

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



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE JUGO DE LIMÓN (*Citrus
aurantifolia*) DESHIDRATADO**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Alva Davila, Diego Alfonso

Código 20142396

Elescano Alvites, Karla Solange

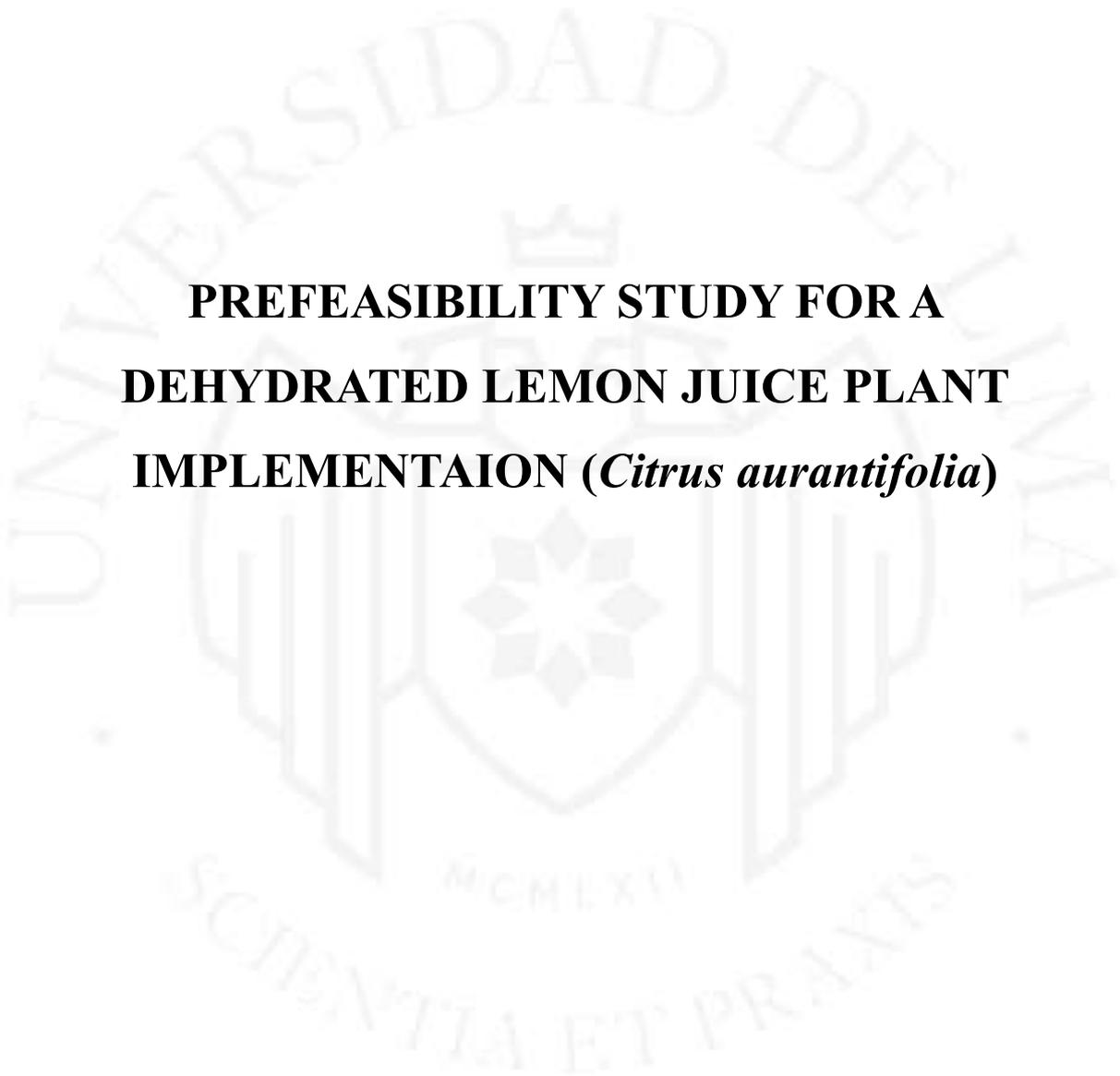
Código 20130445

Asesor

Juana Viviana Sanchez Tenorio

Lima – Perú

Marzo de 2022



**PREFEASIBILITY STUDY FOR A
DEHYDRATED LEMON JUICE PLANT
IMPLEMENTAION (*Citrus aurantifolia*)**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xvii
ABSTRACT.....	xviii
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática de la investigación.....	1
1.2 Objetivos de la investigación	2
1.2.1 Objetivo general	2
1.2.2 Objetivos específicos	3
1.3 Alcance de la investigación.....	3
1.4 Justificación del tema.....	3
1.4.1 Justificación técnica	3
1.4.2 Justificación económica	4
1.4.3 Justificación social	6
1.5 Hipótesis del trabajo.....	7
1.5.1 Hipótesis general.....	7
1.5.2 Hipótesis específicas	7
1.6 Marco referencial	7
1.7 Marco conceptual.....	9
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	10
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	10
2.1.1 Definición comercial del producto.....	10
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios.....	10
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	11
2.1.4 Análisis del sector industrial (5 fuerzas de Porter)	11
2.1.4.1 (F1) Poder de negociación de los compradores o clientes.....	12

2.1.4.2 (F2) Poder de negociación de los proveedores o vendedores	12
2.1.4.3 (F3) Amenaza de nuevos competidores entrantes	13
2.1.4.4 (F4) Amenaza de productos sustitutos.....	14
2.1.4.5 (F5) Rivalidad entre los competidores	15
2.1.5 Modelo de negocios (canvas).....	15
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado	17
2.3 Demanda potencial.....	17
2.3.1 Patrones de consumo.....	17
2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo.....	20
2.4 Determinación de la demanda de mercado	21
2.4.1 Cuantificación y proyección de la población	21
2.4.2 Definición del mercado objetivo.....	22
2.4.2.1 Segmentación demográfica.....	22
2.4.2.2 Segmentación geográfica.....	23
2.4.2.3 Segmentación psicográfica	23
2.4.3 Diseño y aplicación de encuestas.....	23
2.4.4 Resultados de la encuesta.....	25
2.4.5 Determinación de la demanda del proyecto	28
2.5 Análisis de la oferta.....	29
2.5.1 Empresas productoras, importadoras, y comercializadoras	29
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales	29
2.5.3 Competidores potenciales	30
2.6 Definición de la estrategia de comercialización	30
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución.....	30
2.6.2 Publicidad y promoción	32
2.6.3 Estrategia de precios	35

