta actividad se realiza en las tinas de maceración.

5. Pulpeado

A continuación, se busca separar la pulpa de la cáscara y de la semilla agregándole agua y usando una pulpeadora horizontal.

6. Refinado

Este es una segunda etapa de pulpeado, en el cuál se elimina la fibra de la pulpa o cualquier otro residuo para que quede lo más homogénea y pura posible; se utilizará también una pulpeadora horizontal.

7. Pasteurizado

La pasteurización es un procedimiento térmico químico que se utilizará para disminuir los microorganismos patógenos o evitar reacciones enzimáticas que puedan alterar el sabor del producto final. El rango de temperaturas de la pasteurización de pulpa de açai se encuentra entre 80°C y 90°C y la duración fluctúa entre 30 y 60 segundos. En este proceso se pretende eliminar al parásito causante del “Mal de Chagas”, llamado Trypanosoma cruzi. Esta actividad se realiza en una pasteurizadora industrial.

8. Envasado

La pulpa de açai es envasada en bolsas impresas de polipropileno de 10 kilogramos. Esta actividad se realiza a través de una embolsadora industrial.

9. Control de calidad

Se toman muestras aleatoriamente por lote para comprobar color, sabor, olor, composición, textura y cualquier otra anomalía presente en el producto.

10. Congelado

Para conservar la pulpa congelada de açai se busca enfriarla a -27°C bruscamente por un tiempo corto para ralentizar las reacciones químicas o enzimáticas que pueden generar alteraciones en la composición de esta. También para que se formen los cristales que mantendrán la esencia, el sabor

y los nutrientes de la fruta. Esta actividad se realiza en el túnel de congelamiento.

11. Encajado

Una vez congelada la pulpa, se colocan en cajas (previamente armadas manualmente) con capacidad de 6 bolsas. Esta actividad es manual.

12. Etiquetado

Se le coloca manualmente en cada caja una etiqueta autoadhesiva donde se encuentra el número de lote y la fecha de producción.

13. Empaquetado

Se apilan 16 cajas sobre una parihuela (4 niveles y 4 cajas por nivel) y se aseguran con zunchos (4 tiras de zunchos horizontales, uno para cada nivel) y esquineros (4 esquineros, uno para cada esquina). Esta actividad es completamente manual.

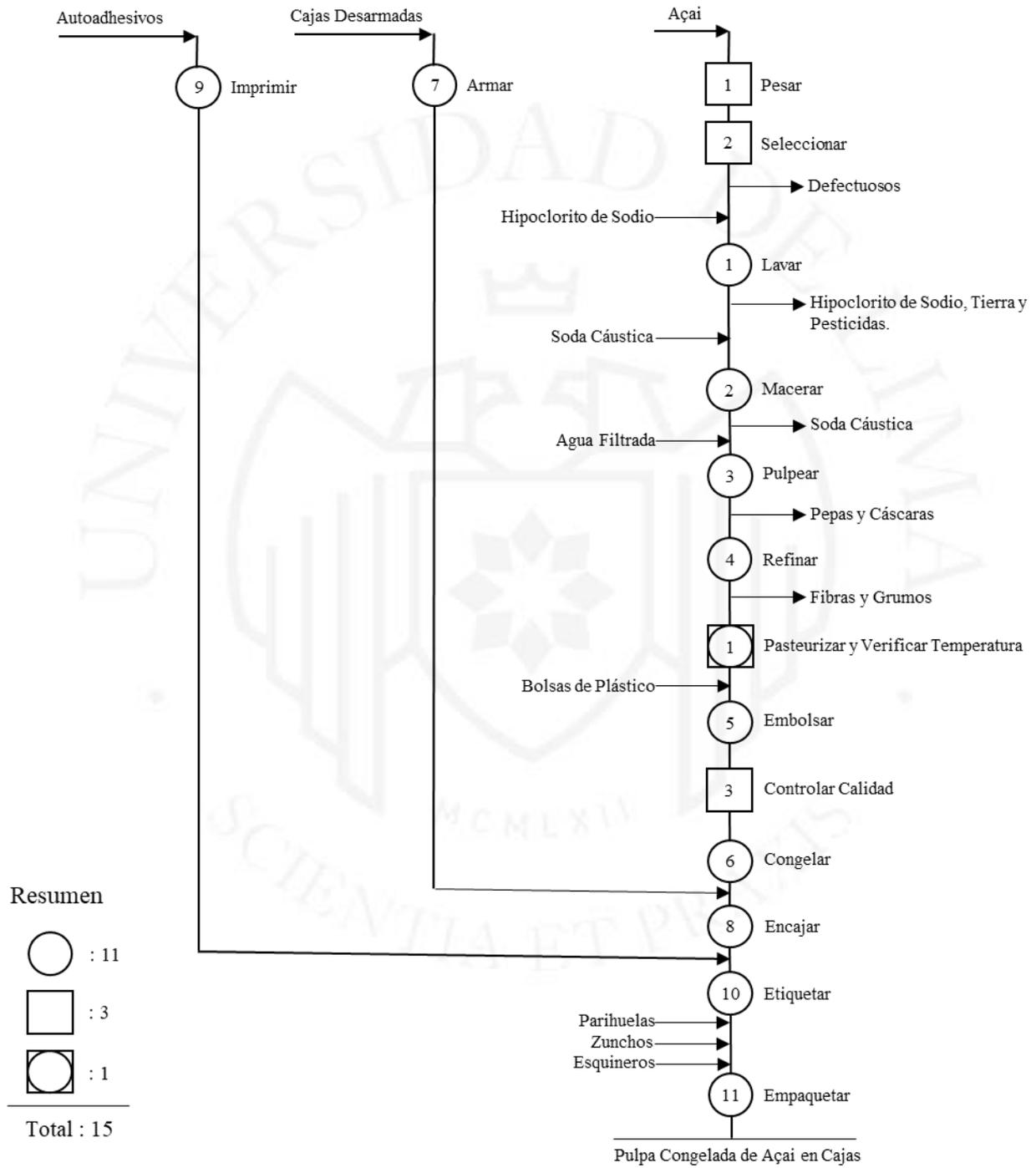
14. Almacenado

Se almacenan en una cámara de almacenamiento a -18°C para conservar el estado y las propiedades de la pulpa congelada de açai.

5.2.3. Diagrama de Proceso: DOP

Figura 5.2

Diagrama de Operaciones del Proceso para la producción de pulpa de açai



5.2.4. Balance de Materiales

Figura 5.3

Diagrama de bloques del proceso

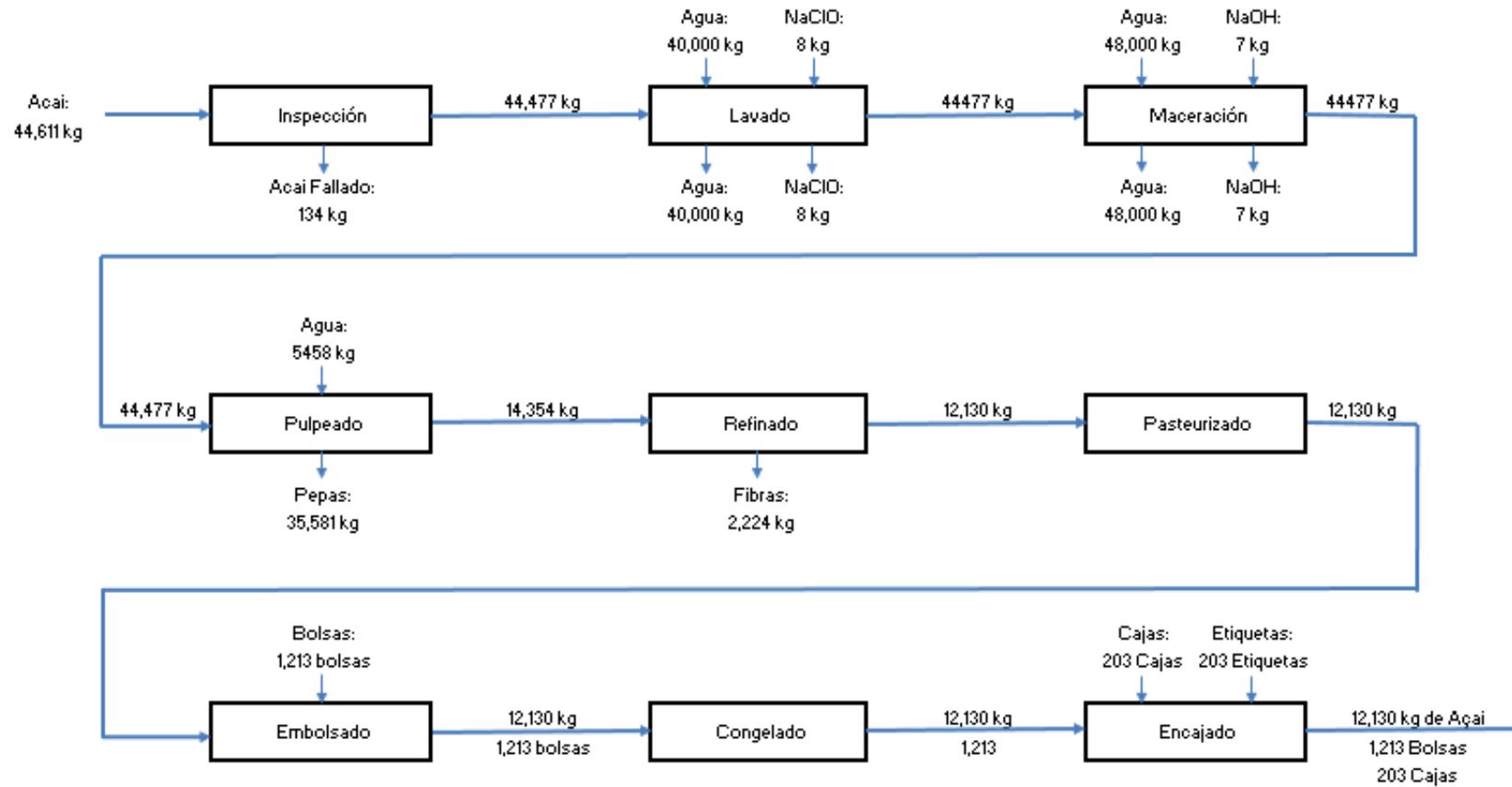


Tabla 5.2*Composición y Densidad*

Producto	Baya de Acai	Baya de Acai Inspeccionada	Baya de Acai Lavada	Baya de Acai Macerada	Acai Pulpeado	Pulpa de Acai Refinado	Pulpa de Acai Pasteurizado	Pulpa de Acai Embolsado	Pulpa de Acai Congelada
Estado Físico	Solido	Solido	Solido	Solido	Líquido Viscoso	Líquido Viscoso	Líquido Viscoso	Líquido Viscoso	Solido
Flujo de Masa (Kg/h)	2,788.2	2,779.8	2,779.8	3,120.8	897.1	758.1	758.1	758.1	758.1
Densidad (Kg/L)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.15	1.1	1.1	1.1	1.1
Pulpa de Acai (%)	15%	15%	15%	15%	62%	55%	55%	55%	55%
Agua (%)	0%	0%	0%	0%	38%	45%	45%	45%	45%

En el diagrama de bloques 5.3 y en la tabla 5.2 se muestran todos los requerimientos para producir **12,130 kg** o **1,230 bolsas** de pulpa congelada de açai según las líneas de producción.

5.3. Características de las instalaciones y equipos

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos

A partir de las operaciones y del proceso descrito anteriormente, se procede a mostrar la lista de máquinas necesarias para llevar a cabo óptimamente los procesos de acondicionamiento, pulpeado, tratamiento térmico y envasado

Tabla 5.3

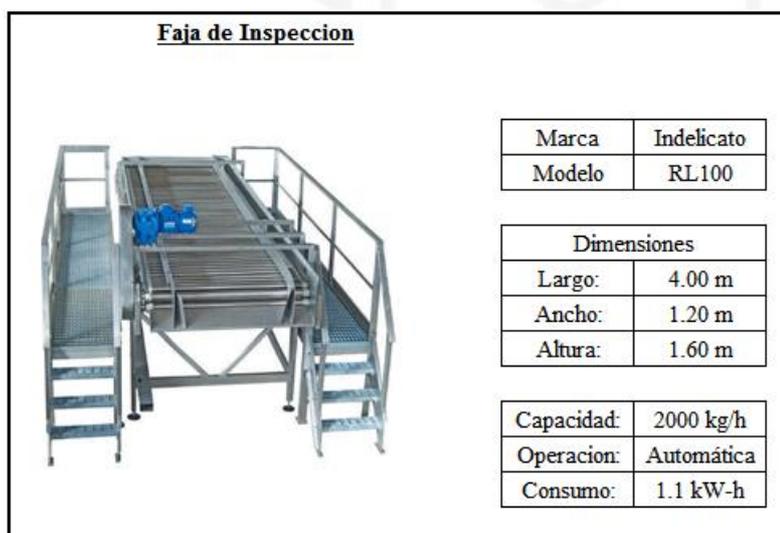
Selección de Maquinaria

Maquina	Capacidad de procesamiento	Capacidad de producción	Unidad	Tecnología	Fabricante	Actividad
Faja de inspección	2,000	2,000	Kg/h	Manual	Indelicato	Acondicionamiento
Lavadora por inmersión	2,000	2,000	Kg/h	Automática	Sormac	
Tina de Maduración	500	500	Kg/h	Automática	Ordemex	
Despulpadora	2,000	645	Kg/h	Automática	MMC	Pulpeado
Pasteurizadora	2,000	2,000	L/h	Automática	Tetrapack	Tratamiento Térmico
Embolsadora	500	500	Bolsas/h	Automática	J&D Water	Envasado
Túnel de congelamiento	1,000	1,000	Kg/h	Automática	Famas SRL	Congelado

5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

Figura 5.4

Faja de Inspección



Nota. La Figura y las Especificacion del producto son de Fratelli Indelicato (2017)

La faja de inspección es usada para separar la fruta que no cumpla con los estándares.

Figura 5.5

Lavadora por Inmersión

Lavadora por Inmersión



Marca	Sormac
Modelo	FW-100

Dimensiones	
Largo:	3.00 m
Ancho:	1.10 m
Altura:	1.60 m

Capacidad:	2000 kg/h
Operacion:	Automatica
Consumo:	2.6 kW-h

Nota. La Figura y las Especificacion del producto son de Sormac (2017)

La lavadora por inmersión es utilizada para lavar y desinfectar la fruta en línea.

Figura 5.6

Tina de Maceración

Tina de Maceracion



Marca	Ordemex
Modelo	2000L

Dimensiones	
Largo:	2.00 m
Ancho:	1.00 m
Altura:	1.50 m

Capacidad:	500 lt/h
Operacion:	Manual
Consumo:	0

Nota. La Figura y las Especificacion del producto son de Ordemex (2017)

La tina de maceración se utiliza para sumergir el açai en agua y soda cáustica por 45 min. Esto ayuda a soltar la pepa y la cáscara, lo cual facilita el despulpado.

Figura 5.7

Caldero

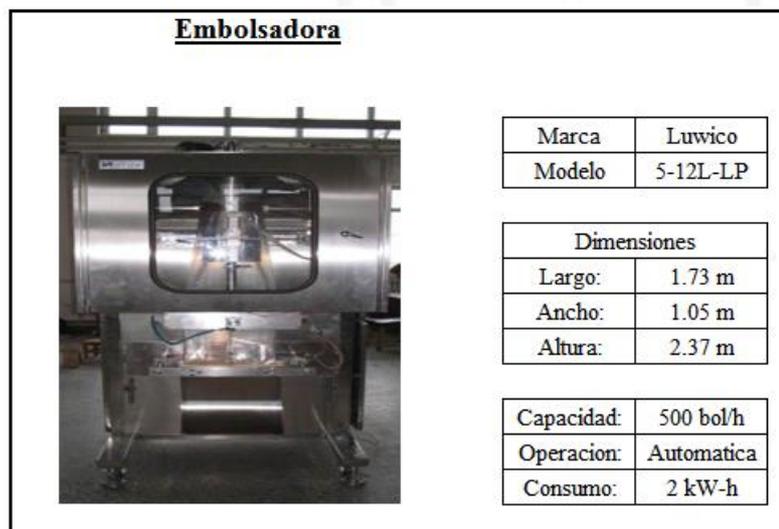


Nota. La Figura y las Especificacion del producto son de Efameinsa (2017)

El caldero se utiliza para generar el vapor necesario para el funcionamiento de la máquina pasteurizadora.

Figura 5.8

Embolsadora



Nota. La Figura y las Especificacion del producto son de Luwico (2017)

La embolsadora se utiliza para envasar la pulpa congelada al vacío en bolsas de 10 kg.

Figura 5.9

Pasteurizadora

Pasteurizadora



Marca	Tetrapack
Modelo	Tetratherm

Dimensiones	
Largo:	6.00 m
Ancho:	3.40 m
Altura:	2.80 m

Capacidad:	2000 l/h
Operacion:	Automatica
Consumo:	22 kW-h

Nota. La Figura y las Especificacion del producto son de Tetra Pak (2017)

La pasteurizadora, a través de cambios de temperatura, se utiliza para disminuir los microorganismos patógenos o evitar reacciones enzimáticas que puedan alterar el sabor del producto final.

Figura 5.10

Túnel de Congelamiento

Túnel de Congelamiento



Marca	Famas
Modelo	IQF-1000

Dimensiones	
Largo:	10.05 m
Ancho:	3.10 m
Altura:	2.55 m

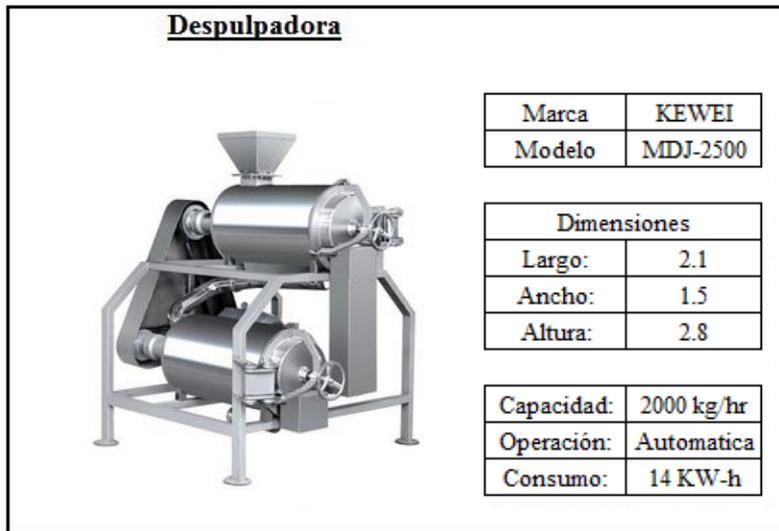
Capacidad:	1000 kg/h
Operacion:	Automatica
Consumo:	45 hp

Nota. La Figura y las especificaciones del producto son de Famas (2017)

El túnel de congelamiento se utiliza para realizar un congelamiento rápido de la pulpa, lo cual ayuda a conservar todas sus propiedades físicas y químicas.

Figura 5.11

Despulpadora



Nota. La Figura y las especificaciones del producto son de Kewei (2017)

La despulpadora se utiliza para despulpar el açai y para refinar la pulpa.

5.4. Capacidad instalada

5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

A partir de la capacidad real y el balance de materiales, se procede a calcular el número de máquinas necesario para cada proceso productivo.

Tabla 5.4

Número de Maquinas

Maquina/Equipo	Unidades	Cantidad de Entrada	Capacidad Teórica	E	U	Capacidad Real	# Maquinas
Faja de Inspección	kg/h	2,788.2	2,000	0.85	0.9	1,530	2
Lavadora por inmersión	kg/h	2,779.8	2,000	1	0.95	1,900	2
Tina de Maduración	kg/h	2,779.8	500	0.9	0.95	427.5	7
Despulpadora	kg/h	3,120.8	2,000	1	0.95	1,900	2
Pasteurizadora	L/h	689	2,000	1	0.95	1,900	1
Embolsadora	Bolsas/h	75.8	500	1	0.95	475	1
Túnel de Congelación	kg/h	758.1	1,000	0.9	0.95	855	1

De igual manera se establece el número de operarios por máquina dependiendo del tipo de actividad y de la carga.

Tabla 5.5

Numero de Operarios

Maquina	Tipo de Operación	# de Operarios x Maquina	# de Maquinas	# de Operarios Totales
Faja de Inspección	Manual	4	2	8
Lavadora por inmersión	Automática	1	2	2
Tina de Maduración	Semi-Manual	1 por cada 3	7	3
Despulpadora	Automática	2	2	4
Pasteurizador	Automática	2	1	2
Embolsadora	Automática	2	1	2
Túnel de Congelamiento	Semi-Manual	2	1	2
			Total	23

5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada

A continuación, se presentan la tabla de la capacidad instalada de planta:

Tabla 5.6

Calculo de Capacidad Instalada

Actividad	Unidades	Cantidad de Entrada	Capacidad teórica	# Máquinas	Horas/turno	Turnos/día	Días/mes	Meses/año	E	U	Kg/año	F.C	Capacidad de producción (Kg)
Inspeccionar	kg/h	44,611	2,000	2	8	2	25	12	0.85	0.9	14,688,000	0.2719	3,993,667
Lavar	kg/h	44,474	2,000	2	8	2	25	12	1	0.95	18,240,000	0.27	4,924,800
Madurar	kg/h	44,474	500	7	8	2	25	12	0.9	0.95	14,364,000	0.27	3,878,280
Pulpear	kg/h	49,932	2,000	2	8	2	25	12	1	0.95	18,240,000	0.2429	4,430,496
Refinar	kg/h	14,354	2,000	2	8	2	25	12	1	0.95	18,240,000	0.845	15,412,800
Pasteurizar	lt/h	12,130	2,000	1	8	2	25	12	1	0.95	9,120,000	1	9,120,000
Embolsar	bolsas/h	1,213	500	1	8	2	25	12	1	0.95	2,280,000	10	22,800,000
Congelar	kg/h	12,130	1,000	1	8	2	25	12	0.9	0.95	4,104,000	1	4,104,000

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

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

En el presente proyecto se buscará implementar el sistema de calidad HACCP o APPCC que busca garantizar la inocuidad de los alimentos. Se deberán identificar los riesgos químicos, biológicos físicos que afecten la inocuidad y se podrán minimizar los peligros, controlarlos o eliminarlos a través de técnicas correctivas y preventivas.

Para obtener la certificación se deberá elaborar un plan HACCP, el cual requiere de 12 tareas y se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5.7

Actividades

Actividades
1. Selección y capacitación del equipo HACCP
2. Descripción del producto
3. Identificar el uso
4. Elaborar diagrama de flujo del producto
5. Confirmar el diagrama de flujo y establecer indicadores del proceso de producción
6. Identificar y analizar los peligros
7. Determinación de puntos críticos
8. Establecer límites para cada punto crítico
9. Implementar sistema de monitoreo
10. Establecer plan de medidas correctivas
11. Verificar el plan HACCP
12. Elaboración de registros y documentación

Además de la elaboración del plan HACCP, la organización deberá contar con buenas prácticas de manufactura (BPM), programa de mantenimiento preventivo (PMP), prácticas operativas estandarizadas sanitarias y un programa de aprobación y evaluación de proveedores, todas previamente implementadas.

El sistema HACCP será implementado en toda la cadena de producción del presente proyecto; desde la cosecha incluyendo el proceso productivo hasta la logística.

Tabla 5.8

Tabla de análisis de peligros

Tabla de análisis de peligros en la producción de pulpa congelada de açai

Etapa de proceso	Identificar peligros potenciales		Peligro significativo para el alimento	Métodos preventivos que pueden ser aplicados	¿Es PCC?
Precosecha, Cosecha y Postcosecha/Acopio	Biológicos	Microorganismos patógenos	SI	Evaluación visual y uso de plaguicidas de manera muy moderada	SI
	Químicos	Reacciones de oxidación del açai, pesticidas y otras sustancias químicas contaminantes	SI	Desinfectado y utilizar cámaras de refrigeración como almacenamiento	
	Físicos	Tierra y partículas de polvo	SI	Control visual	
Recepción/Pesado	Biológicos	Microorganismos patógenos	SI	Evaluación visual	NO
	Químicos	-	NO	-	
	Físicos	Polvo y restos de tierra	SI	Control visual	
Selección	Biológicos	Agentes patógenos	SI	Evaluación visual	NO
	Químicos	-	NO	-	
	Físicos	Frutas malogradas, con magulladuras, etc	SI	Control visual	
Lavado	Biológicos	Plaga causante del mal de chagas, hongos, bacterias, entre otros	SI	Procedimientos operacionales estandarizados de sanitización	NO
	Químicos	Cantidad de hipoclorito de sodio excedido	SI	Buenas practicas de manufactura	
	Físicos	Partículas de polvo y tierra	SI	Cambio de agua y control visual	
Maceración	Biológicos	Microorganismos patógenos	SI	Procedimientos operacionales estandarizados de sanitización	SI
	Químicos	Cantidad de soda caustica excedida	SI	Buenas practicas de manufactura	
	Físicos	-	NO	-	
Pulpeado	Biológicos	Agentes patógenos	SI	Limpieza constante de rotor, equipo e instalaciones	NO
	Químicos	Cantidad de agua excedida	SI	Buenas practicas de manufactura	
	Físicos	-	NO	-	
Refinado	Biológicos	Microorganismos patógenos	SI	Limpieza constante de rotor, equipo e instalaciones	NO
	Químicos	-	NO	-	
	Físicos	-	NO	-	
Pasteurizado	Biológicos	Agentes patógenos	SI	Limpieza constante de tuberías, equipo e instalaciones	SI
	Químicos	Temperaturas mal reguladas	SI	Control y regulación adecuada del rango de temperaturas	
	Físicos	-	NO	-	
Embolsado	Biológicos	Sellado deficiente	SI	Mantenimiento de la maquinaria	NO
	Químicos	-	NO	-	
	Físicos	Contaminación por bolsas poco limpias	SI	Exigir inocuidad de las bolsas al proveedor	
Congelado	Biológicos	Microorganismos patógenos	SI	Procedimientos operacionales estandarizados de sanitización	NO
	Químicos	-	NO	-	
	Físicos	-	NO	-	
Almacenamiento/ Refrigerado	Biológicos	Agentes patógenos	SI	Procedimientos operacionales estandarizados de sanitización	NO
	Químicos	Sustancias tóxicas y partículas contaminantes	SI	Procedimientos operacionales estandarizados de sanitización	
	Físicos	Bolsas chancadas	SI	Buenas practicas de manufactura	

Como se puede apreciar en la tabla de análisis de riesgos, los puntos críticos en el proceso de producción de la pulpa congelada de açai son:

- Cosecha
- Maceración
- Pasteurización

A estos procesos se les hará un control y monitoreo y a su vez serán evaluados y registrados para ver que se encuentren bajo los límites de control. Se utilizarán herramientas estadísticas como gráficas de control, histogramas, entre otros para analizar los datos e indicadores de la producción.

Se buscará hacer análisis constantes al proceso para lograr tener la menor cantidad posible de productos defectuosos. Lo ideal sería cero defectuosos en un proceso

productivo. Esta metodología busca las causas que originan los defectos e implantar las acciones correctivas que corresponde a los procesos específicos.

Tabla 5.9

Análisis de puntos de peligro

Hoja de trabajo de análisis de puntos críticos de control

PCC	Peligro significativo	Límite crítico	Procedimiento de monitoreo				Acción correctiva
			¿Qué?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Quién?	
Cosecha	La contaminación de los alimentos a través de plagas y sustancias químicas/tóxicas debido a que pueden tener efectos negativos en la salud del consumidor	Concentración de sustancias y registro de plagas	La frecuencia de uso de sustancias químicas y la frecuencia de plagas	Cantidad que se hecha manualmente y por inspección visual en los campos	Cada hora durante la jornada laboral y al inicio del día	Trabajadores y jefe de campo	Reducir el uso de sustancias químicas tóxicas y usar plaguicidas que cumplan con las normas de calidad y sanidad.
Maceración	Es corrosivo, efectos en la salud del consumidor	Soda cáustica 150 ppm	Cantidad en ppm	Cantidad que se hecha manualmente	Cada hora durante la jornada laboral	Operario	Disolver la concentración de soda caustica con más agua
Pasteurizado	Agentes patógenos alteran la composición del alimento que luego son causantes de enfermedades en el consumidor	Temperatura entre 80°C y 90°C y tiempo entre 30 y 60 segundos	Temperatura y tiempo	Software integrado de la maquinaria y termógrafo	Cada hora durante la jornada laboral	Operario encargado del proceso	Reprocesamiento del producto

Junto a la zona de producción se planean hacer 2 aduanas sanitarias donde se encontrarán los mandiles, guantes, gorros y mascarillas para mantener la inocuidad de la pulpa congelada. También habrá casilleros en los cambiadores donde puedan guardar pertenencias personales (celulares, joyas, etc.) que deberán mantenerse fuera del área productiva porque son consideradas fuentes de contaminación. Antes de entrar habrá un lavadero donde se lavarán las manos con gel desinfectante y una pequeña poza de agua con desinfectante poco profunda por donde pasarán con las botas y se limpiarán las impurezas o suciedad que traen. Para las mujeres, ellas deberán amarrarse el pelo con un moño para evitar que se les caiga el pelo en cualquier parte del proceso productivo.

Las paredes serán de un material que sea fácil de lavar para mantener la inocuidad en la planta. Finalmente se podría implementar un sistema de alcantarillado pegado a la pared para cuando se haga la limpieza toda la merma salga por este siendo empujado por el flujo de agua.

5.6. Estudio de Impacto Ambiental

En este proyecto se buscará generar el desarrollo sostenible en la región Amazónica del Perú. La definición según en el informe de Brundtland, acordado en la asamblea de las Naciones Unidas, es la siguiente:

“Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades.”

El desarrollo sostenible se basa en el desarrollo social, económico y medio ambiental. Se busca obtener la certificación ambiental, bajo la Ley del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental (Ley N° 27446), la cual fue modificada en junio del 2008 por el decreto legislativo N°1078. Esta certificación es de carácter obligatorio la cual es expedida para proyectos de inversión (de capital, privada o pública) que implican actividades agrarias, mineras entre otras. Por lo tanto, si no se cuenta con esta certificación no se puede implementar el proyecto debido a que las autoridades no podrán aprobarlo ni autorizarlo.

Para obtener la certificación ambiental para la implementación de este proyecto se tomarán en cuenta los procedimientos del “Capítulo II” de esta ley, los cuales determinarán los requisitos necesarios. Las etapas para su obtención son:

5.7. Estudio de Impacto Ambiental

1. Presentación de solicitud al consejo nacional del ambiente (CONAM)

Se deberá presentar la solicitud, esta será de carácter de declaración jurada, la cual deberá contener una evaluación preliminar y las características del proyecto e ejecutar, los impactos ambientales que podrían producirse probablemente y qué medidas preventivas o de minimización de impacto podrían aplicarse.

2. Clasificación del proyecto según riesgo ambiental

La propuesta de clasificación del proyecto según el riesgo de impacto ambiental será presentada y según la ley será clasificada en una de las siguientes categorías:

- Categoría I - Declaración de Impacto Ambiental: Proyectos que no generan impactos ambientales negativos de magnitud significativa.
- Categoría II - Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado: Proyectos que pueden originar impactos ambientales negativos de magnitud moderada y éstos pueden ser minimizados o eliminados aplicando medidas sencillas y fáciles.
- Categoría III - Estudio de Impacto Ambiental Detallado: Proyectos que pueden generar impactos ambientales negativos de magnitudes significativas por características, localización y/o envergadura. Estos requieren un análisis profundo para evaluar sus impactos y proponer estrategias del manejo ambiental que corresponden.

Para evaluar el impacto ambiental se utilizará la matriz de Leopold, la cual evalúa subjetivamente la magnitud e importancia en un rango que varía entre 1 y 10. Se le agrega el signo negativo cuando tiene impacto negativo en el ambiente y se le agrega el signo positivo en caso el impacto sea positivo. Se agrega un número para la magnitud y otro para el impacto, se suma y promedia aritméticamente y finalmente se obtiene el impacto del proyecto.

A continuación, en la siguiente página se encuentra la matriz de Leopold.

Tabla 5.10

Matriz de Leopold de impacto ambiental

Componentes Ambientales	Factores Ambientales	Elementos Ambientales / Impactos	Construcción			Proceso											Impacto por Elemento	Impactor por factor	Impacto del proyecto				
			Preparación del Terreno	Construcción de Planta	Manejo de residuos de construcción	Cosecha	Recepcionar / Pesar	Selección	Lavado	Macerado	Pulpeado	Refinado	Pasteurizado	Embolsado	Congelado	Refrigerado							
Componentes Ambientales	Físico	Aire	-3 5	-3 1	-3 1	6 7														14	-88	-9	
		Agua	-1 4	-4 1	-4 1	-1 6				-6 3	-4 3												-48
		Suelo	-5 7	-5 1	-5 1	3 7				-6 3	-4 3												
	Socio Económico	Salud y Seguridad	-3 5	-2 1	-2 1	3 5	-1 1	-1 1	-2 1	-2 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-2 1	-2 1					-18		130
		Nivel de Empleo	4 5	7 2	3 2	4 2	1 8	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	82		
		Recaudación Tributaria	3 6	5 2	2 2	4 6	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	66		
	Biológico	Flora	-4 6	-7 2	-7 1	4 7				-3 2	-2 1										-25		-51
		Fauna	-3 6	-7 2	-7 1	3 7				-3 2	-2 1										-26		
	Impacto por actividad			-73	-18	-18	177	1	1	-48	-28	-1	1	0	1	-2	-2						
Impacto por etapa																							

Clasificación del impacto negativo	Valor de Impacto	Categorización
Bajo/Leve	<=-25;-1]	I
Moderado	<=-50;-25>	II
Crítico	[-100;-50>	III

Como se puede ver la en la matriz de Leopold, según la evaluación de impacto ambiental, el grado de impacto ambiental lo clasifica en Bajo/Leve por tener - 9 puntos, es decir categoría I (DEA). Los impactos ambientales como se pueden apreciar en la página previa no son muy significativos. Finalmente, el que tiene el mayor impacto positivo es el nivel de empleo y los factores físicos generan un impacto negativo.

3. Evaluación del instrumento de gestión ambiental

Para la categoría I DEA, el proceso de evaluación del se llevará a cabo en un plazo de sesenta (60) días hábiles a partir del día siguiente de admitida la solicitud de Certificación Ambiental. Comprende hasta treinta (30) días hábiles para la revisión y evaluación; hasta veinte (20) días hábiles para la subsanación de observaciones a cargo del titular; y hasta diez (10) días hábiles para la expedición de la Resolución respectiva.

4. Resolución

Se elaborará la resolución que aprueba la certificación ambiental luego de que se hayan evaluado los instrumentos de gestión ambiental, quedando, así como resultado autorizada la ejecución del proyecto propuesto.

5. Seguimiento y control

La autoridad será la responsable de efectuar la función de seguimiento y control de la evaluación de impacto ambiental. Esta será la que aplique las sanciones a los que incumplen la ley. El MINAM es el responsable del seguimiento y control de la implementación de las medidas establecidas en la evaluación ambiental, pero lo hace a través del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).

Según la matriz de Leopold las actividades mas criticas del proyecto son el lavado y la maceración. El lavado afecta el suelo y el agua debido a que sus agaus residuales contienen un PH bastante elevado (10) lo cual es superior al limite máximo permible. La maceración afecta debida que contiene niveles moderados de soda caustica. Para controlar las aguas residuales del proceso, se instalará un sistema de neutralización de efluentes. En este sistema se neutralizarán los efluentes de la actividad del lavado al diluirlos con los efluentes de la actividad de maceración. Esta mezcla no solo disminuirá el PH sino también diluira la concentración de soda caustica.

Los costos de esta instalación se encuentran en la tabla 7.4.

5.8. Seguridad y Salud ocupacional

En lo que concierne a la seguridad, el proyecto implementará el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo OHSAS 18001:2007, con el fin de asegurar la salud y bienestar de los empleados y todos los involucrados en el proceso productivo.

De acuerdo a la ley 29783 (Ley de salud y seguridad en el trabajo) y la norma legal (D.S. 005-2012-TR (Reglamento Interno de SST)), se formará un comité SST el cual:

- Velará por hacer cumplir el reglamento interno
- Aprobará las capacitaciones periódicas
- Formará brigadas contra incendios, evacuación, primeros auxilios.

Para determinar las capacitaciones y el programa anual se evaluará todos los riesgos posibles en una tabla IPERC (Identificación de peligros y evaluación de riesgos y su control), ya que de esta manera se podrá identificar toda la capacitación y control necesario para cumplir los requisitos demandados por la OHSAS.

Tabla 5.11

Índices de peligro

Índice	Personas Expuestas	Procedimiento Existente	Capacitación	Exposición al riesgo	Severidad	Probabilidad x Severidad	
						Grado de Riesgo	
1	De 1 a 3	Existen, son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año / Esporadicamente	Lesion sin incapacidad / Disconfort - Incomodidad	4: Trivial(T)	5 a 8: Tolerable (T)
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 / Eventualmente	Lesion con incapacidad temporal / Daño a la salud reversible	9 a 16: Moderado (M)	17 a 24: Importante (IM)
3	Mas de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día / Permanentemente	Lesion con incapacidad permanente / Daño a la salud irreversible	25 a 36: Intolerable (IT)	

Nota. De “Seguridad Industrial, Manual del Participante”, por SENATI, 2014 (http://virtual.senati.edu.pe/pub/cursos/shig/manual_curso_regular_u01_shig.pdf)

A partir de estos índices se procede a construir una tabla IPERC (Identificación de peligros y evaluación de riesgos y su control) mostrada a continuación.

TABLA 5.12

IPERC

Actividad	Peligro	Riesgo	Índice de Procedimientos Expuestas	Índice de Procedimientos Existentes	Índice de Capacitación	I. Exposición al Riesgo	Índice de Probabilidad	Índice de Severidad	Probabilidad x Severidad	Nivel de Riesgo	Medidas de Control
Operación de Tina de Maceración	Uso de insumos químicos	Dermatitis de contacto, inhalación de sustancias, irritación por contacto a la vista	2	1	1	3	7	2	14	M	Mascarillas, Guantes, Mandil, Capacitación
	Movimiento de tinajas pesadas	Lesiones musculares, aplastamiento.	1	1	1	3	6	2	12	M	Fajas Lumbares, Botas Punta de Acero, Capacitación
Operación de Máquina de Lavado	Uso de insumos químicos	Dermatitis de contacto, inhalación de sustancias, irritación por contacto a la vista	2	1	1	3	7	2	14	M	Mascarillas, Guantes, Mandil, Capacitación
Operación de Máquina de Pulpeado	Trabajo en altura	Caidas aparatosas	1	1	1	3	6	3	18	IM	Capacitación, Barandas, Cascos
	Máquina utiliza cuchillas	Cortes y lesiones	1	1	1	3	6	3	18	IM	Capacitación, Guantes
	Trabajo con alta exposición al ruido	Sordera, incomodidad al trabajar	2	1	1	3	7	3	21	IM	Orejeras
Operación de Máquina Pasteurizadora	Tuberías a altas temperaturas	Quemaduras	1	1	1	3	6	3	18	IM	Mandil, Guantes, Capacitación
Operación de Embolsadora	Manipulación de bolsas pesadas	Lesiones musculares, aplastamiento.	1	1	1	3	6	2	12	M	Fajas Lumbares, Botas Punta de Acero, Capacitación
Operación de Túnel de Congelamiento	Manipulación de carretes pesados	Lesiones musculares, aplastamiento.	1	1	1	3	6	2	12	M	Fajas Lumbares, Botas Punta de Acero, Capacitación
	Trabajo a bajas temperaturas	Resfrio Común, incomodidad en el trabajo	1	1	1	3	6	1	6	T	Ábrigo, Mascarilla, Capacitación.
Operación del Caldero	Trabajo a altas temperaturas	Dehidratación, incomodidad en el trabajo	1	1	1	3	6	1	6	T	Hidratación, Capacitación
	Superficie a altas temperaturas	Quemaduras	1	1	1	3	6	3	18	IM	Mandil, Guantes, Capacitación
Operaciones Logísticas en Almacenes	Manipulación de bolsas pesadas	Lesiones musculares, aplastamiento.	1	1	1	3	6	2	12	M	Fajas Lumbares, Botas Punta de Acero, Capacitación
	Manipulación de elevadores	Aplastamiento, lesiones, atropello	1	1	1	3	6	3	18	IM	Fajas Lumbares, Botas Punta de Acero, Capacitación, Casco.
	Trabajo a bajas temperaturas	Resfrio Común, incomodidad en el trabajo	1	1	1	3	6	1	6	T	Ábrigo, Mascarilla, Capacitación.
Mantenimiento de Maquinas	Manipulación de objetos punzantes	Cortes y lesiones	1	1	1	3	6	3	18	IM	Capacitación, Guantes
	Uso de insumos químicos	Dermatitis de contacto, inhalación de sustancias, irritación por contacto a la vista	2	1	1	3	7	2	14	M	Mascarillas, Guantes, Mandil, Capacitación
	Uso de herramientas peligrosas	Cortes, lesiones y golpes	2	1	1	3	7	3	21	IM	Capacitación, Guantes, Casco
Limpieza de Máquinas	Uso de insumos químicos	Dermatitis de contacto, inhalación de sustancias, irritación por contacto a la vista	2	1	1	3	7	2	14	M	Mascarillas, Guantes, Mandil, Capacitación
	Trabajo en altura	Caidas aparatosas	1	1	1	3	6	3	18	IM	Capacitación, Barandas, Cascos
Cosecha de Palmeras	Manipulación de objetos pesados	Lesiones musculares, aplastamiento.	1	1	1	3	6	2	12	M	Fajas Lumbares, Botas Punta de Acero, Capacitación
	Trabajo a altas temperaturas	Dehidratación, incomodidad en el trabajo	1	1	1	3	6	1	6	T	Hidratación, Capacitación

Los insumos que se usaran como medidas de control para la seguridad de los operarios se muestran en la **tabla 5.16** en los requerimientos de insumos (**5.11**).

5.9. Sistema de mantenimiento

El proyecto buscará prevenir las pérdidas en las operaciones, así como también alargar al máximo la vida útil de las máquinas, es decir asegurar la disponibilidad y la confiabilidad. Para lograr esto de deberá aumentar el tiempo medio entre fallos (MTBF) y disminuir el tiempo medio entre reparaciones (MTTR).

Por lo tanto, el proyecto adoptara el mantenimiento preventivo, predictivo y reactivo, dependiendo de lo necesario para cada máquina o proceso.

El mantenimiento buscara eliminar o reducir los 3 tipos de pérdidas comunes:

- Pérdidas por disponibilidad: Fallos del proceso, fallos de las máquinas, paradas programadas.
- Pérdidas por rendimiento: Pérdidas de eficiencia, retrasos en producción.
- Pérdidas por calidad: Reprocesos, productos defectuosos.

La efectividad global de la planta (OEE), también conocida como tasa de retorno total, es un indicador que se usa para medir la eficiencia productiva de la maquinaria industrial.

El creador de esta herramienta, Seiichi Nakajima, planteo los valores ideales de eficiencia para cada una de las pérdidas comunes:

- Tasa de Disponibilidad: 90%
- Tasa de Rendimiento: 95%
- Tasa de Calidad: 99%

Por lo tanto, se decidió aplicar estos mismos valores en el programa de mantenimiento de la planta.

Para poder llegar a estos valores se necesitarán efectuar ciertas actividades esenciales:

- Efectuar un plan de capacitaciones para todo el personal de la planta.

- Realizar una planificación maestra de mantenimiento en la cual se programará los mantenimientos preventivos.
- Efectuar evaluaciones periódicas de las máquinas para poder aplicar el mantenimiento predictivo.
- Procedimiento de asignación de órdenes de trabajo (OT) para todos los procesos.
- Realizar un registro histórico de las reparaciones y sus programas de mantenimiento.