2.6.3.1	Tendencia histórica de los precios	35
2.6.3.2	Precios actuales	37
2.6.3.3	Estrategia de precio.....	37
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		38
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	38
3.1.1	Macro-localización.....	38
3.1.2	Micro-localización	40
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización	41
3.2.1	Macro-localización.....	41
3.2.2	Micro-localización	43
3.3	Evaluación y selección de localización.....	44
3.3.1	Evaluación y selección de la macro-localización	44
3.3.2	Evaluación y selección de la micro-localización	47
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		51
4.1	Relación tamaño-mercado.....	51
4.2	Relación tamaño-recursos productivos	51
4.3	Relación tamaño-tecnología.....	53
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio	53
4.5	Selección del tamaño de planta.....	54
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		55
5.1	Definición técnica del producto	55
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	55
5.1.2	Marco regulatorio para el producto.....	56
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción.....	57
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida	57
5.2.1.1	Descripción de las tecnologías existentes	57

5.2.1.2 Selección de la tecnología.....	59
5.2.2 Proceso de producción	59
5.2.2.1 Descripción del proceso	59
5.2.2.2 Diagrama de operaciones del proceso.....	60
5.2.2.3 Balance de materia	62
5.3 Características de las instalaciones y equipos.....	63
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos	63
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria	64
5.4 Capacidad instalada.....	67
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	67
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada	68
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	70
5.5.1 Calidad de la materia prima, insumos, proceso, y producto	70
5.6 Estudio de impacto ambiental.....	72
5.7 Seguridad y salud ocupacional.....	74
5.8 Sistema de mantenimiento	74
5.9 Diseño de la cadena de suministro.....	75
5.10 Programa de producción	76
5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	77
5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales	77
5.11.2 Servicios.....	77
5.11.4 Servicios de terceros	79
5.12 Disposición de planta.....	79
5.12.1 Características físicas del proyecto	79
5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas.....	80
5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona	80

5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	87
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva.....	87
5.12.6	Disposición general.....	89
5.13	Cronograma de implementación del proyecto	89
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		90
6.1	Formación de la organización empresarial	90
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; funciones. generales de los principales puestos.	90
6.3	Esquema de la estructura organizacional	92
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....		93
7.1	Inversiones	93
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	93
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	96
7.2	Costos de producción	98
7.2.1	Costos de las materias primas	98
7.2.2	Costo de la mano de obra directa	99
7.2.3	Costo indirecto de fabricación	101
7.3	Presupuesto operativo	104
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas	104
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	104
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	106
7.4	Presupuestos financieros	107
7.4.1	Presupuesto de servicio de deuda.....	107
7.4.2	Presupuesto de estado resultados	108
7.4.3	Presupuesto de estado de situación financiera (apertura)	109
7.4.4	Flujo de fondos netos	109

7.4.4.1 Flujo de fondos económicos	109
7.4.4.2 Flujo de fondos financieros.....	110
7.5 Evaluación económica y financiera	110
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	110
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	111
7.5.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto	112
7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto.....	112
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	114
8.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	114
8.2 Impacto en la zona de influencia del proyecto.....	115
8.3 Impacto social del proyecto	115
BIBLIOGRAFÍA	119
ANEXOS.....	123

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Precios / KG FOB históricos de limón peruano	5
Tabla 2.1 Principales exportadores de limón.....	13
Tabla 2.2 Cálculo de la DIA del limón sutil	19
Tabla 2.3 Población de mercado segmentada por rango de edad y NSE.....	20
Tabla 2.4 Proporción de la población dispuesta a pagar por conveniencia	21
Tabla 2.5 Proyección de la población peruana 2021-2027	22
Tabla 2.6 Media y mediana de los precios propuestos por el mercado	28
Tabla 2.7 Demanda del proyecto	29
Tabla 2.8 Punto de ventas atendidos y volumen esperado	31
Tabla 2.9 Detalle de acciones y gastos de marketing	34
Tabla 2.10 Proyección de gastos de impulso en PDV	35
Tabla 2.11 Producción y precio en chacra del limón sutil en el Perú.....	35
Tabla 3.1 Tabla de enfrentamiento de los factores macro-económicos.....	39
Tabla 3.2 Tabla de enfrentamiento entre factores micro-económicos.....	41
Tabla 3.3 Participación por provincia en la producción de limón	41
Tabla 3.4 Población económicamente activa en el 2015	45
Tabla 3.5 Cifras del fenómeno del Niño Costero del 2017 en Perú	46
Tabla 3.6 Ranking de factores macro-económicos	47
Tabla 3.7 Principales productores de limón.....	48
Tabla 3.8 Superficie en distritos seleccionados	48
Tabla 3.9 Población total de Tambo Grande, Chulucanas y Sullana.....	49
Tabla 3.10 Ranking de factores micro-económicos.....	50
Tabla 4.1 Producción diaria de cajas	51
Tabla 4.2 Producción de limón sutil en Piura en toneladas	52

Tabla 4.3 Proyección de producción de limón sutil.....	52
Tabla 4.4 Costos fijos anuales de la planta	53
Tabla 4.5 Costo variable unitario del producto.....	54
Tabla 4.6 Selección de tamaño de planta.....	54
Tabla 5.1 Composición porcentual en masa del producto final.....	56
Tabla 5.2 Especificaciones técnicas del producto	56
Tabla 5.3 Selección de la tecnología del proyecto.....	59
Tabla 5.4 Cuadro de especificaciones.....	65
Tabla 5.5 Número de máquinas necesarias.....	67
Tabla 5.6 Número de operarios necesarios	68
Tabla 5.7 Capacidad instalada	69
Tabla 5.8 Criterios de calidad en la materia prima	70
Tabla 5.9 Criterios de calidad en los insumos	70
Tabla 5.10 Especificación de calidad del producto	71
Tabla 5.11 Matriz de impacto ambiental	72
Tabla 5.12 Matriz de Leopold.....	73
Tabla 5.13 Peligros y riesgos en la planta	74
Tabla 5.14 Plan de trabajo de mantenimiento.....	75
Tabla 5.15 Programa de producción	77
Tabla 5.16 Materia prima e insumos requeridos.....	77
Tabla 5.17 Energía eléctrica	77
Tabla 5.18 Agua.....	78
Tabla 5.19 Trabajadores indirectos.....	78
Tabla 5.20 Inventario mensual de material e insumos.....	80
Tabla 5.21 Guerchet.....	84
Tabla 5.22 Resumen de áreas	86