Tabla 5.13

Tabla de Mantenimiento

Máquina	Tipo de Mantenimiento	Trabajo de Mantenimiento	Periodicidad
Caldero	Predictivo	Reemplazo de termocupla	Cuando comience a fallar
	Preventivo	Limpieza del caldero	1 vez por semana
		Cambio de termostato	Cada 3 meses
Central de refrigeración	Preventivo	Limpieza general del sistema	1 vez al mes
Despulpadora	Predictivo	Cambio de rodajes	Cuando comience a fallar
		Cambio de cuchillas	Cuando comience a fallar
		Cambio de faja del motor	Cuando comience a fallar
	Preventivo	Limpieza de la máquina	1 vez al día
		Lubricación de la máquina	1 vez por semana
Embolsadora	Predictivo	Formateo de software de control	Cuando comience a fallar
		Cambio de rodajes	Cuando comience a fallar
	Preventivo	Limpieza general	1 vez por semana
		Lubricación de la máquina	1 vez por semana
Faja de Inspección	Predictivo	Cambio de rodajes	Cuando comience a fallar
		Cambio de fajas del motor	Cuando comience a fallar
	Preventivo	Lubricación de la máquina	1 vez por semana
		Limpieza de la faja	2 veces al día
Faja transportadora	Predictivo	Cambio de rodajes	Cuando comience a fallar
		Cambio de fajas del motor	Cuando comience a fallar
	Preventivo	Lubricación de la máquina	1 vez por semana
		Limpieza de la faja	2 veces al día
Lavadora por inmersión	Predictivo	Cambio de rodajes	Cuando comience a fallar
		Cambio de fajas del motor	Cuando comience a fallar
	Preventivo	Lubricación de la máquina	1 vez por semana
		Limpieza de la faja	2 veces al día
Pasteurizadora	Predictivo	Reemplazo de termocupla	Cuando comience a fallar
		Cambio de fajas en motor de refrigeración	Cuando comience a fallar
	Preventivo	Cambio de termostato	Cada 3 meses
		Formateo de software de control	Cuando comience a fallar
		Limpieza de la tubería	Diariamente
Tina de maceración	Preventivo	Lavado	1 por cada lote
Tuberías	Preventivo	Limpieza general	1 vez por semana
Túnel de congelamiento	Predictivo	Formateo de software de control	Cuando comience a fallar
	Preventivo	Lubricación del motor	1 vez al mes
		Limpieza General	2 veces al día

5.10. Diseño de la Cadena de Suministro

La red de cadena de suministros para este proyecto deberá contar con proveedores de:

- Bolsas de Polipropileno Metalizado
- Autoadhesivos para imprimir etiquetas
- Zunchos de plástico
- Esquineros de Plástico
- Cajas de cartón para productos congelados
- Hipoclorito de sodio
- Soda caustica
- Agua filtrada

Las bolsas y los químicos serán llevados al almacén de insumos 1 (la cual se encuentra cerca al área de producción, mientras que los zunchos, los esquineros y las cajas serán llevados al almacén de insumos 2 (la cual se encuentra cerca al área de embalaje). El hipoclorito de sodio y la soda cáustica deberán estar almacenados en cilindros de metal. Por otro lado, se almacenarán las bolsas de plástico en bobinas, los zunchos en rollos, las cajas en rumas, los esquineros en cajas de cartón y los autoadhesivos en rollos.

El agua filtrada para la producción de la pulpa congelada de açai será almacenada en un tanque con capacidad de 36m³. Los proveedores serán homologados, esto quiere decir que serán analizados, investigados y evaluados para minimizar el riesgo y conocer detalladamente la organización para el abastecimiento ideal de productos.

El açai recién cosechado tiene poco tiempo de vida (hasta 12 horas), por lo tanto, es almacenado en una cámara de refrigeración, la cuál será considerada como el almacén de materia prima. Lo que se busca es evitar las reacciones de oxidación de la fruta, evitar la degradación de los nutrientes que contiene y que se aprovechen sus beneficios al máximo. Busca reducir el calor sensible, la temperatura del açai baja a 5°C.

Luego la fruta pasa a la planta de procesamiento donde el açai será transformado a través de una serie de actividades a pulpa congelada tratando de mantener al máximo posible todas sus propiedades.

Después, la pulpa congelada de açai es rellena en bolsas de plástico metalizado y es empacada en cajas de cartón. Una vez que se completada la caja con capacidad para

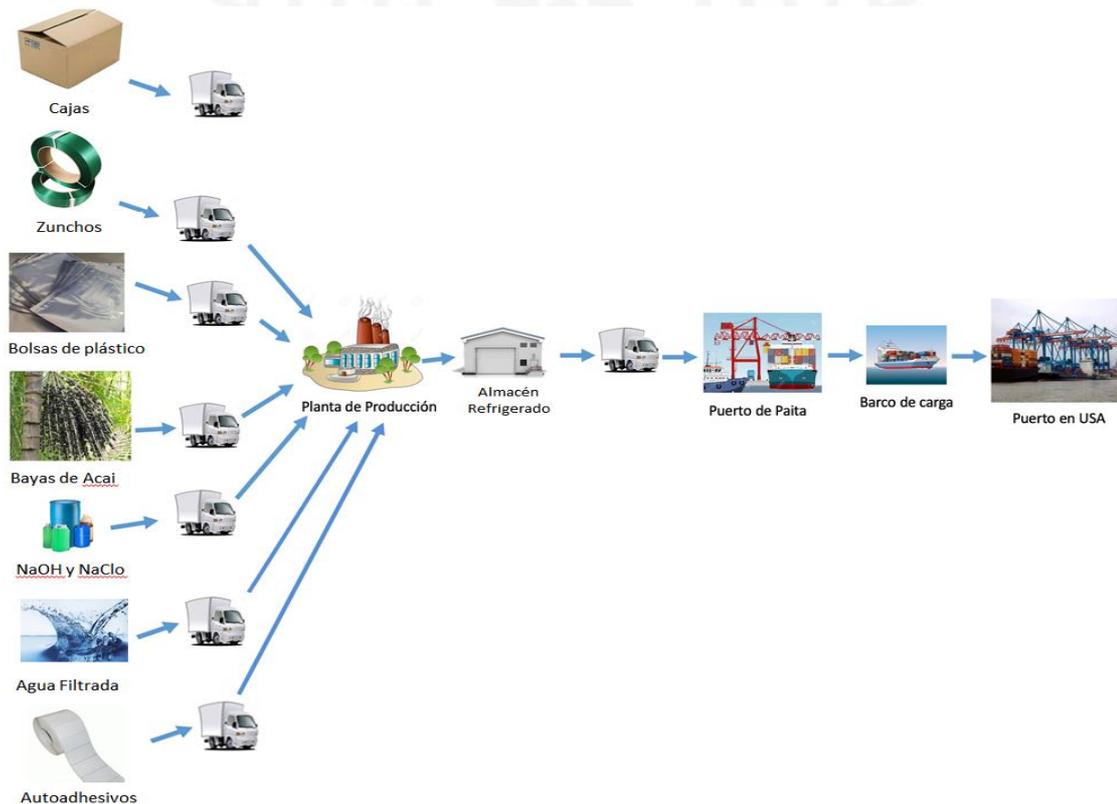
6 bolsas, se le coloca una etiqueta donde se encuentra la información obligatoria requerida por aduanas internacionales (número de lote, cliente, ciudad de destino, país de destino, etc.). Al terminar el etiquetado, las cajas son colocadas en parihuelas (16 cajas por cada parihuela, 4 niveles y 4 cajas en cada uno) y aseguradas con zunchos y esquineros para poder ser enviadas al almacén de productos terminados, este almacén también es una cámara de refrigeración que busca mantener la temperatura adecuada de la pulpa congelada y se encuentra a -27°C . Luego son cargados en camiones, los cuales se dirigen al puerto de Paita diariamente.

Para el envío internacional se basará en la modalidad CIF (cost freight insurance) y el transporte es únicamente por vía marítima. Esta modalidad consiste en que el vendedor paga los gastos y fletes para hacer que llegue la mercancía al puerto de destino, en este caso a estados unidos. Esto quiere decir que el riesgo de pérdida es del vendedor hasta que llegue el buque con la mercancía a bordo al puerto de destino momento en el que se transfiere el riesgo al comprador. Por lo tanto, el comprador necesitará contratar un seguro por su propia cuenta.

Finalmente, se presenta la red de suministro propuesta para el presente proyecto:

Figura 5.12

Red de suministro



5.11. Programa de producción

Para el presente proyecto se contempla un tiempo de vida útil no definido, pero en este caso la producción empieza del año 2020 hasta el 2026 (7 años) debido a que en los 3 primeros años se plantarán las palmeras y se esperará a que den frutos.

La vida útil del proyecto dependerá de factores como:

- **Inversión**

Los activos fijos tendrán una vida útil de más de 7 años y para maximizar los beneficios se buscará evaluar su uso durante este proyecto.

- **Tecnología y procesamiento**

Se desarrollarán nuevas tecnologías que incrementen la productividad, disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad de la planta, siendo a su vez amigables con el medio ambiente. Adicionalmente se implementará procesos de mejora continua.

- **Producción nacional de açai**

Se buscará incitar el cultivo y la producción de las bayas de açai a nivel nacional.

- **Aceptación y penetración del producto en el mercado**

Para que el producto sea aceptado, haya un crecimiento y una permanencia en el mercado se deberá aplicar el marketing (Promoción, plaza, producto y precio).

Para este proyecto, el programa de producción se basa en la producción de materia prima de la empresa. Debido a que no se ha encontrado la información acerca de la variedad de la cantidad de materia prima según estacionalidad, se asumirá que es constante durante los 12 meses a lo largo de los años. A continuación, en la siguiente página se encuentra la tabla del programa de producción. El sistema de producción no contará con un stock de seguridad debido a que se implementará un sistema *Make To Order*, en el cual solo se producirá a pedido y se tendrán inventarios de no más de 5 días.

Programa de producción

Tabla 5.14

Programa de producción

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
2020	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	1,365
2021	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	1,365
2022	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	1,820
2023	227	227	227	227	227	227	227	227	227	227	227	227	2,729
2024	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	3,366
2025	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	3,502
2026	303	303	303	303	303	303	303	303	303	303	303	303	3,638

En los primeros 4 años la producción estará limitada por la cantidad de materia prima, en los últimos 3 se producirá en base a la demanda.

5.12. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.12.1. Materia prima, insumos y otros materiales

Materia Prima

En base al programa de producción, se calcula la cantidad de materia prima e insumos requeridos para la producción de pulpa congelada de açai mostrados en la siguiente tabla.

Tabla 5.15

Materia Prima e insumos

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Bayas de Açai (TM)	5,019	5,019	6,692	10,037	12,381	12,882	13,383
Agua Filtrada (m ³)	614	614	819	1,228	1,515	1,576	1,637
Bolsas de plástico metalizadas	136,463	136,463	181,950	272,925	336,578	350,196	363,814
Hipoclorito de sodio (Kg)	900	900	1,200	1,800	2,220	2,310	2,400
Soda Caustica (Kg)	788	788	1,050	1,575	1,943	2,021	2,100
Cajas	22,744	22,744	30,325	45,488	60,650	60,650	60,650
Parihuelas	1,421	1,421	1,895	2,843	3,791	3,791	3,791
Flejes (Rollos de 3000m)	8	8	10	15	20	20	20
Esquinero (1.6 metros)	5,686	5,686	7,581	11,372	15,163	15,163	15,163

Como se ha mencionado anteriormente repetidas veces, el proyecto contará con campos de plantación de palmeras productoras de açai. Al tercer año de vida, las palmeras darán fruto.

La razón es debido a que son muy pocos los productores nacionales en la Amazonía, y si producen, la gran mayoría es para consumo propio. En caso comercializarán son productores ilegales.

Seguridad Industrial e Inocuidad Alimentaria

Aparte de los insumos relacionados a producción, también se deberá considerar los insumos requeridos para cumplir con los requisitos de seguridad industrial e inocuidad alimentaria. El cálculo se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5.16*Seguridad Industrial e Inocuidad Alimentaria*

Insumo	# de Personas	Usos x año	Insumos al año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Botines con Punta de Acero	89	1	89	45	45	45	89	89	89	89
Cofias	77	300	23,100	11,550	11,550	11,550	23,100	23,100	23,100	23,100
Mascarillas	8	4	32	16	16	16	32	32	32	32
Cascos	16	1	16	8	8	8	16	16	16	16
Tapones Auditivos	40	10	400	200	200	200	400	400	400	400
Protectores Auditivos	6	1	6	3	3	3	6	6	6	6
Guantes de Latex	40	300	12,000	6,000	6,000	6,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Guantes Dielectricos	3	1	3	2	2	2	3	3	3	3
Guantes Resistentes al Calor	4	1	4	2	2	2	4	4	4	4
Desinfectante	1	53	53	27	27	27	53	53	53	53
Mandil	89	1	89	45	45	45	89	89	89	89
Casacas Cámara de Refrigeración	10	1	10	5	5	5	10	10	10	10
Fajas Lumbares	10	1	10	5	5	5	10	10	10	10
Total			35,812	17,906	17,906	17,906	35,812	35,812	35,812	35,812

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

Agua: El agua potable que se requerirá en el proyecto será determinada en base al proceso de producción, servicios higiénicos y limpieza de la planta mostrada en el siguiente cuadro.

Tabla 5.17*Consumo de Agua*

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Máquina de Lavado (m ³)	4,500	4,500	6,000	9,000	11,102	11,551	12,000
Caldero (m ³)	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Tinas de Maceración (m ³)	5,400	5,400	7,200	10,800	13,322	13,861	14,400
Irrigación (m ³)	21,711	21,711	21,711	21,711	21,711	21,711	21,711
Limpieza (m ³)	288	288	288	288	288	288	288
Baños (m ³)	144	144	144	144	144	144	144
Total	34,443	34,443	37,743	44,343	48,966	49,955	50,943

Energía Eléctrica: La energía eléctrica que consumirá el proyecto en kW-h anualmente será determinada en base al consumo a lo largo del proceso de producción (maquinaria), iluminación y equipo administrativo en base al tiempo del funcionamiento mostrado en la tabla 5.18.

Tabla 5.18

Consumo energía

Rubro	Año						
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Producción	300,966	300,966	323,996	598,357	630,624	637,521	644,417
Administración	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Iluminación	35,078	35,078	35,078	35,078	35,078	35,078	35,078

En la siguiente tabla se puede ver la cantidad de energía eléctrica que consumirá cada equipo del proceso de producción a lo largo de la vida útil proyectada:

Tabla 5.19

Consumo de energía en producción

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Faja de inspeccion (Kw/h)	5,280	5,280	5,280	10,560	10,560	10,560	10,560
Maquina de Lavado (Kw/h)	12,480	12,480	12,480	24,960	24,960	24,960	24,960
Faja transportadora (Kw/h)	5,280	5,280	5,280	10,560	10,560	10,560	10,560
Despulpadora y Refinadora (Kw/h)	67,200	67,200	67,200	134,400	134,400	134,400	134,400
Pasteurizadora	52,800	52,800	52,800	105,600	105,600	105,600	105,600
Embolsadora	4,800	4,800	4,800	9,600	9,600	9,600	9,600
Tunel de congelacion	80,460	80,460	80,460	160,920	160,920	160,920	160,920
Almacen de materias primas	53,841	53,841	71,788	107,682	132,828	138,202	143,576
Almacen de productos terminados	15,249	15,249	20,332	30,499	37,621	39,143	40,665
Bomba centrifuga de agua	3,576	3,576	3,576	7,152	7,152	7,152	7,152
Sistema de filtracion de agua resid.	894	894	894	1,788	1,788	1,788	1,788

El uso de energía eléctrica para la iluminación se ha calculado a través de la fórmula presentada:

$$\text{Iluminación} = \frac{\text{Lumen} \times 0.925 \times \text{N1 (\# de Fuentes)} \times \text{N2 (\#de Lámparas por Fuente)}}{\text{Área}}$$

El factor de conversión que se muestra en la fórmula está indicado en los detalles del fluorescente.

También se ha tomado en cuenta, según la norma básica de ergonomía, la cantidad de iluminación mínima necesaria para cada zona de la empresa. Es por esta razón que se ha considerado usar diferentes modelos de fluorescentes mencionados en la siguiente tabla.

Tabla 5.20

Consumo por tipo de fluorescente

Fluorescentes

Modelo	Potencia (watts)	Lumens
L 16W/840	16	1050
L 32W/840	32	2650
L 51W/840	51	4200

A continuación, se muestra una tabla con los datos por zona y los requerimientos anuales de la empresa por cada área y la suma total de estas:

Tabla 5.21

Consumo por iluminación

Área	Lux mínimo	Área (m2)	Lumens x Florecente	Florecentes	Consumo (watts/h)	Horas anuales	kW/año
Producción	750	516	2,650	158	32	4,800	24,269
Almacén Materia prima	200	107	2,650	9	32	4,800	1,382
Almacén de Insumos	200	14	2,650	2	32	4,800	307
Almacén de Productos terminados	200	100	2,650	9	32	4,800	1,382
Baño de operarios	50	50	2,650	2	32	4,800	307
Vestidores	50	45	2,650	1	32	4,800	154
Taller de Mantenimiento	500	16	2,650	4	32	4,800	614
Laboratorio de control de calidad	750	20	4,200	4	51	4,800	979
Oficinas	300	198	2,650	25	32	4,800	3,840
Comedor	50	100	2,650	3	32	4,800	461
Baños administrativos	50	18	1,050	2	16	4,800	154
Patio de maniobras	20	300	1,050	7	16	4,800	538
Aduana sanitaria	50	10	1,050	1	16	4,800	77
Pasillos	50	148	1,050	8	16	4,800	614
kW total							35,078

Combustible: El consumo de gas será solamente en el caldero para el proceso de pasteurización. A continuación, se puede ver el consumo anual en m³:

Tabla 5.22

Consumo de Gas

Equipo	Año						
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Caldero (m ³)	9,000	9,000	12,600	18,000	18,000	18,000	18,000
Camionetas de cosecha	16,416	16,416	16,416	16,416	16,416	16,416	16,416
Montacargas	2,280	2,280	2,280	2,280	2,280	2,280	2,280

5.12.3. Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

Para la planta procesadora de pulpa de açai congelada en Tarapoto, se contarán con 2 turnos de 23 operarios y 1 supervisor en la zona de producción, luego en la zona de almacenes se tendrá 2 turnos de 3 operarios para el almacén de materia prima y 3 para el almacén de productos terminados. Adicionalmente, la zona de control de calidad requiere de 2 operarios y la de mantenimiento 3. Finalmente, para las oficinas administrativas se necesitan 15 trabajadores y 2 para el patio de maniobras. El total de trabajadores indirectos y operarios es de 51 en la planta.

Tabla 5.23

Numero de trabajadores por área

Área	Trabajadores x Turno	Turnos	# de Trabajadores
Zona de Producción	24	2	48
Almacén de Materia Prima	3	2	6
Almacén de Producto Terminado	4	2	8
Mantenimiento	3	2	6
Control de Calidad	2	2	4
Patio de Maniobras	2	2	4
Oficinas	18	1	18
Campo	103	2	206
Total Trabajadores			300

En el campo, se espera que el número de trabajadores sea de 101 personas para la pre cosecha, cosecha y acopio de las bayas de açai. En total la organización requiere de 152 trabajadores, entre los de campo y planta.

5.12.4. Servicios de terceros

Para que la empresa pueda realizar sus operaciones administrativas y productivas, las necesidades que esta requerirá serán solicitadas a terceros como los que se presentan a continuación.

Energía eléctrica: Electro Oriente

Agua y desagüe: EMAPA

Alimentación: Empresas locales que brinden servicio de preparación de alimentos para los colaboradores de la empresa.

Internet y Teléfono: Se hará un contrato corporativo con Claro para que brinde servicios de telefonía IP e internet y datos corporativos que permitirán estar conectados en red.

Vigilancia: Se solicitarán servicios de protección y seguridad de empresas locales para la planta.

Transporte refrigerado: Se solicitará servicio de transporte congelado/refrigerado (con reefers) para que el producto sea trasladado desde Tarapoto hasta el puerto de Paita.

5.13. Disposición de planta

5.13.1. Características físicas del proyecto

Factor edificio

La infraestructura de la planta se empezará a construir en el 2019 para tenerla lista en el 2020 y empezar con la producción, esto se debe a que los primeros años se debe esperar que las palmeras crezcan y den fruto, como se ha mencionado anteriormente.

La planta se hará en base a materiales y métodos de construcción que mejor se adapten a diferentes factores del proyecto como clima de la selva, ubicación, ciclo de

vida, mantenimiento, disponibilidad de material, leyes, características geológicas (zona sísmica, suelo) entre otras.

- **Niveles**

La planta será de un nivel para tener una mejor ventilación y un tránsito fluido del personal.

- **Materiales de construcción**

Se construirá en base a cemento, ladrillos, concreto y estructuras de acero (vigas, canales y columnas).

- **Paredes**

Mientras que la parte interior de las paredes será de paneles drywall soportados por estructuras metálicas, la parte exterior será de ladrillo y concreto reforzado.

- **Pisos**

Serán epóxicos, debido a que tienen una duración de entre 3 y 4 años, mayor que los de cemento. La resina de estos pisos ofrece resistencia, seguridad y facilidad en el mantenimiento.

- **Techo**

Los techos de la planta serán de calamina cubiertas con resina epóxica los cuales van a ser soportados por tijerales tipo nave industrial, en “V”, y por columnas. Las oficinas administrativas tendrán el techo de concreto con un poco de pendiente.

Factor servicio

Será en base al requerimiento relativo de la maquinaria, personal y materiales que permitan realizar todo tipo de actividades; ya sean operativas y administrativas; de manera eficiente, continua y cómoda.

Los factores básicos para la implementación de la planta son:

- **Sistema Eléctrico**

Se instalará un sistema trifásico, para generar una mayor potencia y amperaje y una fuente de energía para las maquinas. También se contará con un grupo electrógeno en caso de emergencia para la generación de energía.

- **Iluminación**

El sistema de iluminación será provisto con fuentes para fluorescentes y tendrá que cumplir con los requisitos mínimos de la norma básica de ergonomía.