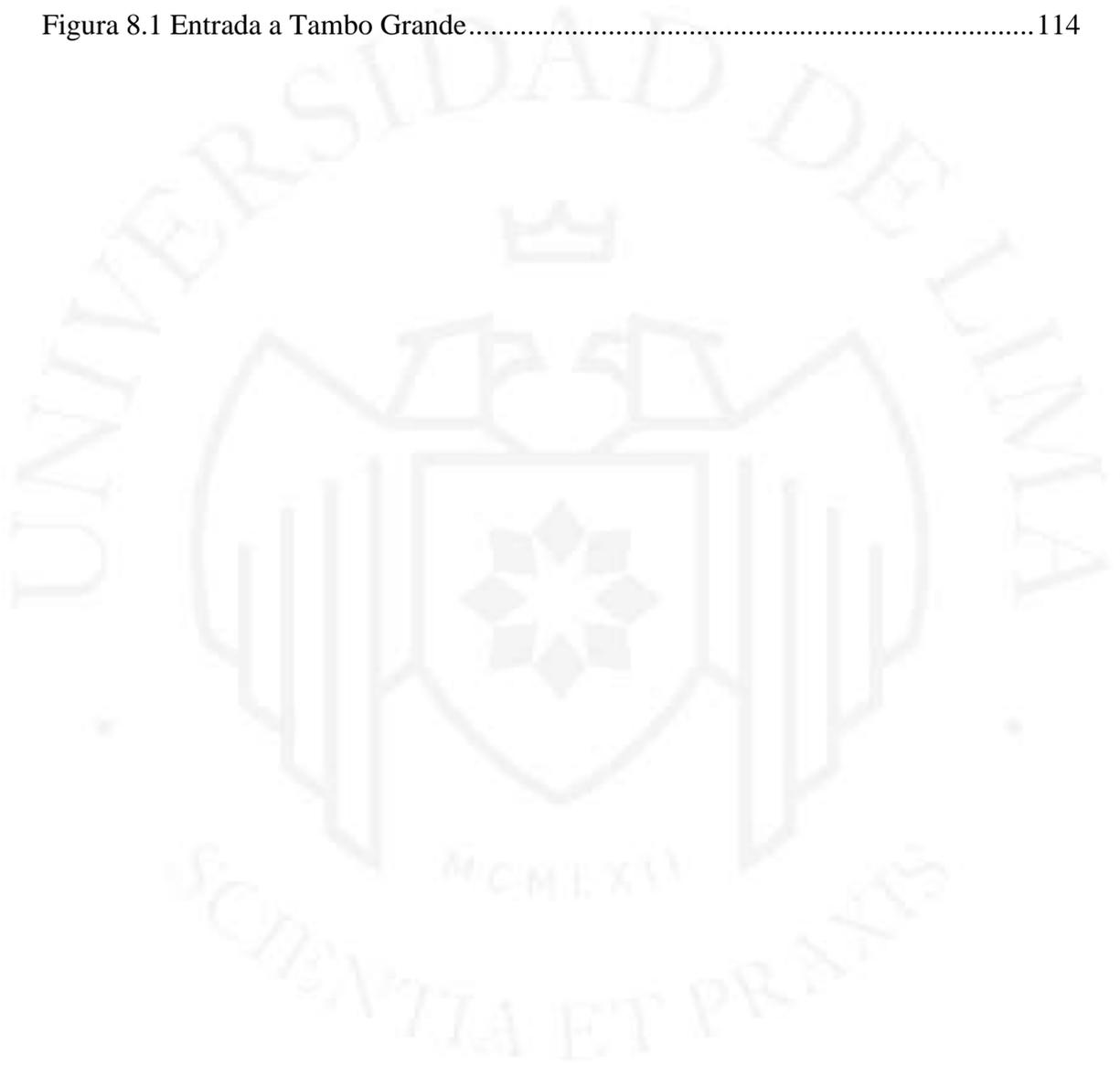
Tabla 5.23 Códigos tabla relacional	87
Tabla 7.1 Costo del terreno.....	93
Tabla 7.2 Costo de construcción.....	94
Tabla 7.3 Costo de máquinas y equipos	94
Tabla 7.4 Mobiliario y equipo de oficina	95
Tabla 7.5 Inversión en vehículos	95
Tabla 7.6 Gastos de puesta en marcha.....	95
Tabla 7.7 Costo de materia prima.....	96
Tabla 7.8 Costo de servicios.....	96
Tabla 7.9 Costo de servicios tercerizados.....	97
Tabla 7.10 Costo de publicidad	97
Tabla 7.11 Sueldos.....	97
Tabla 7.12 Costo de ventas	98
Tabla 7.13 Costo de material indirecto.....	98
Tabla 7.14 Costo de materias primas.....	99
Tabla 7.15 Planilla.....	100
Tabla 7.16 Presupuesto de la mano de obra directa.....	101
Tabla 7.17 Presupuesto de la mano de obra indirecta.....	101
Tabla 7.18 Presupuesto del personal administrativo	102
Tabla 7.19 Presupuesto de los costos generales de planta.....	102
Tabla 7.20 Presupuesto de los materiales indirectos	103
Tabla 7.21 Presupuesto por ventas	104
Tabla 7.22 Presupuesto de depreciación.....	105
Tabla 7.23 Presupuesto de amortización	105
Tabla 7.24 Presupuesto de costo indirecto de fabricación.....	106
Tabla 7.25 Presupuesto de costo de producción	106