- **Telecomunicación**

Se implementará una red VPN, convertidores IP/analógicos con servidores y switches para la red. También se implementará el sistema ERP sap, radio enlace de punto a punto, radio frecuencia celular, uso de fibra óptica, entre otros.

- **Comedores**

Se construirá un comedor con capacidad para acoger a todos los trabajadores de las diferentes áreas de la empresa.

- **Pasillos y vías de acceso**

Los pasillos permitirán el flujo de personas, equipos, materiales durante el ciclo de vida del proyecto. Para las rutas de evacuación y el tránsito fluido de vehículos y personas se colocarán puertas de entrada y de salida.

- **Instalaciones sanitarias**

Se instalarán servicios higiénicos cercanos al área de producción y al área administrativa. Estos tendrán instalados suministros de agua potable y contarán con sistemas contra incendios y sistemas de desagüe.

5.13.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

Las zonas físicas para realizar las actividades básicas de la empresa son las siguientes:

- **Almacén de materia prima**

Como se había mencionado previamente, el açai recién cosechado tiene poco tiempo de vida (hasta 12 horas), por lo tanto, será almacenado en una cámara de refrigeración, la cuál será considerada como el almacén de materia prima. Lo que se busca es evitar las reacciones de oxidación de la fruta, evitar la degradación de los nutrientes que contiene y que se aprovechen sus beneficios al máximo. Busca reducir el calor sensible, la temperatura del açai baja a 5°C.

- **Almacenes de insumos**

Se contará con dos almacenes de insumos: Uno para los insumos de fabricación y otro para los insumos de empaque. En estos se encontrarán químicos que

deberán estar almacenados en cilindros de metal, las bolsas de plástico que vienen empaquetadas y se almacenarán en rumas o cajas, las cajas de almacenarán en rumas y los flejes en rollos.

- **Cambiadores**

Se tendrá un espacio donde se encontrarán los mandiles, guantes, gorros y mascarillas para los trabajadores para mantener la inocuidad durante la producción. También habrá casilleros donde puedan guardar pertenencias personales que deberán mantenerse fuera del área productiva porque son consideradas fuentes de contaminación.

- **Aduana sanitaria**

Se tendrán dos áreas antes de producción donde habrá lavaderos con jabón y gel desinfectante. Adicionalmente habrá una pequeña poza de agua con desinfectante poco profunda por donde pasarán con las botas y se limpiarán las impurezas o suciedad.

- **Producción**

Se contará con un espacio apto para dos turnos de trabajo, el cual está dispuesto en base a estaciones de trabajo por maquinaria o subprocesos.

- **Almacén de productos terminados**

Se dispondrá un área para el almacenamiento de la pulpa congelada. Este será una cámara de refrigeración a -27°C .

- **Laboratorio de control de calidad**

Se tendrá un espacio para el análisis de las muestras en los puntos críticos de control del proceso, producto terminado y materia prima. Se contarán con equipos de control de calidad.

- **Taller de mantenimiento**

Se contará con un área para las reparaciones no planificadas y planificadas de mantenimiento de maquinaria, equipos, etc. Tendrá un almacén de repuestos en donde los repuestos estarán codificados, también tendrán herramientas de medición y estará equipado con máquinas para facilitar la reparación.

- **Oficinas administrativas**

Se dispondrá de un espacio para el personal directivo y administrativo con salas de reuniones y equipos de cómputo.

- **Comedor**

Se contará con un área para todo el personal donde podrán ingerir sus alimentos cumpliendo con las normas sanitarias y se contará con servicios de terceros que podrán preparar los mismos.

- **Servicios Higienicos**

Se dispondrán baños independientes de hombre y de mujeres en las diferentes zonas como, por ejemplo: producción, administrativas, comedor entre otras.

- **Estacionamiento**

Se contará con espacio para el estacionamiento de clientes, proveedores y colaboradores en la parte exterior de la empresa.

- **Patio de maniobras**

Se tendrá un área que permita maniobrar con facilidad para el abastecimiento, descarga y despacho de materia prima, insumos y productos terminados.

5.13.3. Cálculo de áreas para cada zona

En el presente proyecto se ha utilizado el método de guerchet como herramienta para el cálculo del área mínima de la zona requerida para la producción. En las demás áreas se utilizó un cálculo simple en base a la cantidad de inmuebles y actividades requeridas. El cuadro muestra el resumen de las zonas con sus respectivas áreas:

Tabla 5.24*Calculo de área por zona*

Zonas	Área (m2)
Producción	434
Almacén materia prima	107
Almacén P.T	100
Almacén de Insumos 1	12
Almacén de Insumos 2	14
Aduana Sanitaria 1	12
Aduana Sanitaria 2	20
Mantenimiento	16
Control de calidad	20
Patio de maniobras	300
Oficinas	198
Comedor	100
Baño de oficina hombres	9
Baño de ofic. Mujeres	9
Baño de operarios	50
Cambiadores	45
Sub total	1446
Pasillos	199
Total	1645

Como se puede apreciar en el cuadro, el área mínima de planta necesaria será de **1,645m²**. A continuación, se presentará el detalle del cálculo de las áreas por cada zona. **Zona de producción:** Se utilizará el análisis de guerchet, en el cuál se calculará la superficie total (St) que es equivalente a la suma de la superficie estática (Ss), superficie gravitacional (Sg) y superficie de evolución (Se).

En la siguiente página se presentará el cálculo del área mínima de producción haciendo uso del método guerchet, tomando en cuenta los elementos estáticos y móviles.

Tabla 5.25

Guerchett

Elementos estáticos	L/D (m)	A(m)	h(m)	n	N	Ss	Sg	Se	Ss x n	Ss x n x h	ST
Área de selección											
Faja de inspección	4.00	1.20	1.60	2.00	2.00	4.80	9.60	5.54	9.60	15.36	39.87
Lavadora por inmersión	3.00	1.10	1.50	2.00	2.00	3.30	6.60	3.81	6.60	9.90	27.41
Área de separación											
Faja transportadora	2.32	0.62	1.00	6.00	2.00	1.44	2.88	1.66	8.63	8.63	35.84
Tina de maceración	2.00	1.00	1.50	7.00	2.00	2.00	4.00	2.31	14.00	21.00	58.14
Despulpadora	2.10	1.50	2.80	2.00	2.00	3.15	6.30	3.63	6.30	17.64	26.16
Área de tratamiento térmico											
Pasteurizadora	6.00	3.40	2.80	1.00	1.00	20.40	20.40	15.68	20.40	57.12	56.48
Caldero	3.50	2.00	2.00	1.00	1.00	7.00	7.00	5.38	7.00	14.00	19.38
Tanque de Agua	6.00	2.00	2.00	1.00	1.00	12.00	12.00	9.23	12.00	24.00	33.23
Área de Empacado											
Embolsadora	1.73	1.05	2.37	1.00	2.00	1.82	3.63	2.09	1.82	4.31	7.54
Área de Congelamiento											
Túnel de Congelamiento	10.05	3.10	2.55	1.00	2.00	31.16	62.31	35.93	31.16	79.45	129.39
hem=1.65									117.50	251.40	433.46
hee=2.14											
k=0.39											
Elementos móviles	L/D (m)	A(m)	h(m)	n	N	Ss	Sg	Se	Ss x n	Ss x n x h	ST
Operarios	-	-	1.65	23	-	0.50	-	-	11.50	18.98	-
Montacargas a motor	2.80	1.00	2.00	2	-	2.80	-	-	5.60	11.20	-
Montacargas manual	1.80	1.00	1.50	4	-	1.80	-	-	7.20	10.80	-
Carretillas	1.20	0.65	1.00	2	-	0.78	-	-	1.56	1.56	-
									25.86	42.54	

Según los cálculos mostrados en el cuadro, el área mínima requerida para la zona de producción de pulpa congelada de açai es de 433.46m², aproximándolo al inmediato superior se concluye que el área mínima para esta zona es de 434 m².

Zona de almacenamiento de materia prima:

El almacén de materias primas, el cual también funcionará como una cámara de refrigeración, se utilizará para almacenar las bayas de açai recién recogidas del campo.

Estas bayas se guardarán en jabas de plástico, las cuales tienen medidas de 0.5m x 0.3m x 0.3m. Cada jaba tiene una capacidad de 45 litros equivalente a 32.535 kg de bayas de açai.

Las jabas se colocarán sobre parihuelas de plástico estándar con medidas de 1.2m x 1m. Tienen capacidad para 32 cajas (8 cajas por piso y 4 pisos de altura). A su vez las parihuelas se almacenarán en estantes de 1.2m x 1m con capacidad para 3 pisos (1 piso por parihuela) con una altura de 4m en total.

El almacén tendrá una capacidad para guardar bayas suficientes para 3 días de producción.

A continuación, se muestran los cálculos:

Cajas necesarias x día	1,371	Estantes necesarios	43
Cajas x 3 días	4,113	Área necesaria bruta (m ²)	54
Cajas x parihuela	32	Área para maniobras(m ²)	54
Parihuelas necesarias	129	Área necesaria neta (m²)	107

Según el balance de materiales se considerará que se necesitan 44,611 kg de bayas de açai al día y cada jaba tiene una capacidad de 32.535 kg de bayas de açai llegando al siguiente cálculo:

$$\frac{44,611 \text{ kg de bayas de açai}}{\text{día}} \times \frac{1 \text{ jaba}}{32.535 \text{ kg de bayas de açai}} = \frac{1,371 \text{ jabas}}{\text{día}}$$

Para determinar el número de parihuelas y estantes necesarios se hicieron los siguientes cálculos:

$$\frac{1.20 \text{ m}^2}{\text{nivel}} \times \frac{1 \text{ jaba}}{0.15 \text{ m}^2} = \frac{8 \text{ jabas}}{\text{nivel}}$$

$$\frac{8 \text{ jabas}}{\text{nivel}} \times \frac{4 \text{ niveles}}{\text{parihuela}} = \frac{32 \text{ jabas}}{\text{parihuela}}$$

$$4,113 \text{ jabas} \times \frac{1 \text{ parihuela}}{32 \text{ jabas}} = 129 \text{ parihuelas}$$

$$\frac{1 \text{ parihuela}}{\text{nivel}} \times \frac{3 \text{ niveles}}{\text{estante}} = \frac{3 \text{ parihuelas}}{\text{estante}}$$

$$129 \text{ parihuelas} \times \frac{1 \text{ estante}}{3 \text{ parihuelas}} = 43 \text{ estantes}$$

Para el cálculo del área de los estantes se realizó lo siguiente:

$$43 \text{ estantes} \times \frac{1.25 \text{ m}^2}{1 \text{ estante}} = 53.5 \text{ m}^2$$

El área de los estantes será de 53.5 m². Además, se adicionará 100% del área para el uso de pasillos y áreas maniobras siendo un área adicional de 53.5 m². Por lo tanto, se concluye que el área total del almacén de materia prima será de 107 m².

Zona de almacenamiento de insumos 1:

En este almacén se guardará todos los insumos necesarios para la elaboración del producto embolsado. A continuación, se muestran los insumos necesarios:

Bolsas x semana	7,278
Paquetes de 500 bolsas	15
Área necesaria (m ²)	3

Baldes de NaOH x mes	9
Área necesaria (m ²)	1.5

Baldes de NaClO x mes	10
Área necesaria (m ²)	1.6

Área Bruta necesaria (m ²)	6.1
Área Neta necesaria (m²)	12

El número de bolsas plásticas semanales y el área necesaria se calcularon de la siguiente manera:

$$\frac{363,000 \text{ bolsas}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{300 \text{ días}} \times \frac{6 \text{ días}}{1 \text{ semana}} = \frac{7,278 \text{ bolsas}}{\text{semana}}$$

$$\frac{7,278 \text{ bolsas}}{\text{semana}} \times \frac{1 \text{ paquete}}{500 \text{ bolsas}} = \frac{15 \text{ paquetes}}{\text{semana}}$$

$$15 \text{ paquetes} \times \frac{0.2 \text{ m}^2}{1 \text{ paquete}} = 3 \text{ m}^2$$

Se necesitarán 10 baldes de NaCl debido a que según el balance de materia 8 kilogramos por día:

$$\frac{8 \text{ kg}}{\text{día}} \times \frac{25 \text{ días}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ balde}}{20 \text{ lt}} \times \frac{1 \text{ lt}}{1 \text{ kg}} = \frac{10 \text{ baldes}}{\text{mes}}$$

$$10 \text{ baldes} \times \frac{0.16 \text{ m}^2}{\text{balde}} = \mathbf{1.6 \text{ m}^2}$$

También se necesitarán 9 baldes que contengan en total 7 kilogramos de NaOH por día según el balance de materia:

$$\frac{7 \text{ kg}}{\text{día}} \times \frac{25 \text{ días}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ balde}}{20 \text{ lt}} \times \frac{1 \text{ lt}}{1 \text{ kg}} = \frac{9 \text{ baldes}}{\text{mes}}$$

$$9 \text{ baldes} \times \frac{0.16 \text{ m}^2}{1 \text{ balde}} = \mathbf{1.5 \text{ m}^2}$$

Sumando las áreas que ocupan los insumos a almacenar, se calculan que serán de 6.1 m². Adicionalmente se espera aumentar en un 50% la zona de almacén de insumos para los pasillos llegando a sumar 12 m².

Zona de almacenamiento de productos terminados:

El almacén de productos terminados se utilizará para almacenar las bolsas de pulpa congelada (0.40m x 0.3m x 0.1m) una vez terminado el proceso de producción.

Las bolsas se colocarán en cajas de cartón (0.4 m x 0.6m x 0.35m) con capacidad para 6 bolsas. A su vez, las cajas se apilarán sobre parihuelas estándar (1.2m x 1m) en 4 niveles con una base de 4 cajas (16 cajas en total).

Las parihuelas se almacenarán en estantes (1.5m x 1.25m) con capacidad para 3 pisos (1 parihuela por piso) y tiene una altura de 4 m.

La rotación de inventarios prevista de la pulpa congelada de açai es de 6 días, es decir, cada 6 días los camiones van a llevar el producto terminado al puerto de Paita el cuál será exportado a Estados Unidos. Por lo tanto, el número de cajas almacenadas por 6 días, el número de parihuelas y estantes serán calculados de la siguiente manera:

$$\frac{7,278 \text{ bolsas}}{\text{semana}} \times \frac{1 \text{ caja}}{6 \text{ bolsas}} = \frac{1,213 \text{ cajas}}{\text{semana}}$$

$$\frac{4 \text{ niveles}}{1 \text{ parihuela}} \times \frac{4 \text{ cajas}}{1 \text{ nivel}} = \frac{16 \text{ cajas}}{\text{parihuela}}$$

$$\frac{1 \text{ parihuela}}{16 \text{ cajas}} \times \frac{1,213 \text{ cajas}}{\text{semana}} = \frac{76 \text{ parihuelas}}{\text{semana}}$$

$$76 \text{ parihuelas} \times \frac{1 \text{ estante}}{3 \text{ parihuelas}} = 26 \text{ estantes}$$

Para el cálculo del área de los estantes se calculó lo siguiente:

$$26 \text{ estantes} \times \frac{1.875 \text{ m}^2}{1 \text{ estante}} = 48.75 \text{ m}^2$$

Aproximándolo al entero superior, el área de los estantes será de 50 m². Además, se adicionará 100% del área para el uso de pasillos y áreas maniobras siendo un área adicional de 50 m². Por lo tanto, se concluye que el área total del almacén de productos terminados será de 100 m². A continuación un cuadro resumen:

Parihuelas x semana	76	Área bruta necesaria	50
Estantes	25	Área neta necesaria	100

Zona de almacenamiento de insumos 2:

En este almacén se guardará todos los insumos necesarios para el empaque del producto final. A continuación, se muestran los insumos necesarios:

Cajas x semana	1213	Esquineros	303
Paquetes de 100 cajas	12	Paquete de esquineros (100)	3
Área necesaria (m2)	8.4	Área necesaria (m2)	0.27
Rollos de Flejes x mes	2	Área Bruta necesaria (m2)	9
Área necesaria (m2)	0.42	Área Neta necesaria (m2)	14

El área necesaria para las cajas se calculó de la siguiente manera:

$$1,213 \text{ cajas} \times \frac{1 \text{ paquete de cajas}}{100 \text{ cajas}} \times \frac{0.7 \text{ m}^2}{1 \text{ paquete de cajas}} = \mathbf{8.4 \text{ m}^2}$$

La cantidad de metros de flejes y el área necesaria para almacenarlo se calculó de la siguiente manera:

$$\frac{76 \text{ parihuelas}}{\text{semana}} \times \frac{4.17 \text{ semanas}}{1 \text{ mes}} \times \frac{16 \text{ m de flejes}}{1 \text{ parihuela}} = \frac{5,066 \text{ m de flejes}}{\text{mes}}$$

$$\frac{5,066 \text{ m de flejes}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ rollo de flejes}}{3,000 \text{ m de flejes}} = \frac{2 \text{ rollos de flejes}}{\text{mes}}$$

$$2 \text{ rollos de flejes} \times \frac{\text{torre de rollos}}{6 \text{ rollos de flejes}} \times \frac{0.4 \text{ m}^2}{1 \text{ torre de rollos}} = \mathbf{0.42 \text{ m}^2}$$

La cantidad de esquineros y el área necesaria para almacenarlos se calculó de la siguiente manera:

$$\frac{76 \text{ parihuelas}}{\text{semana}} \times \frac{4 \text{ esquineros}}{1 \text{ parihuela}} = \frac{304 \text{ esquineros}}{\text{semana}}$$

$$304 \text{ esquineros} \times \frac{1 \text{ pack de esquineros}}{100 \text{ esquineros}} \times \frac{0.09 \text{ m}^2}{1 \text{ pack de esquineros}} = \mathbf{0.27 \text{ m}^2}$$

Zona de mantenimiento:

En la zona de mantenimiento se contará con una mesa de trabajo, cajas de herramientas, repuestos y un área de maniobras para poder movilizar y reparar las máquinas con mayor facilidad. A continuación, se presentan los cálculos de las áreas necesitadas:

Mesa de trabajo	3 m ²
2 cajas de Herramientas	4 m ²
Área para maniobras	9 m ²
Área total	16 m²

Zona de control de calidad:

En el laboratorio de calidad se contará con una mesa de trabajo y equipos de control de calidad. A continuación, se presentan los cálculos del área:

Mesa de trabajo	6 m ²
Área de trabajo	14 m ²
Área total	20 m²

Zona de oficinas:

La zona de las oficinas administrativas estará dividida en diferentes oficinas, las cuales se dividen en las siguientes áreas:

Gerencia General	11 m ²
Sala de Conferencias	23 m ²
Gerencia de Operaciones	6 m ²
Gerencia de Finanzas	6 m ²
Sala de espera	10 m ²
Recepción	10 m ²
11 Cubículos	33 m ²
Área bruta	99 m ²
Área neta	198 m²

Además, se adicionará 100% del área para el uso de pasillos y áreas maniobras siendo un área adicional de 99 m². Por lo tanto, se concluye que el área total del almacén de productos terminados será de 198 m².

Comedor:

En esta zona los colaboradores de la empresa ingerirán sus alimentos. Hay que tener en cuenta que los colaboradores almuerzan en diferentes momentos dentro del horario de almuerzo y la duración de la ingesta de alimentos varía.

Tomando en cuenta estas variables, se tomó un número razonable de personas por turno de almuerzo. A continuación, se presenta un estimado:

Número de empleados	51
1 m ² x empleado	91.8 m ²
Microondas y lavaderos	4 m ²
Cocina	4 m ²
Área total	100 m²

Vestidores:

Los operarios de planta contarán con cambiadores, en donde se encontrarán los mandiles, guantes, gorros y mascarillas para los trabajadores para mantener la inocuidad durante la producción. Además, habrá casilleros donde puedan guardar pertenencias personales que deberán mantenerse fuera del área productiva porque son consideradas fuentes de contaminación.

A continuación, se presentan las medidas del área:

1 m ² x Operario	34 m ²
Casilleros	11 m ²
Área total	45 m²

También se implementarán vestidores para los trabajadores del campo, fuera de la planta para que tengan fácil y rápido acceso para evitar la contaminación de la fruta.

Aduanas sanitarias:

Estas áreas se encontrarán en los pasillos que llevan al área de producción. El primero será de 12 m² y el segundo de 20 m². En estas áreas los operarios de la planta se podrán lavar con jabón y desinfectarse con gel las manos. Adicionalmente habrá una pequeña poza de agua con desinfectante poco profunda por donde pasarán con las botas y se limpiarán las impurezas o suciedad que traen.

SS. HH:

Se contarán con baño para operarios de la planta que contará con un área de 25 m² y además se necesita que tengan un área para poder movilizarse. A continuación, se presentan los cálculos:

7 Retretes	10 m ²
10 Lavabos	10 m ²
5 Urinarios	5 m ²
<hr/>	
Área mínima	25 m ²
<hr/>	
Área total neta	50 m²

Lo mismo para los baños de las oficinas administrativas, se necesitan para mujeres y hombres, pero con áreas de menor tamaño:

Baño de mujeres	
2 Lavaderos	4 m ²
2 Retretes	5 m ²
<hr/>	
Área total	9 m ²
Baño de hombres	
2 Lavaderos	4 m ²
2 Retretes	5 m ²
<hr/>	
Área total	9 m ²

Así como en el caso de los comedores y vestidores, los operarios del campo también tendrán baños con un área mayor y un acceso más eficiente.

Patio de maniobras:

Se contará con un patio de maniobras con un área de 300m² para que los camiones y cualquier otro medio de transporte tenga facilidad para maniobrar.

Zona de plantación:

En esta zona se plantarán las raíces de las palmeras de açai (Euterpe olerácea). Estas raíces dan entre 3 y 5 palmeras, en este proyecto se asumirán de manera conservadora que se obtendrán 3 palmeras por raíz.

Cada palmera da entre 20 y 30 kg de bayas de açai, así como se asumió anteriormente de manera conservadora cada palmera dará 20 kg de bayas. Lo que es equivalente a 5 ramas por palmera de 4 kg cada una.

Se calculará que el área a ocupar por cada raíz es de 9 m², es decir de 3m de largo x 3m de ancho, cuando ya han crecido las 3 palmeras por raíz. Tomando en cuenta que una hectárea son 10,000m², se calculará el número de hectáreas de palmeras a plantar necesarias para el proyecto a continuación:

$$\frac{10,000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} \times \frac{1 \text{ raíz de palmera}}{9 \text{ m}^2} = \frac{1,111 \text{ raíces de palmera}}{\text{ha}}$$

$$13,383 \text{ tm} \times \frac{1 \text{ ha}}{1,111 \text{ raíces de palmera}} \times \frac{1 \text{ raíz de palmera}}{3 \text{ palmeras}} \times \frac{1 \text{ palmera}}{20 \text{ kg}} \times \frac{1,000 \text{ kg}}{1 \text{ tm}} = 200.76 \text{ ha}$$

Como se puede apreciar según los cálculos previos, se necesitarán aproximadamente 201 hectáreas de palmeras plantadas basándonos en la tabla de materia prima e insumos necesarios para la producción.

5.13.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

El proyecto, en función al tipo de activos fijos y al personal de la empresa con el fin de reducir al máximo el riesgo, contará con una variedad de sistemas de seguridad y equipos clasificados según el tipo de protección necesitada.

Los tipos de protección serían los siguientes:

- **Protección contra incendios**

Se instalará un sistema de lucha contra incendios que incorporará: extintores, mangas contra incendios, bombas, alarmas y sensores, sprinklers. También se instalarán puertas anti pánicos y ductos de ventilación en las rutas de evacuación.

- **Protección mecánica**

Se instalarán barras de seguridad en las máquinas móviles, así como etiquetas de seguridad, paradas de emergencia y bloqueos de mandos.

- **Protección eléctrica**

Se instalarán interruptores electromagnéticos para poder proteger a los equipos, así como también la instalación de interruptores diferenciales para proteger a los trabajadores de descargas eléctricas. Y por último se instalarán conexiones a tierra para todas las maquinas.

La señalización se llevará a cabo con los siguientes sistemas:

- **Identificación de materiales peligrosos**

Para la identificación de materiales peligroso se utilizará la norma NFPA-704 de rombos y también el sistema de las Naciones Unidas.

- **Señalética**

Indican dónde se encuentran las salidas, las rutas de evacuación, los extintores, zonas seguras y los mapas de ubicación.

- **Mapa de riesgos**

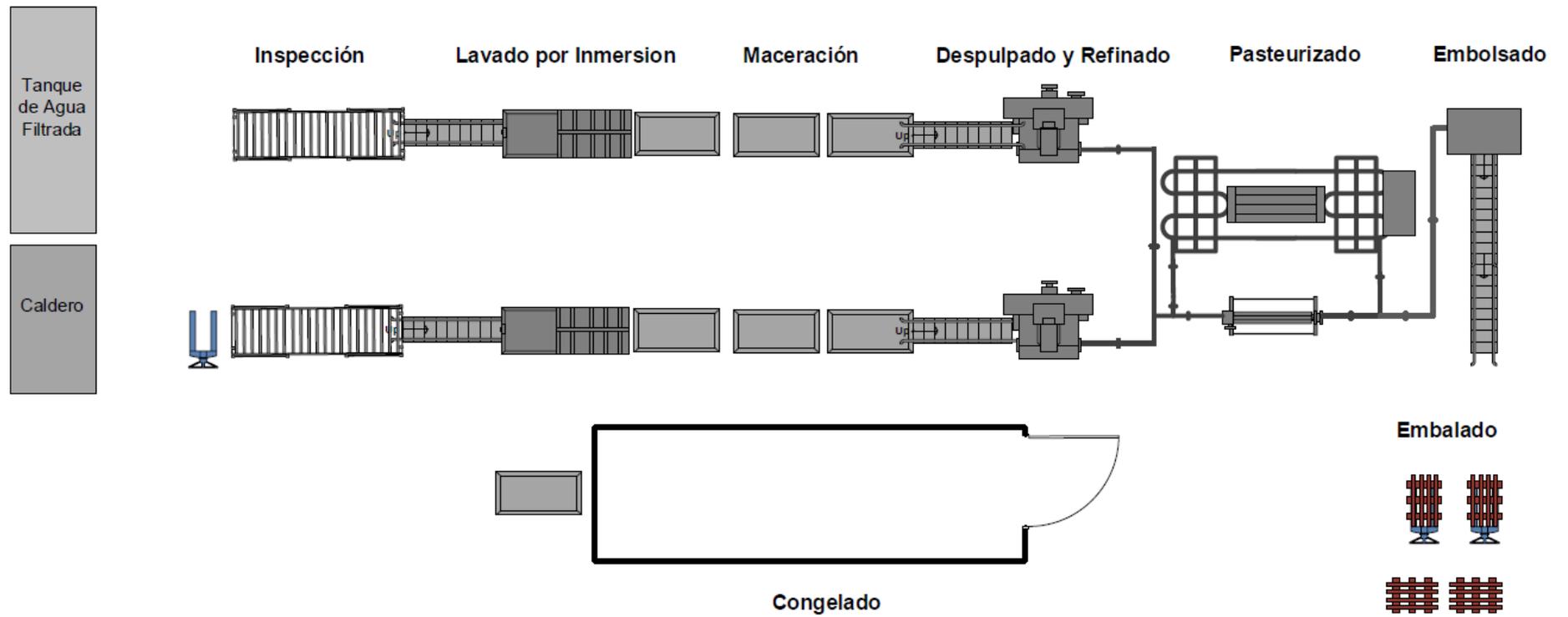
Es un instrumento de carácter dinámico que informa acerca de los tipos y factores de riesgos que podrían suceder probablemente en algunas zonas o áreas de la empresa.

5.13.5. Disposición de la zona de producción

A continuación, se presenta la zona de producción de la planta:

Figura 5.13

Zona de producción



5.13.6. Disposición general

Para la disposición general de la planta de producción de pulpa congelada de açai se utilizará el análisis relacional para determinar la mejor distribución posible en la planta. A continuación, se presentan las tablas con los códigos y descripciones:

Tabla 5.26

Análisis Relacional 1

Código	Proximidad	Líneas
A	Absolutamente necesario	4
E	Especialmente necesario	3
I	Importante	2
O	Normal	1
U	Sin Importancia	0
X	No deseable	0
XX	Altamente no deseable	0

Nota. Adaptado de *Systematic Layout Planning* (p. 83), por R. Muther y L. Hales, 2015, Management & Industrial Research Publications (<http://hpcinc.com/wp-content/uploads/2016/07/Systematic-Layout-Planning-SLP-4th-edition-soft-copy.pdf>)

Tabla 5.27

Tabla de Motivos

Número	Significado
1	Contacto directo con personal
2	Por flujo de información
3	Utiliza mismo equipo
4	Utiliza mismo personal
5	Por conveniencia con la dirección
6	Por inspección y control
7	Por residuos
8	Por recorrido de los productos
9	Por distracción
10	Por el volumen del producto

Nota. Adaptado de *Systematic Layout Planning* (p. 83), por R. Muther y L. Hales, 2015, Management & Industrial Research Publications (<http://hpcinc.com/wp-content/uploads/2016/07/Systematic-Layout-Planning-SLP-4th-edition-soft-copy.pdf>)

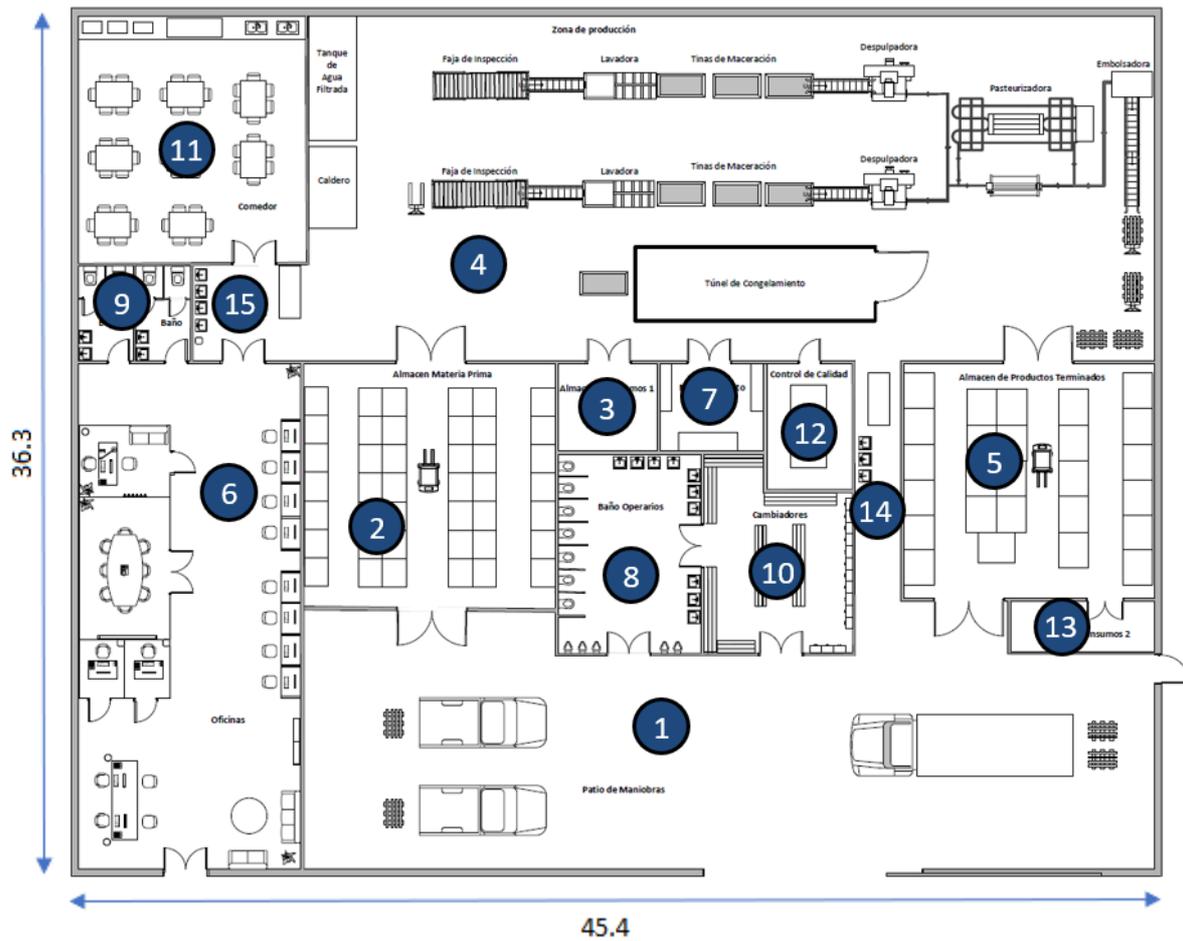
Tabla 5.28

Análisis relacional 2

1	Patio de Maniobras	A
2	Almacén de Materia Prima	8 U U 2 U
3	Almacén de Insumos 1	2 A 2 A A 8 U 5 U
4	Área de Producción	3 U 8 U 2 U A 2 X 2 U 6 O
5	Almacén de Productos Terminados	5 X 1 U 6 U 7 X U 2 E 2 U 7 X 9 I
6	Oficinas	5 U 5 I 7 X 9 U 5 U X 5 U 9 U 7 U 9 X 7 U
7	Taller de Mantenimiento	5 X 5 U 9 I 7 XX 9 U 7 E X 7 A 5 U 5 U 7 U 5 U 4 E
8	Baño de Operarios	7 X 7 X 5 U 5 U 9 A 7 U 2 U 6 U X 7 X 5 U 5 E 5 I 2 U 5 U 5
9	Baños Administrativos	9 A 7 X 5 U 8 A 8 A 5 U 5 U 5 U 7 U 6 X 8 I 6 A 5
10	Vestidores	9 U 7 X 5 U 7 U 6 U 6 U 7 X 9 U 5 U 5 I 5
11	Comedor	7 U 7 U 5 I 5 U 5 U 7 U 7 U 5 U 5
12	Control de Calidad	7 U 7 I 5 U 5 U 7 U 5 U 5
13	Almacén de Insumos 2	7 U 6 A 5 X 7 U 6
14	Aduana Sanitaria 1	7 X 7 X 7
15	Aduana Sanitaria 2	8

Figura 5.14

Disposición General



1	Patio de Maniobras	5	Almacén de Prod. Term.	9	Baños Administrativos	13	Almacén de Insumos 2
2	Almacén de Materia Prima	6	Oficinas	10	Vestidores	14	Aduana Sanitaria 1
3	Almacén de Insumos 1	7	Taller de Mantenimiento	11	Comedor	15	Aduana Sanitaria 1
4	Área de Producción	8	Baño de Operarios	12	Control de Calidad		

5.14. Cronograma de implementación del proyecto

Para implementar el proyecto se requiere un sistema de gestión. Este se define como la aplicación de conocimientos, herramientas, técnicas y habilidades para cumplir con los requerimientos específicos que solicita el proyecto.

Para esto, se requiere un equipo de trabajo liderado por un director de proyecto. El director de proyecto se encargará de guiar, coordinar, dirigir y liderar los diversos aspectos relacionados con el proyecto.

Finalmente, se deberá planificar y ejecutar las actividades a lo largo del horizonte del proyecto y de sus fases.

En la siguiente página se presenta el cronograma dividido en 7 fases, presentando los entregables en cada fase y el tiempo de duración de cada uno.

Tabla 5.29
Cronograma

Etapa	Actividades
Estudios preliminares	Estudio de Factibilidad
	Estudio de Ingeniería
	Estudio de Impacto Ambiental
	Estudio de Riesgos
Financiamiento	Estimación de costos
	Preparación de presupuestos
	Aprobación de presupuestos
Detalles de construcción	Diseño de estructuras
	Diseño de equipos y tuberías
	Diseño de sistema eléctrico
Permisos	Aprobación de construcción de planta
	Aprobación de certificación ambiental
Compras	Compras de máquinas y equipo
	Compras de materiales de construcción
	Compras de equipos eléctricos
Construcción	Excavación
	Cimientos
	Construcción civil
	Instalación de tuberías y equipos
	Instalación eléctrica (cableado, conexiones)
	Acabados
Puesta en marcha	Obtención de RUC
	Obtención de registro sanitario
	Obtención de Licencia de funcionamiento
	Reclutamiento de personal
	Capacitación
	Puesta en marcha

La construcción de la planta comenzará el 4 de marzo del 2019, se espera tener la planta lista en el momento en que las palmeras empiecen a dar frutos.

Se espera que la construcción culmine el 26 de enero del 2020 y viéndolo de manera conservadora se espera que dure 322 días.



Figura 5.16

Cronograma del Proyecto

	2019																															2020															
	Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Setiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre			Enero																
	4	11	18	25	1	8	15	22	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23	30	6	13	20	
Estudios Preliminares																																															
Estudio de Factibilidad	■	■	■																																												
Estudio de Ingeniería			■	■																																											
Estudio de Impacto Ambiental						■	■																																								
Estudio de Riesgos						■	■																																								
Financiamiento																																															
Estimación de costos							■	■																																							
Preparación de presupuestos									■	■																																					
Aprobación de presupuestos											■																																				
Detalles de construcción																																															
Diseño de estructuras											■	■																																			
Diseño de equipos y tuberías												■																																			
Diseño de sistema eléctrico													■																																		
Permisos																																															
Aprobación de construcción de la planta														■	■																																
Aprobación de certificación ambiental															■	■																															
Compras																																															
Compra de maquinas y equipos															■	■	■																														
Compra de materiales de construcción															■	■	■																														
Compra de equipos eléctricos																■	■																														
Construcción																																															
Excavación																	■	■																													
Cimientos																	■	■																													
Construcción civil																		■	■	■	■																										
Instalación de tuberías y equipos																			■	■	■	■																									
Instalación eléctrica(cableado, conexiones)																						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Acabados																																															
Puesta en Marcha																																															
Obtención de RUC																																								■							
Obtención de registro sanitario																																							■	■							
Obtención Licencia de funcionamiento																																															
Reclutamiento de personal																																															
Capacitación																																															
Puesta en marcha																																															

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN y ADMINISTRACIÓN

6.1. Formación de la organización empresarial

Una organización empresarial es el proceso y arreglo de los recursos tanto humanos como materiales y financieros con los que cuenta para poder lograr los objetivos. Estos recursos que dispone, los organizan por medio de habilidades y técnicas directivas, reglas, procedimientos y políticas para ser una organización como se ha mencionado previamente que logra sus metas de manera eficiente y eficaz.

Como se ha mencionado, la organización de este proyecto estará enfocada en ser rentable, ser eficiente y segura, contribuir con el desarrollo sostenible y socialmente responsable y se encargará de:

- Definir la estructura de la organización y las funciones que llevan a cabo los colaboradores.
- Definir normas, reglamentos y políticas organizacionales.
- Estructurar e integrar los recursos de la organización.
- Adquirir y mantener infraestructura.
- Dividir el trabajo, definir las responsabilidades y actividades para lograr los objetivos organizacionales.

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

Cargo de servicios y operativo: Estará formado jerárquicamente primero por los supervisores de campo, el supervisor de planta, seguidos por operadores, técnicos (control de calidad), encargados de operación y control de maquinaria, encargados de reparación de maquinaria, trabajadores de campo, acarreo en materiales.

Cargo Administrativo: La jefatura está compuesta por jefes de áreas divididas o sub departamentos de producción, campo, logística, seguridad y medio ambiente, recursos humanos y compras. También lo conformarán los ejecutivos de ventas, analistas financieros y contabilidad.

Cargo directivo: El cargo directivo estará dividido en gerencia y jefatura.

La gerencia estará formada por el gerente general, quien está a cargo de poner en práctica las estrategias, planeamiento (a mediano y largo plazo) y dirección que establecerá el directorio. Además, se tendrá un gerente de operaciones, gerente comercial y gerente de administración y finanzas.

A continuación, se presentarán unas tablas en base a los cargos propuestos con sus descripciones:

Tabla 6.1

Cargo directivo

Gerencia

Cargo	Personal
Gerente General	1
Gerente de Operaciones	1
Gerente de Finanzas	1
Gerente Comercial	1
Gerente R.R.H.H	1

Jefaturas

Jefe de Logística	1
Jefe de Campo	1
Jefe de Planta	1

Analistas y Otros Cargos Administrativos

Analista de R.R.H.H	2
Analista de Contabilidad	1
Analista Financiero	1
Ejecutivo de Ventas	3
Analista de Compras	1
Recepcionista	1
Encargado de Seguridad y Medioambiente	1

Supervisores y Operarios

Supervisor de Mantenimiento	2
Supervisor de Planta	2
Supervisor de Campo	4
Supervisor de Almacenes	2
Operario de Mantenimiento	4
Operarios de Planta	66
Operarios de Campo	202

Tabla 6.2

Resumen directivo

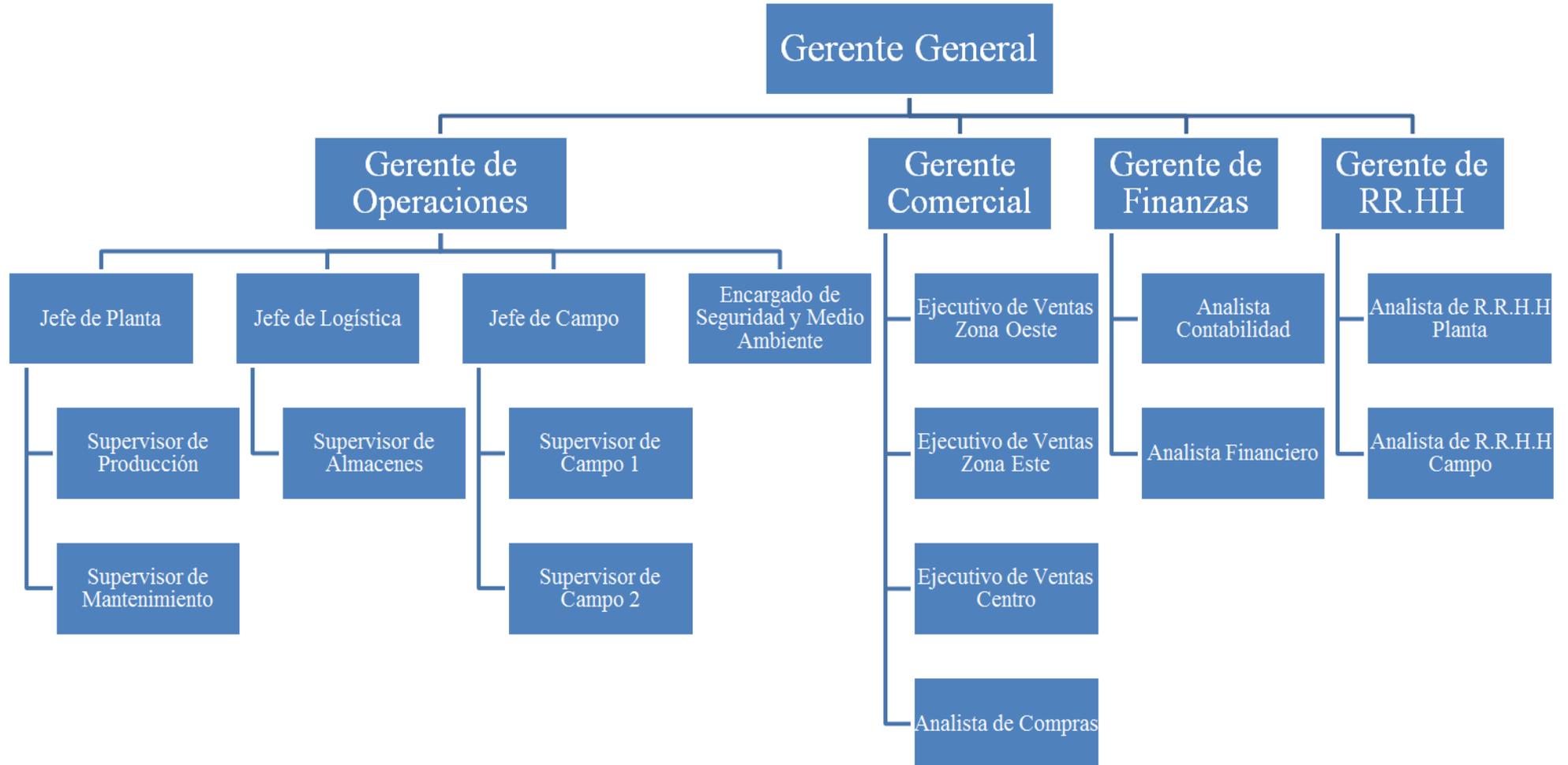
Cargo	Personal
Directivo	5
Administrativo	13
Operativo	282
Total	300



6.3. Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

Organigrama



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1. Inversiones

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo

Debido a que se necesitara 3 años de siembra para poder cosechar, se necesitara una inversión que no solo cubra el costo de los activos fijos, sino que también cubra los costos del sembrío y los gastos del personal.