Tabla 7.26 Presupuesto de gasto administrativo.....	106
Tabla 7.27 Presupuesto de gasto de venta	107
Tabla 7.28 Financiamiento del proyecto.....	107
Tabla 7.29 Cronograma de pagos	108
Tabla 7.30 Estado de resultados	108
Tabla 7.31 Estado de situación financiera	109
Tabla 7.32 Flujo neto de retorno económico	109
Tabla 7.33 Flujo neto de retorno financiero	110
Tabla 7.34 Análisis económico.....	111
Tabla 7.35 Análisis financiero	111
Tabla 7.36 Ratios financieros	112
Tabla 7.37 Análisis de sensibilidad	113
Tabla 8.1 Indicadores sociales	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Diagrama de la propuesta de solución.....	2
Figura 1.2 Comparación de dos variedades de limón.....	2
Figura 1.3 Exportaciones FOB anuales de limón peruano (miles de \$).....	5
Figura 2.1 Estructura de la industria – las cinco fuerzas de Porter.....	11
Figura 2.2 Producción nacional de limón Sutil (t).....	11
Figura 2.3 Producto Splenda.....	13
Figura 2.4 Agua saborizada San Luis.....	14
Figura 2.5 Productos Multifood.....	15
Figura 2.6 Modelo canvas.....	16
Figura 2.7 Estacionalidad del limón sutil.....	18
Figura 2.8 Intención de compra de jugo de limón deshidratado.....	25
Figura 2.9 Intensidad de compra de jugo de limón deshidratado.....	26
Figura 2.10 Precios propuestos por los encuestados.....	27
Figura 2.11 Ubicación del producto en comparación a la industria de bebidas.....	33
Figura 2.12 Render del producto final.....	33
Figura 2.13 Tendencia de producción y precios del limón sutil en el Perú.....	36
Figura 3.1 Mapa de los departamentos elegidos.....	42
Figura 3.2 Distancia de Piura, Lambayeque y La Libertad a Lima.....	45
Figura 5.1 Diagrama de operaciones del proceso.....	61
Figura 5.2 Balance de materia.....	62
Figura 5.3 Cadena de suministro.....	76
Figura 5.4 Distribución de los pallets de limones.....	81
Figura 5.5 Imagen referencial de los estantes.....	83
Figura 5.6 Distribución de los pallets de producto terminado.....	85

Figura 5.7 Tabla relacional	88
Figura 5.8 Diagrama relacional	88
Figura 5.9 Plano de la planta de producción.....	89
Figura 5.10 Gantt de implementación del proyecto.....	89
Figura 6.1 Organigrama de la empresa.....	92
Figura 8.1 Entrada a Tambo Grande.....	114



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Prueba de laboratorio	123
Anexo 2: Modelo de encuesta.....	124
Anexo 3: Encuesta de profundidad.....	126
Anexo 4: Mapa político de los departamentos.....	127
Anexo 5: Mapa de los distritos de Piura	129
Anexo 6: Producción agrícola de limón	130
Anexo 7: Principales indicadores de empleo.....	131
Anexo 8: Principales indicadores sociales.....	132
Anexo 9: Regiones afectadas	133
Anexo 10: Mapa vial de los distritos de Piura.....	135
Anexo 11: Plano.....	137
Anexo 12: Formato de uso del laboratorio	138

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la viabilidad de introducir al mercado peruano un nuevo producto: sobres personales de jugo de limón deshidratado en polvo, cuya propuesta de valor es la practicidad, el fácil transporte y los atributos organolépticos propios del limón. Se determinó la factibilidad técnica, económica, financiera y de mercado para instalar una planta de deshidratación de jugo de limón en Perú.

En el estudio de mercado, se determinó que el público objetivo son peruanos de las provincias costeras del Perú, entre 18-55 años y de un nivel socioeconómico A, B y C. Aplicando encuestas, focus group y entrevistas a profundidad, se determinó la intensidad de compra, la intención de compra y la frecuencia de consumo. Con esto, se calculó la demanda del primer año de vida del proyecto en 485 191 cajas de 60 sobres cada una. El precio de venta al público es S/13,90 por caja (S/11,78 sin IGV), con el fin de ganar participación de mercado de manera acelerada.

En el capítulo de localización de planta, se determinó que la ubicación ideal para la planta es el distrito de Tambo Grande, en Piura. Esto es debido, entre otros factores, a la cercanía a la materia prima (el Valle de San Lorenzo produce más del 40% del limón sutil en Perú). La planta tendrá un área de 1000 m².

Se contratarán a 8 operarios para la zona de producción, quienes producirán entre 1700 y 2800 cajas al día. El margen bruto de cada caja vendida es de casi 60%.

Según el análisis económico y financiero, el proyecto es viable y rentable. Se obtuvo un TIR-e de 47,5%, un VAN-e de S/ 3 161 213, un B/C de 2,49 y un periodo de recupero de 2 años, 6 meses y 24 días. Asimismo, se obtuvo un TIR-f de 95,0%, un VAN-f de S/ 3 286 398, un B/C de 6,18 y un periodo de recupero de 1 año, 6 meses y 29 días.

Palabras clave: Jugo de limón, deshidratado, liofilización, saludable, conveniencia.

ABSTRACT

The objective of this research paper is to determine the feasibility of introducing a new product to the Peruvian market: single-use packets of dehydrated (powdered) lemon juice, whose value proposition is practicality, easy transport and the organoleptic attributes of lemon. The technical, economic, financial, and market feasibility of installing a powdered lemon juice plant in Perú was determined.

During market research, the market segment was determined as: Peruvians living in the coast, between 18-55 years old, and in the A, B and C socio-economic status. Using surveys, in-depth interviews and focus groups, the purchase intensity, purchase intention and consumption frequency were determined. With this information, the first year's demand was calculated at 485 191 boxes with 60 sachets in each one. The price of each box is S/13,90 retail price (S/11,78 without tax), with the objective of increasing market share at an accelerated rate.

In the plant location chapter, it was determined that the ideal plant location is Tambo Grande, Piura. This is because, among other factors, the short distance to the raw material (San Lorenzo Valley produces more than 40% of the country's lemon). The plant will have an area of 1000 m².

A total of 8 workers will be hired for production, who will produce between 1700 and 2800 boxes per day. The gross margin on each box sold is almost 60%.

According to the economic and financial analysis, the project is feasible and profitable. The economic IRR is 47,5%, the economic NPV is S/3 161 213, the B/C ratio is 2,49 and the economic payback period is 2 years, 6 months and 24 days. The financial IRR is 95,0%, the financial NPV is S/ 3 286 398, the B/C ratio is 6,18 and the financial payback period is 1 year, 6 months and 29 days.

Keywords: Lemon juice, dehydrated, lyophilization, healthy, convenience.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática de la investigación

El limón (*Citrus aurantifolia*) es un cítrico consumido a nivel mundial como ingrediente esencial en muchos platos y bebidas de todas las culturas. Existen muchas variedades de limones, siendo el limón peruano uno de los más codiciados por los cocineros alrededor del mundo por sus características organolépticas. Uno de los usos más comunes es en la preparación de platos en el hogar o en un restaurante.