7.1.1.1 Activos Fijos Tangibles

Terrenos: La inversión en terrenos se dividirá en dos rubros importantes; la compra de un terreno óptimo para la construcción de la planta de procesamiento y la compra de un terreno para el sembrío de las palmeras de açai.

A continuación, se muestra en la tabla las áreas requeridas y los costos necesarios:

Tabla 7.1

Inversión en Terrenos

Terreno	Precio (\$/m ²)	Área Requerida (m ²)	Costo (\$)
Terreno Industrial	80	1,645	131,600
Terreno para siembra	0.15	2,010,000	300,891
		Total	432,491

Nota. Los datos de costos son de Urbania Perú (2016)

Edificio: Para poder realizar la construcción de la planta se debe invertir en una serie de obras físicas. A continuación, en la siguiente se muestran con sus costos respectivos:

Tabla 7.2

Obras Físicas

Obra	Costo (\$)
Movimiento de Tierra	20,000
Desagüe y tuberías subterráneas	7,500
Construcción de cisterna	10,000
Pavimentar el piso	120,000
Armaduras de cemento	5,000
Estructura (Techo, paredes, columnas)	100,000
Construcción almacenes de frío	20,000
Tuberías y drenaje	8,000
Instalaciones eléctricas y cableado	30,000
Iluminación	1,000
Instalación de aire acondicionado	18,000
Acabados	70,000
Total	409,500

Nota. Los datos de los costos son de Entrevista a Ing. Civil de Graña y Montero (2016)

Cosecha: Debido a que el terreno adquirido no se encuentra apto para la siembra de las palmeras, se debe realizar una inversión para preparar y adaptar las tierras.

A continuación, se muestran en las tablas los costos de las obras necesarias:

Tabla 7.3

Inversión en Cosecha

Obra	Costo unit.	Cantidad necesaria	Costo Total
Preparación de tierras	S/. 9000 x Ha	201 hectáreas	546,526
Plantación de semillas	S/. 0.10 x semilla	223,055 palmeras	6,739
		Total	553,265

Nota. Los datos de los costos son de Entrevista a Ing. Ind de Virú S.A (2016)

Maquinaria: La inversión más importante del proyecto es la compra e instalación de la maquinaria. A continuación, se muestra el precio de cada máquina, así como el costo necesario para el transporte e instalación.

Tabla 7.4

Inversión en Maquinaria

Equipo	Precio (\$)	# de Maquinas	Costo de instalación (\$)	Costo Total (\$)
Tunel de congelación ^a	150,000	1	10,000	160,000
Despulpadora ^b	25,000	2	8,500	58,500
Lavadora por inmersión ^c	10,000	2	9,500	29,500
Faja de inspección ^d	7,000	2	9,500	23,500
Pasteurizador ^e	90,000	1	11,000	101,000
Embolsadora ^f	18,000	1	7,000	25,000
Grupo electrógeno ^g	9,000	1	13,000	22,000
Tina de Maduración ^h	750	7	1,000	6,250
Faja Transportadora ^d	3,000	5	11,500	26,500
Caldero ⁱ	5,000	1	5,600	10,600
Bomba Centrífuga ^j	2,500	2	6,000	11,000
Congelador ^a	12,000	1	10,500	22,500
Sistema de refrigeración ^a	25,000	1	11,000	36,000
Sistema de filtración y neutralización ^k	5,000	1	3,000	8,000
Tanque de Agua ^l	3,000	2	5,250	11,250
			Total	551,600

Nota. Los datos de costos son de ^aFamas (2016), ^bAalinat (2016), ^cSormac (2016), ^dFratelli Indelicato (2016), ^eTetra Pak (2016), ^fLuwico (2016), ^gModasa (2016), ^hOrdemex (2016), ⁱEfameinsa (2016), ^jHigh Tech Service Peru (2016), ^kIndura (2016), ^lFarplast (2016).

Vehículos, Muebles y Herramientas: En la siguiente tabla se muestra la inversión en los vehículos necesarios para la producción, equipos para los laboratorios y oficinas, herramientas para mantenimiento y mueblería para la planta.

Tabla 7.5

Inversión en vehículos, muebles y herramientas

Equipos	Precio (\$)	# de equipos	Costo total (\$)
Montacargas gas ^a	35,000	2	70,000
Montacargas manual ^a	1,000	4	4,000
Carretilla ^b	400	2	800
Camionetas de acopio ^c	20,000	5	100,000
Trailers ^b	500	5	2,500
Equipos de laboratorio ^d	1,500	1	1,500
Computadoras ^b	400	18	7,200
Equipos de oficina ^c	13,000	1	13,000
Equipos de planta ^e	12,000	1	12,000
Herramientas y equipos de mantenimiento ^f	10,000	1	10,000
Equipos y herramientas para el campo ^b	20,000	1	20,000
			Total
			240,800

Nota. Los datos de costos son de ^aFerreiros (2016), ^bOrbes Agrícolas (2016), ^cMaquinarias (2016), ^dAlquimia Lab (2016), ^eOficinas Integrales (2016), ^fSergev Claer (2016).

7.1.1.2 Activos Fijos Intangibles

Los activos fijos intangibles representan los gastos en estudios, permisos, entrenamiento, administración y puesta en marcha. Estos gastos son necesarios para asegurar una implementación adecuada en todas las fases del proyecto.

A continuación, se muestra en la tabla la inversión necesaria:

Tabla 7.6

Inversión en Activos Fijos Intangibles

Activos Intangibles	% de la inversión	Costo (\$)
Estudio de factibilidad	1% de la inversión de activos	21,879
Permisos	-	2,000
Ingeniería básica del proyecto	2% de la inversión de activos	43,757
Gastos de construcción EPC	5% de obra civil	20,475
Licencias	-	2,000
Reclutamiento y capacitación de personal	0.5% de inversión de activos	10,939
Puesta en marcha	0.8% de inversión de activos	17,503
	Total	118,553

Nota. Los datos de los costos son de Entrevista a Ing. Civil de Graña y Montero (2016)

7.1.1.3 Inversión Total en Activos Fijos

En el siguiente cuadro se muestra un resumen de la inversión necesaria para los activos fijos totales, estos representan las inversiones de largo plazo.

Tabla 7.7

Inversión Total en Activos Fijos

Activos	Costo (\$)
Terreno	432,491
Edificio	409,500
Plantación	553,265
Maquinaria	551,600
Inmuebles y vehículos	241,000
Total Activos Tangibles	2,187,855
Total Activos Intangibles	118,553
Inversión Total en Activos	2,306,408

7.1.1.4 Costos de siembra

Las palmeras de açai demoran 3 años en producir sus primeros frutos, por lo tanto, la inversión debe incluir los costos y gastos operativos de la siembra.

Costos de operación: Los costos de operación incluyen la mano de obra, el mantenimiento de tierras y la fertilización periódica de las palmeras.

Tabla 7.8

Costos de Operación de Siembra

Rubro	Costo x Ha	Ha Requeridas	Año			Inversión (\$)
			2017	2018	2019	
Mantenimiento de tierras	720	201	144,720	144,720	144,720	434,160
Fertilización	300	201	60,300	83,700	60,300	204,300
Mano de Obra	-	-	613,636	613,636	613,636	1,840,909
Inversión Total						2,479,369

Nota. Los datos de los costos son de Entrevista a Ing. Ind de Virú S.A (2016)

Gastos operativos: Los gastos operativos incluyen los sueldos administrativos y gastos operativos.

Tabla 7.9

Gastos Operativos de Siembra

Rubro	2017	2018	2019	Total
Sueldos Administrativos	726,000	726,000	926,250	2,378,250
Gastos de Publicidad	-	-	20,000	20,000
Total				2,398,250

Gastos Financieros: Los gastos financieros incluyen los intereses de la deuda por pagar en los 3 años de siembra.

Tabla 7.10

Gastos Financieros de Siembra

Rubro	2017	2018	2019	Total
Gastos Financieros	0	134,723	402,324	537,046

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo

Debido a que el banco solicita que el ratio de endeudamiento no sea superior a 3.5, se decide inyectar capital al inicio del tercer año para evitar que el patrimonio neto de la empresa sea negativo. Por lo tanto, para alcanzar estos niveles se debe inyectar **US\$671,700**.

Tabla 7.11

Inversión de Corto Plazo

	Antes de Capital Adicional (Miles de \$)	Después de Capital Adicional (Miles de \$)
Capital Adicional	0	671.7
Pasivo	2,316	2,316
Patrimonio	-5	661
Ratio de Endeudamiento (Pasivo/Patrimonio)	-421	3.5

En conclusión, se debe inyectar un capital adicional **US\$671,700** en el tercer año.

7.1.3 Inversión Total

Con los costos de los activos fijos, los costos de siembra y el capital de trabajo se procede a hallar la inversión total necesaria para el proyecto.

Tabla 7.12

Inversión Total

Tipo de Inversión	Costo (\$)
Inversión Total en Activos	2,306,408
Costos y Gastos de Operación de Siembra	5,414,668
Capital de Trabajo	671,700
Inversión Total	8,392,777

7.2. Costos de producción

7.2.1. Costos de las materias primas

En la siguiente tabla 7.13 se muestra los costos directos anuales de los insumos necesarios para llevar a cabo la producción de pulpa congelada:

Tabla 7.13

Costos de Insumos

Insumo	Costo Unit. (\$)	Año						
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Bayas de Acai (TM)	123.74	621,001	621,001	828,001	1,242,001	1,532,029	1,594,015	1,656,002
Agua Filtrada (m ³)	60.61	37,214	37,214	49,618	74,427	91,807	95,522	99,236
Bolsas de polipropileno	0.25	34,116	34,116	45,488	68,231	84,145	87,549	90,954
Hipoclorito de sodio (kg)	1.06	954	954	1,272	1,908	2,354	2,449	2,544
Soda Caústica (kg)	3.5	2,756	2,756	3,675	5,513	6,800	7,075	7,350
Cajas	0.5	11,372	11,372	15,163	22,744	30,325	30,325	30,325
Parihuelas	15	21,322	21,322	28,430	42,645	56,859	56,859	56,859
Flejes (Rollos de 3000m)	45	341	341	455	682	910	910	910
Cinta de Embalaje (200m)	3	682	682	910	1,365	1,820	1,820	1,820
Esquinero (1.4 metros)	0.2	1,137	1,137	1,516	2,274	3,033	3,033	3,033
Costo Anual (\$)		730,895	730,895	974,527	1,461,790	1,810,080	1,879,556	1,949,032

7.2.2. Costo de la mano de obra directa

La mano de obra directa está conformada por todo el personal directamente involucrado en la producción de la pulpa congelada. Esta personal se divide en dos grupos importantes: Los operarios de la planta y los operarios del campo.

A continuación, en la tabla 7.14 se muestran los salarios anuales para cada una de las áreas.

Tabla 7.14

Mano de Obra Directa

Planta					
Área	# de operarios	# Turnos	Sueldo Mensual (S/.)	Sueldo Mensual(\$)	Costo Anual (\$)
Zona de Producción	23	2	1,500	455	313,636
Almacén Materia Prima	3	2	1,500	455	40,909
Almacén de Productos Term.	3	2	1,500	455	40,909
Control de Calidad	2	2	2,500	758	45,455
Patio de Maniobras	2	2	1,500	455	27,273
				Total	468,182

(Continúa)

(Continuación)

Plantación					
Área	# de operarios	# Turnos	Sueldo Mensual (S/.)	Sueldo Mensual (\$)	Costo Anual (\$)
Transporte de Materia Prima	5	2	1,800	545	81,818
Recolectores	10	2	1,400	424	127,273
Operarios de Campo	86	2	1,500	455	1,172,727
				Total	1,381,818

Costo Total Mano de Obra Directa	1,850,000
---	------------------

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

En los costos indirectos de fabricación se incluyen los siguientes: los servicios contratados, mano de obra indirecta, costos de mantenimiento, depreciación de activos y otros costos de planta.

Estos costos son necesarios para llevar a cabo la transformación de la materia prima en el producto final.

Servicios

El costo de los servicios contratados necesarios para la producción (Energía eléctrica, agua, gas, transporte) se muestran a continuación:

Agua Potable: Se contratarán los servicios de la empresa proveedora EMAPA.

Tabla 7.15

Costos de Agua Potable

Rubro	Año						
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Procesos	12,300	12,300	15,600	22,200	26,824	27,812	28,800
Irrigación	21,711	21,711	21,711	21,711	21,711	21,711	21,711
Limpieza	288	288	288	288	288	288	288
Baños	144	144	144	144	144	144	144
Consumo total	34,443	34,443	37,743	44,343	48,966	49,955	50,943
Costo x m ³ de agua (\$)	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
Costo Anual (\$)	10,677	10,677	11,700	13,746	15,180	15,486	15,792

Energía Eléctrica: Se contratará los servicios de la empresa proveedora de electricidad ELECTRO ORIENTE.

Tabla 7.16

Costos de Energía Eléctrica

Rubro	Año						
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Producción	301,860	301,860	324,890	600,145	632,412	639,309	646,205
Administración	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Iluminación	35,078	35,078	35,078	35,078	35,078	35,078	35,078
Costo x kW (\$)	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
Costo Anual (\$)	112,840	112,840	120,440	211,274	221,922	224,198	226,474

Gas Natural: Se contratará los servicios de la empresa Grupo Energético Aguaytia.

Tabla 7.17

Costos de Gas Natural

Equipo	Año						
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Caldero (m ³)	9,000	9,000	12,600	18,000	18,000	18,000	18,000
Camionetas de cosecha	16,416	16,416	16,416	16,416	16,416	16,416	16,416
Montacargas	2,280	2,280	2,280	2,280	2,280	2,280	2,280
Costo x m ³ (\$)	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
Costo Anual	13,307	13,307	15,037	17,632	17,632	17,632	17,632

Transporte: Se contratará los servicios de las empresas: Transportes Maconsa S.A.C para el transporte terrestre y la Naviera Hamburg Sud para el transporte marítimo.

Tabla 7.18

Costos de Transporte

Transporte	Costo unitario (\$)	Año						
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Transporte de Tarapoto a Paita	0.12	163,755	163,755	218,340	327,510	403,894	420,235	436,577
Flete de Paita a California	0.288	393,012	393,012	524,016	786,024	969,345	1,008,564	1,047,784
Costo Anual (\$)		556,767	556,767	742,356	1,113,534	1,373,238	1,428,800	1,484,361

Mano de Obra Indirecta

La mano de obra indirecta está conformada por los supervisores y los operarios de mantenimiento. Los sueldos respectivos se muestran en la tabla 7.19:

Tabla 7.19

Mano de Obra Indirecta

Puesto	# de operarios	# Turnos	Sueldo Mensual (S/.)	Sueldo Mensual (\$)	Sueldo Anual (\$)
Supervisor de Planta	1	2	4,000	1,212	36,364
Supervisor de Campo	2	2	3,000	909	54,545
Supervisor de Almacenes	1	2	3,000	909	27,273
Supervisor de Mantenimiento	1	2	3,000	909	27,273
Operario de Mantenimiento	2	2	1,500	455	27,273
				Total	172,727

Depreciación de Activos Fijos

A continuación, en la tabla 7.20 se puede ver la depreciación de los activos fijos tangibles e intangibles hasta el año 2026:

Tabla 7.20

Depreciación de Activos Fijos

Activo fijo	Valor (\$)	Vida Util (años)	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Edificio	409,500	25	16,380	16,380	16,380	16,380	16,380	16,380	16,380
Campo de cultivo	553,265	15	36,884	36,884	36,884	36,884	36,884	36,884	36,884
Maquinaria y equipos	551,600	15	36,773	36,773	36,773	36,773	36,773	36,773	36,773
Inmuebles y Vehículos	241,000	10	24,100	24,100	24,100	24,100	24,100	24,100	24,100
Activos Intangibles	118,553	5	23,711	23,711	23,711	23,711	23,711		
Costo Total Anual			137,848	137,848	137,848	137,848	137,848	114,138	114,138

Otros Costos

Existen otros costos indirectos que tienen una gran importancia en el desarrollo de la producción: Los costos de mantenimiento y seguridad industrial.

Mantenimiento de la plantación: La plantación requiere de un mantenimiento constante para evitar la erosión de las tierras y la degradación de los cultivos. En la siguiente tabla se muestran los costos anuales:

Tabla 7.21*Mantenimiento de la plantación*

Rubro	Costo x Ha	Ha requeridas	Año						
			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Mantenimiento de Tierras	720	201	144,720	144,720	144,720	144,720	144,720	144,720	144,720
Fertilización	300	201	60,300	60,300	60,300	60,300	60,300	60,300	60,300
Costo Anual (\$)			205,020						

Mantenimiento: Para asegurar la mejor eficiencia de las máquinas se requiere de invertir en costos de mantenimiento. En la tabla 7.22 se muestra los costos anuales:

Tabla 7.22*Mantenimiento*

Rubro	Gasto Mensual (\$)	Gasto Anual (\$)
Costo Mantenimiento Planificado	3,000	36,000
Costo Mantenimiento Reactivo (20% del Planificado)	600	7,200

Insumos de Seguridad Industrial e Inocuidad: Para brindar la mayor seguridad a los operarios y asegurar la inocuidad del producto, se requiere de invertir en los siguientes insumos:

Tabla 7.23*Costos de Seguridad Industrial e Inocuidad*

Insumo	Precio Unitario (\$)	Cantid.	Usos por año	Costo Anual	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Botines con Punta de Acero	15.00	89	1	1,335	668	668	668	1,335	1,335	1,335	1,335
Cofias	0.02	77	300	487	243	243	243	487	487	487	487
Mascarillas	7.58	8	4	242	121	121	121	242	242	242	242
Cascos	8.27	16	1	132	66	66	66	132	132	132	132
Tapones Auditivos	0.91	40	10	364	182	182	182	364	364	364	364
Protectores Auditivos	22.73	8	1	182	91	91	91	182	182	182	182
Guantes de Latex	0.04	40	300	436	218	218	218	436	436	436	436
Guantes Dielectricos	45.00	3	1	135	68	68	68	135	135	135	135
Guantes Resistentes al Calor	40.00	4	1	160	80	80	80	160	160	160	160
Desinfectante	6.00	-	53	318	159	159	159	318	318	318	318
Mandil	9.09	89	1	809	405	405	405	809	809	809	809
Casacas Camara de Refrigeración	50.00	10	1	500	250	250	250	500	500	500	500
Fajas Lumbares	30.00	10	1	300	150	150	150	300	300	300	300
Total				5,400	2,700	2,700	2,700	5,400	5,400	5,400	5,400

7.3. Presupuesto Operativos

7.3.1. Presupuesto de Ingreso por ventas

En la tabla 7.24 se muestra los ingresos por ventas de la empresa en 7 años.

Tabla 7.24

Presupuesto por Ingreso de Ventas

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Bolsas de Pulpa Congelada (10 kg)	136,463	136,463	181,950	272,925	336,578	350,196	363,814
Precio x Bolsa (\$)	40	40	40	40	40	40	40
Ingreso x Ventas	5,458,500	5,458,500	7,278,000	10,917,000	13,463,120	14,007,840	14,552,560

7.3.2. Presupuesto Operativo de Costos

Los presupuestos operativos están compuestos por todos los costos productivos directos e indirectos anuales. En tabla 7.25 se muestran todos los costos por año.

Tabla 7.25

Costos Totales

Rubro	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Costos Fijos Operativos (\$)	1,953,193	1,953,193	1,953,193	2,276,347	2,276,347	2,276,347	2,276,347
Costos Variables (\$)	803,486	803,486	1,036,059	1,575,974	1,906,023	1,971,656	2,037,289
Depreciación Fabril (\$)	114,138	114,138	114,138	114,138	114,138	114,138	114,138
Amortiz. de Intangibles (\$)	23,711	23,711	23,711	23,711	23,711	0	0
Total	2,894,527	2,894,527	3,127,100	3,990,170	4,320,218	4,362,141	4,427,774

7.3.3. Presupuesto Operativo de Gastos Administrativos

El presupuesto operativo de gastos administrativos está conformado por: Gastos de ventas, sueldos administrativos y gastos en servicios de terceros.

Gastos de ventas: Son aquellos gastos necesarios para promover y asegurar las ventas necesarias. Se muestran a continuación en la tabla 7.26.

Tabla 7.26*Gastos de Venta*

Rubro	Gasto Anual (\$)	Año						
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Comisiones	0.75% por venta	40,939	40,939	54,585	81,878	100,973	105,059	109,144
Publicidad	20000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
Gasto Anual (\$)		60,939	60,939	74,585	101,878	120,973	125,059	129,144

Sueldos Administrativos: En la tabla 7.27 se muestran los sueldos por pagar al personal directivo, el administrativo y a las jefaturas.

Tabla 7.27*Sueldos Administrativos*

Puesto	Sueldo Mensual (\$)	Sueldo Anual (\$)
Gerente General	11,000	165,000
Gerente de Operaciones	7,000	105,000
Gerente de Finanzas	6,500	97,500
Gerente Commercial	6,500	97,500
Gerente de R.R.H.H	6,000	90,000
Jefe de Logística	3,700	55,500
Jefe de Campo	3,700	55,500
Jefe de Planta	3,900	58,500
Encargado de Seguridad y Medio Ambiente	1,750	26,250
Analista de Compras	2,000	30,000
Analista de Contabilidad	3,000	45,000
Analista Financiero	2,500	37,500
Ejecutivo de Venta Zona Oeste	2,000	30,000
Ejecutivo de Ventas Zona Este	2,000	30,000
Ejecutivo de Ventas Zona Centro	2,000	30,000
Analista de R.R.H.H Planta	1,500	22,500
Analista de R.R.H.H Campo	1,500	22,500
Recepcionista	1,200	18,000
	Total	1,016,250

Servicios de Terceros: En la tabla 7.28 se muestran los gastos en servicios tercerizados.