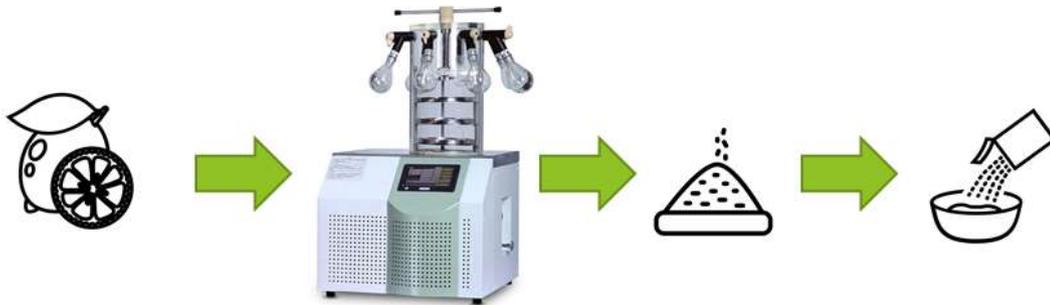
El limón también funciona muy bien para darle sabor al agua, al té, y hasta a algunos cocteles. Lamentablemente, fuera del ambiente preparado para manejar comida (una cocina), es poco práctico consumir limón. Este cítrico se vence rápidamente, requiere ser lavado, cortado, des-pepado, exprimido, y luego desechado para poder obtener algunas gotas de jugo de limón. Por ello, su uso en una oficina, un centro de estudios, o en una reunión social es muy bajo.

El problema que se busca resolver es la dificultad de transportar, conservar y consumir limones frescos. Por ello, se propone una alternativa de presentación del zumo de limón, con la finalidad de que se pueda consumir limones frescos fácilmente. Es importante mencionar que mediante el deshidratado del limón: se disminuye el peso, su transporte es más simple y es un producto natural que no pierde en gran proporción sus propiedades.

En solución al problema planteado, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿será factible la instalación de una empresa de producción de zumo de limón deshidratado?. Por lo mencionado, se propone realizar un deshidratado de limón, para obtener sólido granulado, el cual se colocará en sobres de 1 gramo cada uno. El producto se presentará en 1 caja de 60 unidades de sobres, listos para ser usados, logrando conservar las propiedades del insumo.

Figura 1.1

Diagrama de la propuesta de solución



El producto propuesto será de utilidad en diferentes situaciones, siendo sus principales cualidades su practicidad y conservación. Está enfocado a personas que tienen una vida agitada, quienes disponen de poco tiempo para realizar actividades como cortar, despear.

El producto tiene como principal insumo el jugo de limón peruano, fruta muy demandada tanto en el mercado nacional e internacional, debido a sus características peculiares de sabor y acidez.

Figura 1.2

Comparación de dos variedades de limón

Limón amarillo o Lima



Limón sutil



1.2 Objetivos de la investigación

A continuación se describirán los objetivos generales y específicos del proyecto.

1.2.1 Objetivo general

Analizar y comprobar la factibilidad técnica, económica, financiera y de mercado de la implementación de una planta de deshidratación de jugo de limón.

1.2.2 Objetivos específicos

- **O1:** Determinar la demanda del mercado objetivo.
- **O2:** Identificar la localización y el tamaño adecuado para la planta.
- **O3:** Determinar la viabilidad técnica de la deshidratación de jugo de limón.
- **O4:** Calcular la inversión requerida del proyecto.
- **O5:** Determinar la factibilidad económica financiera y social del proyecto.

1.3 Alcance de la investigación

- **Unidad de análisis:** El limón deshidratado se presentará en una caja con 60 sobres de 1 gramo cada uno.
- **Población:** Se enfoca el producto a personas que tienen poco tiempo disponible y que buscan practicidad en el consumo del limón.
- **Espacio:** La investigación se desarrollará en Lima; sin embargo, se realizarán estudios de campo, pues tentativamente la planta se instalará en el norte del Perú.
- **Tiempo:** La investigación se desarrollará durante un año. En el primer periodo se realizará el estudio de mercado y en paralelo se realizarán pruebas en el laboratorio (Ver Anexo 1) para elegir el insumo a usar: limón sutil o tahití. Durante el segundo periodo se determinará la ubicación de la planta, tecnología a usar y se verificará si el proyecto es rentable.

1.4 Justificación del tema

A continuación se detalla los argumentos técnicos, económicos y sociales que sustentan el proyecto.

1.4.1 Justificación técnica

El secado (o deshidratación) es un proceso industrial cuya utilidad en la industria alimentaria es la conservación de alimentos. Al extraer el agua, se inhibe la proliferación de microorganismos y retrasa significativamente la putrefacción.

Algunos de los métodos de secado más usados en esta industria son:

- Liofilización
- Deshidratación por lecho fluidizado
- Deshidratación por estanterías
- Secado al sol
- Atomización
- Secado por horno

La deshidratación de un cítrico no es un proceso nuevo. En Estados Unidos, ya existe por lo menos una empresa que deshidrata lima, limón, naranja, toronja, entre otros, conservando sus propiedades organolépticas.

Por ello, la tecnología, procesos, y máquinas necesarias para ejecutar el proyecto ya existen. De no contar con alguna en Perú hoy, se pueden importar.

1.4.2 Justificación económica

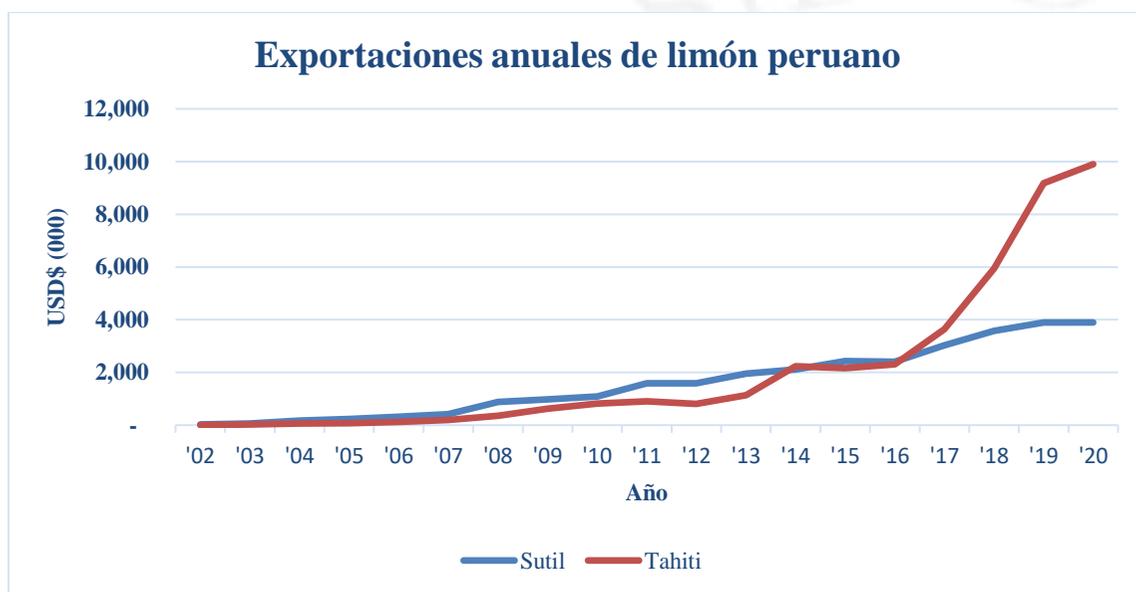
El limón es un cultivo que se siembra y cosecha durante todo el año, siendo las variedades ‘sutil’ y ‘tahití’ las más cultivadas en Perú. Las principales provincias donde se produce el limón son Piura, Lambayeque, y Tumbes, responsables del 82% de la producción nacional.