Tabla 7.28

Servicios de Terceros

Servicio	Costo Mensual (\$)	Año						
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Internet	200	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Telefonía (Fijos y celulares)	350	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200
Alimentación	10,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000
Limpieza General	2,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
Vigilancia	3,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000
Costo total anual		186,600						

Presupuesto Operativo de Gastos Administrativos: Los gastos administrativos totales se muestran a continuación en la tabla:

Tabla 7.29

Presupuesto Operativo de Gastos Administrativos

Rubro	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sueldos Administrativos	721,500	721,500	921,750	1,016,250	1,016,250	1,016,250	1,016,250	1,016,250	1,016,250	1,016,250
Servi.Terceros	0	0	0	186,600	186,600	186,600	186,600	186,600	186,600	186,600
Gastos de Publicidad	0	0	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
Comisiones	0	0	0	40,939	40,939	54,585	81,878	100,973	105,059	109,144
Total	721,500	721,500	941,750	1,263,789	1,263,789	1,277,435	1,304,728	1,323,823	1,327,909	1,331,994

7.4. Presupuestos Financieros

7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda

COFIDE será la entidad que prestamista por medio de PROBID (su programa de inversión) y canalizará a través de Agrobanco el cuál actuará como intermediario.

Inversión Inicial	100%	7,721
Capital	70%	5,405
Deuda	30%	2,316

Tabla 7.30*Cronograma de deuda anual*

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Saldo inicial	-	-	800	2,316	2,137	1,922	1,664	1,354	982	536
Desembolso	-	800	1,516	-	-	-	-	-	-	-
Amortización	-	-	-	179	215	258	310	372	446	536
Interés	-	135	402	411	375	332	280	218	144	55
Cuota	-	135	402	590	590	590	590	590	590	590
Saldo final	-	800	2,316	2,137	1,922	1,664	1,354	982	536	-
Parte Corriente de Deudas										
Parte Corriente de Deudas	-	-	179	215	258	310	372	446	536	-
Deudas a Largo Plazo	-	800	2,137	1,922	1,664	1,354	982	536	-	-
Saldo final	-	800	2,316	2,137	1,922	1,664	1,354	982	536	-

A continuación, se presentan unos cuadros con los cálculos del costo de capital, costo deuda y estructura de activos para obtener el CPPC.

Tabla 7.31*CPPC**

Costo de Capital	
Tasa libre de riesgo	2.6%
Beta apalancado a la empresa	0.92
Prima de riesgo del mercado	11.0%
Costo de Capital	10.3%
Costo de Deuda	
Costo de financiamiento	20.0%
Estructura de activos	
Pasivo / Activo	25.5%
Partición de trabajadores	10.0%
Tasa de descuento	
WACC	12.3%

*El cálculo del CPPC se encuentra en los anexos en la página 142.

7.4.2. Presupuesto de Estado Resultados

A continuación, se presentan los estados de resultados proyectados para los años de vida del proyecto, resumiendo los resultados financieros de la organización.

Tabla 7.32

Estado de Resultados

En USD miles	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas Netas	-	-	-	5,459	5,459	7,278	10,917	13,463	14,008	14,553
Costo de Producción	-819	-842	-819	-2,895	-2,895	-3,127	-3,990	-4,320	-4,362	-4,428
Utilidad Bruta	-819	-842	-819	2,564	2,564	4,151	6,927	9,143	9,646	10,125
Gastos Generales y de Admin.	-726	-726	-926	-1,203	-1,203	-1,203	-1,203	-1,203	-1,203	-1,203
Gastos de Ventas	-	-	-20	-61	-61	-75	-102	-121	-125	-129
Utilidad Operativa	-1,545	-1,568	-1,765	1,300	1,300	2,873	5,622	7,819	8,318	8,793
Gastos Financieros	-	-135	-402	-411	-375	-332	-280	-218	-144	-55
Utilidad antes de participación de trabajadores	-1,545	-1,703	-2,167	889	925	2,541	5,342	7,601	8,174	8,738
Participación de trabajadores	-	-	-	-89	-93	-254	-534	-760	-817	-874
Utilidad antes de Impuestos	-1,545	-1,703	-2,167	800	833	2,287	4,808	6,841	7,356	7,864
Impuesto a la Renta (29%)				-232	-241	-663	-1,394	-1,984	-2,133	-2,281
Utilidad Neta	-1,545	-1,703	-2,167	568	591	1,624	3,413	4,857	5,223	5,584
Reserva Legal	-	-	-	-57	-59	-162	-341	-486	-110	-
Depreciación + Amortización	-	-	-	138	138	138	138	138	114	114
EBITDA	-1,545	-1,568	-1,765	1,438	1,438	3,011	5,760	7,957	8,432	8,907

7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera

El estado de situación financiera como lo dice su propio nombre, describe la situación de la organización en términos de los activos, pasivos y patrimonio los cuales serán presentados a continuación.

Tabla 7.33

Estado de situación financiera

En USD miles	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Caja y Bancos	2,774	1,872	672	1,410	1,933	3,735	7,505	12,545	17,547	22,819
Cuentas por Cobrar	-	-	-	455	455	607	910	1,122	1,167	1,213
Existencias	-	-	-	91	91	121	182	224	233	243
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	2,774	1,872	672	1,956	2,479	4,463	8,596	13,891	18,948	24,274
Inmuebles, Maquinaria y Equipo	1,086	1,086	2,188	2,074	1,960	1,845	1,731	1,617	1,503	1,389
<i>Inmuebles, Maquinaria y Equipo Bruto</i>	1,086	1,086	2,188	2,188	2,188	2,188	2,188	2,188	2,188	2,188
<i>Depreciación acumulada</i>	-	-	-	114	228	342	457	571	685	799
Intangibles	-	-	119	95	71	47	24	-	-	-
<i>Intangibles</i>	-	-	119	119	119	119	119	119	119	119
<i>Amortización Acumulada</i>	-	-	-	24	47	71	95	119	119	119
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	1,086	1,086	2,306	2,169	2,031	1,893	1,755	1,617	1,503	1,389
TOTAL ACTIVO	3,860	2,957	2,978	4,124	4,510	6,355	10,351	15,509	20,451	25,663
Remuneraciones por pagar				227	227	227	253	253	253	253
Impuestos por Pagar				232	241	663	1,394	1,984	2,133	2,281
Cuentas por Pagar Comerciales				299	299	357	492	574	591	607
Parte Corriente de Deudas	-	-	179	215	258	310	372	446	536	-
TOTAL PASIVO CORRIENTE	-	-	179	973	1,025	1,557	2,511	3,258	3,513	3,141
Deudas a Largo Plazo	-	800	2,137	1,922	1,664	1,354	982	536	-	-
TOTAL PASIVO NO CORRIENTE	-	800	2,137	1,922	1,664	1,354	982	536	-	-
TOTAL PASIVO	-	800	2,316	2,894	2,689	2,910	3,493	3,793	3,513	3,141
Capital	5,405	5,405	6,076	6,076	6,076	6,076	6,076	6,076	6,076	6,076
Reservas Legales*	-	-	-	57	116	278	620	1,105	1,215	1,215
Resultados Acumulados	-	-3,247	-5,415	-4,903	-4,371	-2,910	162	4,534	9,647	15,230
<i>1,545</i>	1,545									
TOTAL PATRIMONIO NETO	3,860	2,157	662	1,230	1,821	3,445	6,859	11,715	16,938	22,522
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO NETO	3,860	2,957	2,978	4,124	4,510	6,355	10,351	15,509	20,451	25,663

Nota. Reserva Legal: si el 10% de utilidad neta es mayor o igual al 20% del capital entonces se destina 20% de la utilidad neta del periodo a la Reserva Legal. En caso de que sea menor solo se destina el 10% de la utilidad neta

7.4.4. Flujo de fondos netos

El flujo de fondos es un reporte que muestra los ingresos y las salidas durante la vida del proyecto y tiene una gran importancia.

Flujo de fondos económicos

Los flujos de fondos económicos asumen que todo el capital proviene de los accionistas. Este determina la viabilidad y rentabilidad del proyecto.

Tabla 7.34

Flujo de fondo económico

En USD Miles	0	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas		0	0	0	5,459	5,459	7,278	10,917	13,463	14,008	14,553
Costo de Ventas		-819	-842	-819	-2,895	-2,895	-3,127	-3,990	-4,320	-4,362	-4,428
Gastos de operación		-726	-726	-946	-1,126	-1,126	-1,140	-1,167	-1,186	-1,214	-1,218
Depreciación		0	0	0	-138	-138	-138	-138	-138	-114	-114
Flujo antes de intereses o impuestos		-1,545	-1,568	-1,765	1,300	1,300	2,873	5,622	7,819	8,318	8,793
Participación de Trabajadores					-89	-93	-254	-534	-760	-817	-874
Impuestos					-351	-350	-760	-1,475	-2,047	-2,175	-2,297
Flujos Operativos Netos		-1,545	-1,568	-1,765	860	857	1,860	3,612	5,012	5,325	5,622
Depreciación		0	0	0	138	138	138	138	138	114	114
Aporte de Capital	-5,405		-800	-1,516							
Capital de Trabajo				-672							
Flujo de Perpetuidad*											44,941
Flujo de Caja Económico	-5,405	-1,545	-2,368	-3,953	998	995	1,998	3,750	5,150	5,439	50,678
Acumulado Económico	-5,405	-6,949	-9,317	-13,270	-12,273	-11,277	-9,280	-5,529	-380	5,060	55,738

Flujo de fondos financieros

Los flujos de fondos financieros consideran el financiamiento de terceros, los cuales incluyen los préstamos, pagos de amortizaciones e intereses.

Tabla 7.35*Flujo de fondo financiero*

En USD Miles	0	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas		0	0	0	5,459	5,459	7,278	10,917	13,463	14,008	14,553
Costo de Ventas		-819	-842	-819	-2,895	-2,895	-3,127	-3,990	-4,320	-4,362	-4,428
Gastos de operación		-726	-726	-946	-1,126	-1,126	-1,140	-1,167	-1,186	-1,214	-1,218
Depreciación		0	0	0	-138	-138	-138	-138	-138	-114	-114
Flujo antes de intereses o impuestos		-1,545	-1,568	-1,765	1,300	1,300	2,873	5,622	7,819	8,318	8,793
Participación de Trabajadores					-89	-93	-254	-534	-760	-817	-874
Impuestos					-351	-350	-760	-1,475	-2,047	-2,175	-2,297
Flujos Operativos Netos		-1,545	-1,568	-1,765	860	857	1,860	3,612	5,012	5,325	5,622
Depreciación		0	0	0	138	138	138	138	138	114	114
Aporte de Capital	-5,405		-800	-1,516							
Capital de Trabajo				-672							
Flujo de Perpetuidad*											44,941
Flujo de Caja Económico	-5,405	-1,545	-2,368	-3,953	998	995	1,998	3,750	5,150	5,439	50,678
Financiamiento			800	1,516							
Amortización		0	0	-179	-215	-258	-310	-372	-446	-536	0
Intereses		0	-135	-402	-411	-375	-332	-280	-218	-144	-55
Ahorro Tributario (Intereses)		0	39	117	119	109	96	81	63	42	16
Flujo del Financiamiento	0	0	704	1,051	-507	-525	-546	-571	-601	-638	-39
Flujo de Caja Financiera	-5,405	-1,545	-1,664	-2,902	491	471	1,452	3,179	4,548	4,802	50,639
Acumulado Económico	-5,405	-6,949	-9,317	-13,270	-12,273	-11,277	-9,280	-5,529	-380	5,060	55,738
Acumulado Financiero	-5,405	-6,949	-8,613	-11,515	-11,024	-10,553	-9,101	-5,922	-1,373	3,428	54,067

La inversión del proyecto va a ser faseada. Se planea que el aporte de capital de accionistas (ks) sea en el primer año (2017), el banco hará el primer desembolso en el año 2 (2018) y el último en el año 3 (2019). Esto se hace debido a que el valor del dinero cambia a través del tiempo y se buscará aprovecharlo de la manera eficiente.

7.5. Evaluación Económica y Financiera

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

El proyecto será evaluado bajo la perspectiva de los inversionistas, y se toma en cuenta el costo de capital de los accionistas a partir del flujo de fondos económico. No se considera el modo en que se pagan los recursos ni la distribución de excedentes.

Tabla 7.36

VAN y TIR Económico

R(B/C) Económico	8.22
COK	10.34%
VAN Económico (USD miles)	13,134
TIR Económico	23.18%
Periodo de Recupero (en años)	8.05

Nota. Calculo del COK se muestra en los Anexos

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

El proyecto será evaluado bajo la perspectiva de los accionistas, tomando en cuenta el financiamiento de terceros (CPPC) y la rentabilidad del proyecto propuesto proveniente del flujo de fondos financiero.

Tabla 7.37

VAN y TIR Financiero

R(B/C) Financiero	10.79
WACC	12.29%
VAN Financiero (USD miles)	11,271
TIR Financiero	23.37%
Periodo de Recupero (en años)	8.18

Nota. Calculo del WACC se muestra en los Anexos

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

A continuación, se presenta una tabla resumen de ratios financieros:

Tabla 7.38

Análisis de Ratios

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Liquidez							
Razón Corriente	2.01	2.42	2.87	3.42	4.26	5.39	7.73
Rentabilidad							
ROE	46%	32%	47%	50%	41%	31%	25%
Mg. Bruto	47%	47%	57%	63%	68%	69%	70%
Mg. EBITDA	26%	26%	41%	53%	59%	60%	61%
Mg. Operativo	24%	24%	39%	51%	58%	59%	60%
Mg. Neto	10%	11%	22%	31%	36%	37%	38%
Endeudamiento							
Pasivo / Patrimonio	2.35	1.48	0.84	0.51	0.32	0.21	0.14
Deuda Financiera/EBITDA	1.49	1.34	0.55	0.24	0.12	0.06	0.00
FCSD/SD	2.25	1.89	4.05	7.39	9.54	9.47	9.93

Nota. Se muestran los ratios financieros a partir del año 2020 ya que en ese periodo se inician las ventas. Los periodos anteriores se consideran pre operativos.

Razón corriente: En el primer año de operación se cuenta con una Razón Corriente de 2.01, el cual incrementa año a año. Esto muestra un nivel de liquidez saludable.

Márgenes de rentabilidad (Bruto, EBITDA, Operativo y Neto): Se muestran márgenes positivos a partir del año de operación, los cuales van aumentando año a año debido al incremento en la productividad de las plantas de açai.

Ratios de endeudamiento:

- **Pasivo / Patrimonio:** Es equivalente a 2.35 en el 2020, este ratio es bastante alto debido a que recién es el primer año de ingresos y el patrimonio comienza a recuperarse en el año 2026 el endeudamiento se reduce a 0.14.

- **Deuda Financiera / EBITDA:** es equivalente a 1.49 en el 2020, disminuyendo en el tiempo hasta alcanzar 0.00 en el 2026. Esta disminución acelerada se debe a que la deuda financiera se va amortizando, mientras que el EBITDA va incrementando en el tiempo.
- **FCSD / SD:** equivale a 2.25x en el 2020, luego cae a 1.89x en el 2021 e incrementa año a año hasta alcanzar 9.93x en el 2026. El primer año equivale a 2.25x como consecuencia de un ingreso fuerte de caja, resultado de una política de pago de cuentas por pagar a 90 días, mientras que las cuentas por cobrar son a 30 días, permitiendo a la empresa financiar parte del capital de trabajo con fuentes de terceros.

Indicadores Económicos:

- **VAN>0:** Durante los primeros años del proyecto los flujos son negativos y los flujos positivos inician a partir del 4to año hasta el último año de vida dando como valor del proyecto para el inversionista USD (miles) 13,134.
- **TIR>COK:** La tasa interna de retorno (23.18%) del proyecto es mayor que el costo de capital (10.34%), indicando que genera más ingresos que desembolsos.
- **R (B/C)>1:** la relación beneficios costo en el propuesto proyecto es mayor a 1 (8.22), esto indica que, por cada dólar invertido en el proyecto, se recuperará 8.23 dólares.
- **Periodo de recupero:** el periodo de recupero será de 8.05 años.

Indicadores Financieros:

- **VAN>0:** Durante los primeros años del proyecto los flujos son negativos y los flujos positivos inician a partir del 4to año hasta el último año de vida dando como valor del proyecto para el inversionista USD (miles) 11,271.
- **TIR>CPPC:** La tasa interna de retorno (23.37%) del proyecto es mayor que el costo de capital (12.29%), indicando que genera más ingresos que desembolsos.

- **R (B/C)>1:** la relación beneficios costo en el propuesto proyecto es mayor a 1 (10.79), esto indica que, por cada dólar invertido en el proyecto, se recuperará 10.79 dólares.
- **Periodo de recuero:** el periodo de recuero será de 8.18 años.

7.5.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

A continuación, se encuentran 2 análisis de sensibilidad. En cada cuadro se sensibiliza el precio por bolsa y el volumen de ventas de la empresa:

Tabla 7.39

Análisis de Ratios

TIR Financiera		Crecimiento						
	23.4%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%
Precio	34	11.9%	14.2%	16.2%	18.0%	19.7%	21.2%	22.6%
	36	14.2%	16.3%	18.2%	20.0%	21.6%	23.1%	24.4%
	38	16.2%	18.2%	20.1%	21.7%	23.3%	24.7%	26.1%
	40	18.0%	20.0%	21.7%	23.4%	24.9%	26.3%	27.6%
	42	19.7%	21.6%	23.3%	24.9%	26.4%	27.7%	29.0%
	44	21.2%	23.1%	24.7%	26.3%	27.7%	29.1%	30.4%
	46	22.6%	24.4%	26.1%	27.6%	29.0%	30.4%	31.7%

VAN Financiero		Crecimiento						
	11,942	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%
Precio	34	6,107	7,260	8,291	9,221	10,067	10,849	11,577
	36	7,260	8,348	9,325	10,210	11,025	11,781	12,488
	38	8,291	9,325	10,257	11,112	11,902	12,639	13,329
	40	9,221	10,210	11,112	11,942	12,714	13,434	14,111
	42	10,067	11,025	11,902	12,714	13,469	14,176	14,842
	44	10,849	11,781	12,639	13,434	14,176	14,872	15,529
	46	11,577	12,488	13,329	14,111	14,842	15,529	16,179

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

El área de influencia del proyecto abarcará a las poblaciones ubicadas en Tarapoto dónde se realizará la cosecha y producción de la pulpa congelada de açai que luego será trasladada al puerto correspondiente para el embarque del producto hacia su destino final.

En la zona identificada habrá impactos positivos y negativos. Habrá impactos positivos como generación de empleo para personal calificado y no calificado y contratación de diversos servicios. A su vez habrá impactos negativos al inicio del proyecto como ruido, desechos, aumento de congestión vial generado por la preparación de las tierras para la plantación de palmeras y la construcción de la planta.

Figura 8.1

Mapa de Tarapoto



Nota. Figura extraída de Google Maps (2017)

8.1. Indicadores Sociales

Un indicador importante que va a mejorar es el empleo como se mencionó en la breve introducción del capítulo debido a que se crearán nuevos puestos de trabajo para la gente local de Tarapoto ya sea calificada o no calificada, impacta directamente. Esto impactará positivamente en las familias de la localidad por que tendrán ingresos dando como resultado una mejora en la calidad de vida.

Se les brindará las herramientas para la cosecha y cuidado de las palmeras. Adicionalmente se les capacitará 2 veces al año, se les instruirá explicándoles para qué sirven y la manera responsable y eficiente de utilizarlas.

A las madres de familia se les brindará la facilidad de traer a sus hijos pequeños un centro de recreación en el cuál tendrán actividades recreacionales educativas mientras trabajan tratando de generar un mayor incentivo laboral.

Finalmente, se podrá reflejar también un impacto en el sector agroindustrial debido a medida que va creciendo el mercado se tendrá que ir tecnificando el proceso de cultivos para poder obtener un mayor rendimiento de la palmera.

8.2. Interpretación de indicadores sociales

El impacto social se puede cuantificar mediante indicadores económicos como el valor agregado del proyecto, es decir el aporte para la transformación de la materia prima a producto final. En la tabla 8.1 se puede observar el cálculo anual y al 2026 da un valor agregado por \$ 11,072,105.

Tabla 8.1

Valor agregado del proyecto

Concepto	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sueldos y Salarios	2,718,523	2,718,523	2,718,523	3,038,977	3,038,977	3,038,977	3,038,977
Depreciación	137,848	137,848	137,848	137,848	137,848	114,138	114,138
Gastos Financieros	410,936	375,068	332,027	280,378	218,398	144,023	54,772
Utilidades Antes de Impuestos	800,324	832,604	2,287,294	4,807,553	6,840,612	7,356,391	7,864,218
Valor Agregado	4,067,631	4,064,044	5,475,692	8,264,756	10,235,836	10,653,529	11,072,105

En lo que se refiere a impacto directo, la generación de empleo se ve reflejada en la creación de 280 puestos de trabajo y gozarán todos los beneficios de la ley como CTS, ESSALUD, gratificaciones y vacaciones con un total de \$3,038,977 en sueldos.