La cantidad producida crece a ritmo de 2% anual (promedio de los últimos 20 años), y las exportaciones tienen una tendencia al alza en los últimos 10 años (siendo Chile el principal importador de limón peruano).

Tanto el limón sutil (*Partida arancelaria 0805502100*) como el limón tahití (*Partida arancelaria 0805502200*) han ido creciendo en exportaciones. Como ejemplo, en el siguiente gráfico se presenta la tendencia de exportaciones por tipo de limón.

Figura 1.3

Exportaciones FOB anuales de limón peruano (miles de \$)



Nota. Extraído de Aduanet (SUNAT). http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itconsultadwh/ieITS01Alias?accion=consultar&CG_consulta=2

Tabla 1.1

Precios / KG FOB históricos del limón peruano

Año	Precio / KG en dólares americanos (FOB)																	
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sutil	0,49	0,57	0,55	0,57	0,61	0,69	0,82	0,69	0,74	0,79	0,90	0,93	0,74	0,79	0,94	0,75	0,80	0,69
Tahití	0,50	0,77	0,74	0,60	0,64	0,98	1,05	1,00	1,05	0,91	0,91	1,21	1,18	1,07	1,05	0,93	0,92	0,82

Nota. Información obtenida del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego – MIDAGR

Como se puede observar en el gráfico, el limón tahití ha alcanzado el nivel de exportaciones del limón sutil desde el año 2014. Esto nos indica una mayor preferencia en el mercado internacional.

El limón es un producto particularmente difícil de consumir de no contar con los implementos necesarios (refrigeración, cuchillo, exprimidor, etc). Por ello, con la presentación en polvo del limón se busca impulsar el consumo de este cítrico, logrando que su consumo sea fácil y práctico.

Asimismo, ya que las exportaciones están creciendo año tras año, y el limón peruano es codiciado por sus propiedades organolépticas, también existe una demanda a nivel internacional.

Por lo antes expuesto, se afirma que existirá una demanda considerable para este producto, por lo que el proyecto es justificado económicamente.

1.4.3 Justificación social

El impacto social que va a generar el proyecto se resume en 3 grandes aspectos:

- **Salud:** La necesidad que el proyecto va a cubrir es la practicidad en el transporte, conservación, y consumo de limón. Hoy existe una tendencia a nivel nacional de i) conveniencia, ii) salud, y iii) consumo interno. Este producto va a promover el consumo de alimentos y bebidas bajos en calorías y libres de químicos o elementos artificiales (té, agua, ensaladas, etc).
- **Industria:** Debido a que se utilizará el limón peruano como materia prima, la planta será ubicada en Perú. Esto ayudará a crear puestos de trabajo, especialización de mano de obra, y desarrollo la comunidad donde se localice la planta. Se generará producción del sector secundario, algo que el gobierno busca hace muchos años.
- **Balanza comercial:** El impacto en la balanza comercial será positivo, ya que se trabajará con un producto producido localmente y se evitará que se importen productos similares al desarrollar la industria local. Asimismo, el desarrollo en esta industria motivará a que la producción y la exportación de la materia prima (limón peruano) siga creciendo en el país.

1.5 Hipótesis del trabajo

1.5.1 Hipótesis general

La implementación de una planta de deshidratación de jugo de limón es factible y viable económicamente.

1.5.2 Hipótesis específicas

- **H1:** Existe la demanda suficiente desde este nuevo producto para soportar la instalación de la planta.
- **H2:** La ubicación y el tamaño de la planta pueden ser calculados con la información a investigar.
- **H3:** El proceso productivo está dentro de las restricciones tecnológicas de hoy.
- **H4:** Es posible calcular la inversión requerida con información suficiente de demanda, proceso productivo, y recursos requeridos.
- **H5:** El proyecto es factible técnica, económica, y socialmente.

1.6 Marco referencial

Existen algunas investigaciones sobre el limón en Perú. A pesar de que no se ha publicado ninguna investigación sobre la deshidratación del jugo de limón, o de una presentación de limón en polvo, si existe información sobre el producto, sus derivados, su exportación, etc. A continuación, se comparan las similitudes y diferencias de investigaciones con el tema del presente trabajo de investigación:

Según Cárdenas Blancas, Katia Luz y García Camino, Gonzalo en su tesis de postgrado “Planeamiento estratégico del Limón”, abordan el lado comercial y de consumo interno e internacional del limón, tanto en variedades sutil como tahití. Tiene mucha información comercial y de consumo. Sin embargo, no aborda con mucho detalle la parte industrial, pero se tienen suficientes fuentes como para cubrir esta brecha.

Según Varias León, José Domingo Darío en su “Estudio de pre factibilidad para la instalación de una fábrica de aceite esencial de limón sutil” indica que “El limón cristalizado deberá contener aceite de limón para poder conservar todas las propiedades

organolépticas del jugo recién exprimido.” De esta tesis se obtendrá información sobre la extracción industrial de este aceite, así como información de localización, costos, etc. Esta tesis difiere de la tesis en estudio, ya que solo habla del aceite de limón. Además, esta última tesis se enfoca en jugo de limón cristalizado. Es muy específica.

Según Gallo Riofrío, Mónica y López Sernaqué, Alberto en su tesis “El cultivo del limón sutil en el departamento de Piura. Estudio de caso: agro exportación de limón sutil a los Estados Unidos” comentan sobre el cultivo del limón, propiedades agroindustriales. También abordan el tema de la exportación y del mercado internacional, tema que también será incluida en esta tesis. A diferencia de nuestra tesis, se enfoca solamente en el caso de limón sutil, y aún no se define si trabajaremos con esa variedad, o con tahití. Además, se concentra específicamente en la exportación, no en atender al mercado local.

Según Araujo Guimas, Victor en su tesis “Financiamiento de una empresa exportadora de limón de la región Piura”, desarrolla temas como: estudio de localización ideal de producción de limón / áreas de cultivo, variedades de limón atractivas para el mercado internacional y costos relacionados al comercio del limón en el norte del país. Sin embargo, aborda la parte financiera, dándole menos foco a la parte industrial / comercial, que es el principal foco de nuestro trabajo de investigación. Sólo trabaja la provincia de Piura.

Según Ballón Acuña, María Gracia y Ruiz Rodríguez, Alejandro Antonio en su tesis “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de zumo de limón envasado para el mercado local”, identifican la oportunidad de satisfacer la necesidad de contar con un producto práctico para consumir limón, determina el público objetivo y la estrategia a utilizar para capturar mercado. Sin embargo, el producto es zumo de limón envasado, enfocando el uso principal en la gastronomía.

Según Chasquibol Silva, Nancy, Lengua Calle, Rosa, Delmás, Inés, Rivera, Dolores, Bazán, Dora, Aguirre, Rosa y Bravo, Martha en su artículo “Alimentos funcionales o fotoquímicos, clasificación e importancia” resaltan los diversos beneficios: en la prevención de enfermedades y contribución a reducir ciertas enfermedades crónicas, que tienen los alimentos funcionales como los limonoides. Cabe mencionar, que este aborda diferentes alimentos funcionales, no da foco al limón.

Según Arteaga Donayre, William Alberto en su artículo “Gestión del sector agricultura al 2021: Hacia un desarrollo sostenible”, muestra el contexto y proyección de sector agrario en el Perú, mostrando el bajo nivel de competitividad de los agricultores, información relevante para el análisis del microentorno, pero se enfoca en la evolución del sector agrario únicamente.

1.7 Marco conceptual

El proyecto busca introducir al mercado jugo de limón deshidratado en sachet de un solo uso, producto natural que conservará todas las características organolépticas de un limón fresco, y con ingredientes 100% naturales.

Ya existe una empresa de un producto parecido que comercializa “True Lemon”, utilizando limas, limones, naranjas, etc. El valor agregado que tendrá este producto es que utilizará como insumo el limón peruano, una fruta que no se puede conseguir fresca en ningún otro lugar del mundo, y que tiene características muy valoradas a nivel internacional.

El limón es rico en ácido cítrico, ácido orgánico tricarbóxico ($C_6H_8O_7$), lo que lo vuelve un buen conservante y antioxidante natural. Asimismo, su olor y sabor con ingrediente clave en la preparación de muchos platos, y complemento ideal para muchas bebidas y comidas.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

En este capítulo se determinará la demanda potencial y del proyecto, y se definirán las estrategias de comercialización y de precios. Se utilizarán diversas herramientas de marketing para obtener información primaria que ayudará a dichos cálculos.

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

Se ofrecerá al mercado cajas de jugo de limón deshidratado en polvo, cada una contendrá 60 sobres personales, bajo la marca *Limón ¡Ya!*.

- **Producto básico:** Cubrirá la necesidad de consumir limón, sin perder las características organolépticas. Se comercializará un sobre hermético de 1g (de un solo uso) listo para ser disuelto en cualquier líquido.
- **Producto real:** Se logrará la practicidad de consumir, transportar, y conservar el limón. El consumidor podrá mantener una vida saludable, sin invertir tanto tiempo en buscar soluciones naturales y bajas en calorías. Las dimensiones de la caja son: 7 cm ancho, 13 cm alto, 4 cm profundidad y del sobre son: 4 cm ancho y 2 cm alto.
- **Producto aumentado:** El producto es innovador, peruano, y 100% natural. Se manejará una comunidad saludable por redes sociales, y se ofrecerá un servicio de post-venta moderno (a través de Whatsapp y Facebook).

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

El uso principal del sobre de limón en polvo, será dar sabor limón a bebidas. Los 2 usos más frecuentes del sobre será disolverlo en una botella o vaso de agua, y en una taza de té. Otros posibles usos son utilizarlos como parte de un aliño, y para darle sabor a cocteles como un cuba libre.

Los bienes sustitutos, como se presentará en el análisis de las fuerzas de Porter, serán aquellos que cumplan con las funciones que nuestro producto ofrece. Dentro de los

posibles sustitutos tenemos al agua saborizada a limón (por ejemplo, agua San Luis) que es muy parecida al producto obtenido al mezclar nuestro producto con agua. Además, tenemos a los jugos de limón embotellados, que cumplen con la función de dar el sabor a limón a las bebidas, pero tienen preservantes y químicos, lo que lo diferencia de nuestro producto.

Dentro de los productos complementarios tenemos principalmente al agua y el té. Estas bebidas serán nuestro principal producto complementario porque se les añadirán sobres de limón para mejorar su sabor.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El presente trabajo de investigación será realizado en la provincia de Lima, Perú, y se realizarán viajes de estudio a algunas de las provincias importantes para el proyecto (Piura). Nuestro mercado objetivo se encuentra principalmente en Lima, Arequipa, y La Libertad, por lo que el estudio también abarcará dichas provincias. Además, las ubicaciones posibles para la planta son Piura, Lambayeque, La Libertad y Lima.

2.1.4 Análisis del sector industrial (5 fuerzas de Porter)

La comprensión de las fuerzas competitivas del sector propuestas por Michael Porter, guardan una relación directa y clara con la rentabilidad de la industria. Por ello, el siguiente análisis brindará un marco para poder anticiparnos a la competencia e influir y comprender la manera en que la industria funciona, cómo crea y cómo comparte valor.

Figura 2.1

Estructura de la industria – las cinco fuerzas de Porter



Nota. Información obtenida de Michael E. Porter, "Las Cinco Fuerzas Competitivas que Forman Estrategia", Harvard Business Review, enero 2008, pp.78-93. Copyright © 2008 HBP

2.1.4.1 (F1) Poder de negociación de los compradores o clientes

Fuerza Alta: El producto es innovador, los clientes presentan un poder menor de negociación y menor sensibilidad al precio. Al no tener un producto sustituto similar no tendrán alternativa y no tendrán palanca para exigir mejor precio y calidad. Se puede decir que los clientes favorecen la rentabilidad de la industria, ya que prácticamente no tienen elección.

2.1.4.2 (F2) Poder de negociación de los proveedores o vendedores

Fuerza Alta: En el Perú la industria de generación de limones se centra principalmente en el norte. Siendo los principales departamentos productores: Piura y Lambayeque.