Por otro lado, en impacto indirecto, se ve reflejado en la contratación de servicios de terceros como luz, agua, gas, transporte entre otros tomando en cuenta también los costos de otros insumos adicionales y costos de plantación que suman un importe por \$3,007,000 al año 2026. En la tabla 8.2 se podrá ver el detalle:

Tabla 8.2

Impacto Directo e Indirecto

Impacto Social Directo	Tarapoto
Puestos de trabajo	300
Sueldo - Mano de Obra Directa	1,850,000
Sueldo - Mano de Obra Indirecta	172,727
Sueldo - Administrativo	1,016,250
IMPACTO SOCIAL DIRECTO	3,038,977
Impacto Social Indirecto	
Servicio de Luz	226,474
Servicio de Gas	17,632
Servicio de Agua	15,792
Servicio de Transporte	1,484,361
Otros Servicios (Alimentación, Vigilancia, Mantenimiento, etc)	283,539
Costos de Plantación	205,020
Costos de Insumos	293,030
IMPACTO SOCIAL INDIRECTO	2,525,847

Finalmente, se busca promover el consumo de pulpa congelada de açai en el mercado de Estados Unidos que cumple con la nueva forma de vida saludable que es una tendencia muy marcada. La gente se preocupa cada vez más por los efectos que tiene cada alimento que ingiere en su cuerpo. Se busca que el producto no tenga preservantes ni pesticidas y sea lo más natural. Se quiere que el açai sea parte del consumo diario debido a los nutrientes beneficiosos que puede aportar al cuerpo tales como antioxidantes, vitaminas, omega entre otros.

CONCLUSIONES

Se puede concluir que el presente proyecto es muy atractivo en los siguientes aspectos:

- Económico por que muestra retornos muy atractivos ante la inversión requerida y va a contribuir al crecimiento del PBI per cápita del departamento de Tarapoto.
- Ambiental debido a que tiene efectos positivos en el ambiente debido a que se cumplirán con todas las regulaciones a nivel nacional y el impacto de una plantación es positivo para la flora, fauna, suelos, aire y agua
- Socialmente es una fuente de trabajo para las comunidades locales en Tarapoto, Tendrán ingresos y podrán gozar de otros beneficios para su familia que brindará el proyecto mejorando su calidad y estándar de vida.

Es un proyecto que está alineado con las tendencias mundiales de un estilo de vida y consumo de productos saludables, los cuales se encuentran al alza.

RECOMENDACIONES

- Campo: tener un control de plagas de alto nivel cumpliendo con la normativa del país de destino (USA) y con los requisitos de los clientes
- Financiero: Se recomienda hacer una capitalización adicional para evitar tener conflictos con las entidades financieras debido a que en los primeros tres años del proyecto no hay ventas por el ciclo de vida de las palmeras causando que haya un patrimonio negativo.
- Producción: Se deberá tener en cuenta dentro de la curva de vida del proyecto una tasa de mortalidad de las palmeras para lograr una producción realista y poder proyectar las cantidades de plantas a futuro que se necesitaran para abastecer la demanda.
- Diseño del producto: Sería una ventaja competitiva cambiar la presentación de la pulpa congelada, a cilindros metálicos. Los cilindros asegurarían una mejor protección al producto y mayor facilidad para transportación.

REFERENCIAS

- Botanical Online. (2017). *Composición Nutricional del Acai*. <https://www.botanical-online.com/alimentos/acai-composicion-nutricional>
- Census Bureau USA. (2016). *National Population Totals and Components of Change: 2010-2016*. <https://www.census.gov/data/datasets/time-series/demo/popest/2010s-national-total.html>
- Efameinsa. (2017). Calderas verticales a vapor. <http://www.efameinsa.com/EFCV-calderas-vetircales-generadoras-de-vapor-venta-peru>
- Evans, E.A. y Ballen, F.H. (2016). *An Overview of US Blueberry Production, Trade, and Consumption, with Special Reference to Florida*. EDIS, University of Florida. <https://edis.ifas.ufl.edu/fe952>
- FAMAS. (2017). Especificaciones de túneles de congelado continuo. http://www.refrigeracion-famas.com.ar/tuneles_congelados.html
- Fratelli Indelicato. (2017). Aspectos técnicos de faja de inspección. http://www.indelicato.it/RL100_uk.html
- KEWEI. (2016). Especificaciones técnicas de despulpadora. https://keweijixie.en.alibaba.com/featureproductlist.html?spm=a2700.md_es_ES.56125.supplierMainProducts.253662feQztwJG
- Luwico. (2017). 5-12L liquid packing machine. <https://www.luwico.com/5-12L-water-packing-machine-pd37.html>
- MINAGRI. (2013). *Ley del sistema nacional de evaluación de impacto ambiental y su reglamento*. <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/Ley-y-reglamento-del-SEIA1.pdf>
- Muther, R y Hales, L. (2015). *Systematic Layout Planning*. Management & Industrial Research Publications. <http://hpcinc.com/wp-content/uploads/2016/07/Systematic-Layout-Planning-SLP-4th-edition-soft-copy.pdf>

- ORDEMEX. (2017). Especificación técnica de tina de maceración.
<http://www.ordemex.com.mx/productos/index.php/2012/02/tina-sencilla-500-lts/>
- Porter, M.E. (1979). *The Structure within Industries and Companies' Performance*. The Review of Economics and Statistics, MIT Press, vol. 61(2), 214-227
- SENATI. (2014). *Seguridad Industrial: Manual del participante*.
http://virtual.senati.edu.pe/pub/cursos/shig/manual_curso_regular_u01_shig.pdf
- SORMAC. (2017). Máquina lavadora de frutas.
<https://www.sormac.eu/es/maquinaria/lavadora-de-frutas/>
- Tetrapak. (2016). Especificaciones técnicas de máquina pasteurizadora.
<http://www.tetrapak.com/processing/uht-treatment/tetra-therm-aseptic-vtis>
- Veritrade. (2007-2016). Importacion de Pulpa de Acai. USA.
- Weather Spark. (2017). El clima promedio en Pucallpa.
<https://es.weatherspark.com/y/21418/Clima-promedio-en-Pucallpa-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- Weather Spark. (2017). El clima promedio en Moyobamba.
<https://es.weatherspark.com/y/21433/Clima-promedio-en-Moyobamba-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- Weather Spark. (2017). El clima promedio en Tarapoto.
<https://es.weatherspark.com/y/21418/Clima-promedio-en-Tarapoto-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

BIBLIOGRAFÍA

- Banco do Brasil. (2010). *Desenvolvimento regional sustentável*.
<http://www.bb.com.br/docs/pub/inst/dwn/Vol2FruticAcai.pdf>
- Census Bureau USA. (2016). *National Population Totals and Components of Change: 2010-2016*. <https://www.census.gov/data/datasets/time-series/demo/popest/2010s-national-total.html>
- Efameinsa. (2017). Calderas verticales a vapor. <http://www.efameinsa.com/EFCV-calderas-vetircales-generadoras-de-vapor-venta-peru>
- Embrapa. (2017). Agência Embrapa de Informação Tecnológica.
<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/acai/arvore/CONT000gbfbxyh102wx5ok07shnq9fmqapzn.html>
- Embrapa. (2017). *Comercializacao de polpa de acai no estado do Pará*.
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162932/1/SoberNorte-2017-11.pdf>
- Embrapa. (2002). *Cultivo do açaizeiro para produção de frutos*.
https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Producaodefrutos+Circ_tec_26_000gbz56rpu02wx5ok01dx9lcobm2bes.pdf
- Embrapa. (2005). *Sistemas de Produção*.
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125409/1/SISTEMA-PROD-4-ONLINE-.pdf>
- FAMAS. (2017). Especificaciones de túneles de congelado continuo.
http://www.refrigeracion-famas.com.ar/tuneles_congelados.html
- FAO. (2016). *Elaboración de un plan APPCC*.
<http://www.fao.org/docrep/005/y1390s/y1390s0a.htm>
- Fratelli Indelicato. (2017). Aspectos técnicos de faja de inspección.
http://www.indelicato.it/RL100_uk.html

- Maquinaria MIMSA. (2016). Datos técnicos de Mezcladora.
<http://maquinariamimsa.mx/Productos/ProcesoAlimentos/Mezcladora/Mezcladora.pdf>
- MINAGRI. (2013). Ley del sistema nacional de evaluación de impacto ambiental y su reglamento.
<http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/Ley-y-reglamento-del-SEIA1.pdf>
- MINSA. (2005). *Norma sanitaria sobre el procedimiento para la aplicación del sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas*.
http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/proy_haccp.htm
- ORDEMEX. (2017). Especificaciones técnicas de tina de maceración. Recuperado de:
<http://www.ordemex.com.mx/productos/index.php/2012/02/tina-sencilla-500-lts/>
- Project Management Institute. (2013). *A guide to the project management body of knowledge* (6ta edición). Philadelphia, USA
- Saldanha, V., Freitas-Silva, O. y Fernandes, L. (2016). *Açaí: Produção de frutos, mercado e consumo*.
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/152645/1/CPAF-AP-2016-Acai-producao-de-frutos.pdf>
- SENATI. (2014). *Seguridad Industrial: Manual del participante*.
http://virtual.senati.edu.pe/pub/cursos/shig/manual_curso_regular_u01_shig.pdf
- SORMAC. (2017). Máquina lavadora de frutas.
<https://www.sormac.eu/es/maquinaria/lavadora-de-frutas/>
- SRAML. (2015). Datos Técnicos de banda transportadora de selección.
http://sraml.com/es/productos/m_quinas_para_frutos_del_bosque_y_bayas/71/banda_transportadora_de_selecci_n/
- Tetrapak. (2016). Especificaciones técnicas de máquina pasteurizadora.
<http://www.tetrapak.com/processing/uht-treatment/tetra-therm-aseptic-vtis>

Universidad de Lima. (2016). *Norma Básica de la ergonomía*.

http://www.ulima.edu.pe/sites/default/files/page/file/sst_rm_375-2008-tr_norma_basica_de_ergonomia.pdf





ANEXOS

ANEXO 1: Marco Regulatorio para el producto

5.1.2. Marco regulatorio para el producto

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y ABASTECIMIENTO

GABINETE DEL MINISTRO

INSTRUCCIÓN NORMATIVA N° 01, DE 7 DE ENERO DE 2000

EL MINISTRO DE ESTADO DE AGRICULTURA Y DEL ABASTECIMIENTO, en el uso de la atribución que le confiere el art. De la Constitución, teniendo en cuenta lo dispuesto en los incisos I, inciso "a" y II del art. 159 y arts. De acuerdo con lo establecido en el artículo 4 de la Convención de las Naciones Unidas para la protección de los derechos de las personas con discapacidad,

Art. 1 - Aprobar el Reglamento Técnico General para fijación de los Estándares de Identidad y Calidad para pulpa de fruta conforme consta en el Anexo I de esta Instrucción Normativa.

Art. 2 - Aprobar los Reglamentos Técnicos para Fijación de los Estándares de Identidad y Calidad para pulpa de las siguientes frutas: acerola, cacao, cupuaçu, graviola, açai, maracuyá, cajú, mango, guayaba, pitanga, uva, papaya, cajá, melón, y el jugo de las siguientes frutas: maracuyá, cajú, cajú alto contenido de pulpa, cajú clarificado o cajuína, piña, uva, pera, manzana, limón, lima ácida y naranja, conforme consta en el Anexo II de esta Instrucción Normativa.

Art. 3 - Esta Instrucción Normativa entra en vigor en la fecha de su publicación, revocada la Instrucción Normativa n° 12, de 10 de septiembre de 1999.

MARCUS VINICIUS PRATINI DE MORAES

ANEXO I

REGLAMENTO TÉCNICO GENERAL PARA FIJACIÓN DE LOS ESTÁNDARES DE IDENTIDAD Y CALIDAD DE POLPA DE FRUTA.

1. OBJETIVO

La presente Norma tiene el objetivo de establecer los patrones de identidad y las características mínimas de calidad general a las que deberá observar el producto "pulpa de fruta", destinado al consumo como bebida. Esta norma no se aplica a la pulpa de fruta destinada a otros fines.

2. DEFINICIÓN

2.1. La pulpa de fruta es el producto no fermentado, no concentrado, no diluido, obtenido de frutos polposos, a través de un proceso tecnológico adecuado, con un contenido mínimo de sólidos totales, procedente de la parte comestible del fruto.

2.2. El contenido mínimo de Sólidos totales será establecido para cada pulpa de fruta específica.

3. DESIGNACIÓN

3.1. Pulpa de fruta simple: son aquellas pulpas definidas en el ítem 2.1. originadas de una sola fruta.

3.2. Pulpa de fruta mixta: son aquellas pulpas definidas en el ítem 2.1. originadas en dos o más frutas.

3.3. La pulpa de fruta se designará de acuerdo con el fruto que le dio origen.

En el caso de la pulpa de fruta simple, la designación "simple", en la etiqueta, será opcional.

En el caso de la pulpa de fruta mixta, los nombres de las frutas deberán declararse en la misma dimensión de la denominación "pulpa mixta".

3.4. En la pulpa de fruta mixta el porcentaje mínimo de cada pulpa que compone el producto deberá ser declarado en la etiqueta.

4. COMPOSICIÓN

La pulpa de fruta se obtendrá de frutas frescas, sanas y maduras con características físicas, químicas y organolépticas del fruto.

5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS, MICROSCÓPICAS Y ORGANOLÉPTICAS

5.1. Las características físicas, químicas y organolépticas deberán ser las provenientes del fruto de su origen, observándose los límites mínimos y máximos fijados para cada pulpa de fruta, previstos en las normas específicas.

5.2. Las características físicas, químicas y organolépticas de la pulpa mixta deberán mantener la misma relación de proporcionalidad con las cantidades de cada pulpa que componga el producto.

5.3. La pulpa de fruta no debe contener tierra, suciedad, parásitos, fragmentos de insectos y trozos de las partes no comestibles de la fruta y de la planta.

5.4. Los límites de tolerancia relacionados con las características microscópicas de las pulpas, serán definidos en actos complementarios.

5.5. La pulpa de fruta no deberá tener sus características físicas, químicas y organolépticas alteradas por los equipos, utensilios, recipientes y embalajes utilizados durante su procesamiento y comercialización.

6. ADITIVOS

6.1. La pulpa de fruta destinada a la industrialización de otras bebidas y no destinada al consumo directo podrá añadirse a los aditivos químicos previstos para la bebida a la que se destina.

6.2. En la pulpa de fruta podrá añadirse de acidulantes como regulador de acidez, conservadores químicos y colorantes naturales, en los mismos límites establecidos para jugos de frutas, con excepción de los casos específicos.

7. RESIDUOS Y CONTAMINANTES

7.1. Los residuos de agrotóxicos y otros agentes utilizados en el tratamiento deberán observar los límites establecidos en legislación específica.

7.2. Contaminantes inorgánicos deberán observar los límites establecidos en legislación específica.

8. HIGIENE

8.1. La pulpa de fruta deberá observar los límites máximos microbiológicos siguientes:

- Suma de mohos y levaduras: máximo 5×10^3 / g para pulpa "in-natura", congelada o no, y 2×10^3 para pulpa conservada químicamente y / o que ha sufrido tratamiento térmico.

- Coliforme fecal: máximo 1 / g - Salmonella: ausente en 25 g 8.2. Los límites arriba pueden ser alterados en las normas específicas de cada tipo de pulpa de fruta, conforme a sus características peculiares.

9. PESOS Y MEDIDAS

Deberán observar la legislación específica.

10. ETIQUETADO

10.1. Deberá observar la legislación sobre el etiquetado de bebidas.

10.2. La etiqueta de la pulpa de fruta no podrá presentar dibujos o figuras de otros tipos de frutos, no presentes en la composición de la pulpa.

10.3. La pulpa de fruta no adicionada de conservadores químicos podrá traer en su etiqueta la expresión: "sin conservador químico".

11. MUESTREO Y MÉTODOS DE ANÁLISIS

Los métodos de muestreo y métodos de análisis son aquellos aprobados en legislación específica.

12. DISPOSICIONES FINALES

12.1. La presente norma se aplica, en lo que corresponda, a las pulpas de hortalizas y de otros vegetales.

12.2. Los casos omisos serán resueltos por Actos Administrativos de la Secretaria de Defensa Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y de Abastecimiento.

REGLAMENTO TÉCNICO PARA FIJACIÓN DE LOS ESTÁNDARES DE IDENTIDAD Y CALIDAD DE POLPA DE ACEITE.

1. OBJETIVO:

La presente norma tiene como objetivo establecer los patrones de identidad y calidad mínimos que deberán obedecer a la pulpa de açai y al açai, destinados al consumo como bebida. Esta norma no se aplica a la pulpa de açai destinada a otros fines.

2. DEFINICIÓN:

La pulpa de açaí y el açaí son productos extraídos de la parte comestible del fruto del azaeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.) Después de ablandamiento a través de procesos tecnológicos adecuados.

3. CLASIFICACIÓN:

De acuerdo con la adición o no de agua y sus cuantitativos, el producto será clasificado en:

3.1. La pulpa de açaí es la pulpa extraída del açaí, sin adición de agua, por medios mecánicos y sin filtración, pudiendo ser sometido a proceso físico de conservación.

3.2. Acai grueso o especial (tipo A) es la pulpa extraída con adición de agua y filtración, presentando encima del 14% de Sólidos totales y una apariencia muy densa.

3.3. Acai medio o regular (tipo B) es la pulpa extraída con adición de agua y filtración, presentando por encima de 11 a 14% de Sólidos totales y una apariencia densa.

3.4. Acai fino o popular (tipo C) es la pulpa extraída con adición de agua y filtración, presentando de 8 a 11% de Sólidos totales y una apariencia poco densa.

4. INGREDIENTES BÁSICOS:

La pulpa de açaí y el açaí se obtendrán de frutas frescas, sanas, maduras, atendiendo a las respectivas especificaciones, desprovistas de tierra, suciedad, parásitos y microorganismos que puedan hacer que el producto no sea apto para el consumo.

5. INGREDIENTES OPCIONALES:

5.1. Agua - El agua usada para la extracción de la pulpa deberá ser agua potable obedeciendo a los patrones de potabilidad establecidos en legislación específica.

5.2. Acidulante No

en el caso del açaí pasteurizado y mantenido a temperatura ambiente, se permitirá la adición de ácido cítrico, de acuerdo con las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF).

6. COMPOSICIÓN:

La pulpa de açaí y el açaí deberán tener sus composiciones de acuerdo con las características del fruto que le dio origen, no debiendo presentar alteraciones, mezclarse con otros frutos de diferente especie y prácticas consideradas ilícitas.

6.2. La pulpa de açaí deberá cumplir las siguientes características físicas, químicas y organolépticas:

6.2.1. Físicas y Químicas:

	Mínimo	Máximo
Sólidos totales (g/100g)	40.00	60.00
Proteínas (g/100g)	5.00	-
Grasas totales (g/100g)	20.00	-
Carbohidratos (g/100g)	51.00	-
Obs: gramos de materia seca	-	-

6.2.2. Organolépticas Aspecto físico: pastoso, presentando puntos oscuros acentuados, proveniente de la cáscara que envuelve la pulpa del fruto Color: púrpura violáceo propio para pulpa de açaí púrpura y verde claro propia para pulpa de açaí verde Sabor: no dulzón y no agrio Olor: característico

6.3. El açaí (grueso, medio y fino) deberá cumplir las siguientes características físicas, químicas y organolépticas:

6.3.1. Físicas y Químicas:

	Mínimo	Máximo
pH	4.00	0.2
Ácido cítrico (g/100g)	-	0.27 fino, 0.40 medio, 0.45 grueso
Grasas totales (g/100g)	20.00	60
Proteínas (g/100g)	60.00	
Azúcares totales (g/100g)		40
Obs: gramos de materia seca	-	-

6.3.2. Organoléptica.

Aspectos físicos: la emulsión debe quedar estable incluso si se calienta a 80 °C Color: púrpura violáceo propio del açai púrpura y verde claro propio del açai verde Sabor: no dulzón y no agrio Olor: característico

6.4. La pulpa de açai y el açai podrán contener parte no comestible del fruto, dentro de los límites que no alteren la calidad y las características organolépticas del producto y del "granu test" de las partículas no comestibles que deben ser igual o inferior a (seis décimas) de milímetros.

6.4.1 La pulpa de açai y el açai deberán observar a las demás características físicas, químicas, microscópicas, microbiológicas y organolépticas fijadas en los Estándares de Identidad y Calidad para pulpa de fruta en general.

7. ADITIVOS

7.1. La pulpa de açai y el açai destinados al consumo directo en envase comercial de un máximo de un kilo deberán conservarse a través de proceso físico, prohibido el uso de conservantes químicos o de colorantes, con excepción del colorante obtenido del propio fruto del açai.

8. ETIQUETADO

8.1. Deberán respetar las normas de etiquetado establecidas en la legislación sobre bebidas.

8.2. La clasificación del açai, prevista en el punto 3 de esta norma, deberá ser declarada en la etiqueta principal de la pulpa de açai integral y del açai, de forma legible y visible, en dimensiones gráficas no inferiores a la denominación del producto.

9. MUESTREO Y MÉTODOS DE ANÁLISIS

9.1. Los métodos oficiales de muestreo son aquellos establecidos por el Ministerio de Agricultura y Abastecimiento.

9.2. Los métodos oficiales de análisis son aquellos establecidos por el Ministerio de Agricultura y Abastecimiento.

10. DISPOSICIONES GENERALES Los casos omisos serán resueltos por Actos Administrativos de la Secretaría de Defensa Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y de Abastecimiento.

ANEXO 2: Indicadores Financieros

Calculo del COK

Tasa libre de riesgo = 2.58%

Tesoro de EEUU (2019); Tabla Tasa libre de riesgo

<http://www.bcrp.gob.pe/estadisticas/cuadros-de-la-nota-semanal.html>

Beta apalancada a la empresa = 0.92

Tesoro de EEUU (2019); *Promedio Beta Farming/Agriculture y Food Processing*

http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html

Prima de riesgo del mercado = 11.01%

Tesoro de EEUU (2019); *Promedio S&B 1966-2018*

http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html

$COK = Tasa\ libre\ de\ riesgo + Beta * (Prima\ de\ riesgo - tasa\ libre\ de\ riesgo)$

Costo de capital = 10.336%

Calculo del WACC

Costo de deuda = TEA = 20%

Pasivo / Activo = 25.5%

Tesoro de EEUU (2019); *Promedio del nivel de endeudamiento óptimo de largo plazo de la industria de Beta Farming/Agriculture y Food Processing.*

http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/wacc.htm

Participacion de Trabajadores = 10%

WACC =

$COK * (1 - Pasivo/activo) + Costo\ de\ deuda * Pasivo/Activo * (1 - Participacion\ de\ trabajadores)$

WACC = Costo Promedio Ponderado de Capital = 12.288%