Según datos del Ministerio de Agricultura y Riego – MINAGRI, se conoce que la producción nacional de limón sutil en los últimos años se aproxima a 240,000 toneladas anuales. Se utilizó como referencia el último boletín publicado, en el año 2017.

Figura 2.2

Producción nacional de limón sutil (t)



Nota. Información obtenida del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego – MIDAGRI.

*Valores proyectados utilizando media móvil.

Existen diferentes empresas, siendo el principal productor Limones Piuranos, el cual exporta 8,192,451 dólares en promedio de los últimos 6 años. Asimismo, existen muchos productores pequeños, lo que indica que los proveedores no son una amenaza y esto mejorará la integración vertical.

Tabla 2.1

Principales exportadores de limón

Exportadores	Total Registros	Total US	%
LIMONES PIURANOS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	948	8 192 451	26,57%
CIA. DE EXP. Y NEGOCIOS GNRLES.S.A.(COEXA)	237	5 469 961	17,74%
AGROEXPORTACIONES MACHU PICCHU S.R.L	244	4 932 489	15,99%
AGROEXPORTADORA LUVAC E.I.R.L	196	1 647 649	5,34%
AGRONEGOCIOS GERONIMO S.R.L	158	1 125 350	3,65%

Nota. Información obtenida de Veritrade

2.1.4.3 (F3) Amenaza de nuevos competidores entrantes

Fuerza Media: Al ser los pioneros en producción de limón deshidratado, no se descarta que aparezcan competidores. Es por ello que se considera la posibilidad de que la marca Splenda realice una extensión de línea, incorporando a su cartera de productos, el limón granulado. Por ello, se debe fortalecer las características de nuestro producto y fidelizar a los clientes.

Figura 2.3

Producto Splenda



Nota. Figura obtenida de Google

Sin embargo, se considera que se encontrarán con fuertes barreras de entradas, pues se buscará que el producto se posicione en el mercado.

- Economía de escala por el lado de la oferta.
- Empresa establecida independientemente del tamaño, destacará por la tecnología, mejores fuentes de materia prima y ubicación geográfica.
- Asegurar la distribución del producto.

Por lo mencionado anteriormente, se confirma que el producto contará con mayor participación de mercado. La amenaza de nuevos entrantes en el sector será controlada con las barreras de entrada y no será una amenaza significativa.

2.1.4.4 (F4) Amenaza de productos sustitutos

Fuerza Media: Al ser un producto innovador no se cuenta con productos sustitutos, que satisfagan la necesidad y practicidad de nuestro producto al 100%, debido a que genera nuevas categorías; sin embargo, se considera que es importante mencionar los productos que se asemejan de acuerdo a la funcionalidad.

Cada vez son más las personas que están adoptando el buen hábito de beber agua con limón en ayunas. Se ha demostrado que esta bebida tan económica y fácil de preparar tiene importantes beneficios curativos y protectores que ayudan a combatir y prevenir diferentes problemas de salud, por lo que es una gran forma de empezar el día. Por todo lo mencionado se considera el “Agua con limón San Luis” como un producto sustituto.

Figura 2.4

Agua saborizada San Luis



Nota. Figura obtenida de Google

Es común el uso del limón en diversas bebidas como el ron o también en sopas como sabor agregado. Es por ello que se considera a los saborizantes naturales como un producto sustituto, en la actualidad hay diversas empresas que producen jugo de limón embotellado, una de ellas es Multifood Perú quien tiene variedad de productos y presentaciones.

Figura 2.5

Productos Multifood



Nota. Imagen obtenida de Multifood

2.1.4.5 (F5) Rivalidad entre los competidores

Fuerza Alta: El principal competidor es True Lemon, empresa que genera sobres de “limón cristalizado”, se encuentra en Estados Unidos y su principal insumo es el limón estadounidense que tiene muchas diferencias con respecto al limón peruano, pues este último es reconocido por sus marcadas características organolépticas y su acidez.

Al tener un solo competidor directo en Estados Unidos y al no existir un producto igual o parecido en Latinoamérica existe mayor posibilidad de campañas publicitarias agresivas, promociones y entrada de nuevos productos.

2.1.5 Modelo de negocios (canvas)

A continuación, se encuentra el modelo canvas realizado para el presente proyecto. Nuestra propuesta de valor es ofrecer conveniencia y practicidad, resolviendo todos los problemas comunes que trae transportar y conservar limón.

Nuestros socios clave serán los proveedores de la materia prima (limón). Las actividades y recursos clave son relacionados a la tecnología de transformación del producto de jugo a polvo. En cuanto al contacto con el cliente, apuntaremos a personas con “poco tiempo” y que a la vez buscan tener hábitos saludables y naturales, dentro del os NSE A y B, en algunos casos llegando hasta el C.

Figura 2.6

Modelo canvas

MODELO CANVAS - PROYECTO DESHIDRATACIÓN DE LIMONES				
Socios Clave 	Actividades Claves 	Propuesta de Valor 	Relación con el Cliente 	Segmentos de Clientes 
(-) Proveedor: Productores de limón. De la materia prima e insumos. De los empaques. (-) Contactos de los canales: Área de compras en los supermercados y tiendas de conveniencia. (-) Contacto para medios de pago: Área comercial de bancos.	(-) Buen manejo del producto. (-) Características correctas. (-) Tecnología de calidad.	Consumo de limón: (-) Conveniencia - practicidad (-) Fácil de transporte (-) Conservación	(-) Fidelizar al cliente. (-) Entregar muestras gratuitas para captar nuevos clientes.	(-) Personas con escaso tiempo disponible durante el día. (-) Personas con hábitos saludables. (-) Nivel socioeconómico A-B
	Recursos Clave 		Canales 	
	(-) Recurso: Liofilizado		(-) Canal moderno: *Supermercados: Cencosud, Supermercados Peruanos, Tottus. *Tiendas de conveniencia: Listo, Tambo, Oxxo, Mass.	
Estructura de Costos 		Estructura de Ingresos 		
(-) Importante la ingeniería del proceso. (-) Costos variables: materia prima, insumos. (-) Costos fijos: gastos administrativos y financieros.		(-) Economía de escala. (-) Precio accesible y razonable: *Precio de venta al público 13.90 soles con IGV (margen sugerido 22.7%) *Valor de venta al distribuidor 9.11 soles sin IGV (-) Modalidades de pago: transferencias bancarias.		

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

La metodología a utilizar en la investigación será la siguiente:

Demanda potencial: No existe información histórica de consumo del producto objeto de este trabajo de investigación. Para el cálculo de la demanda potencial, se calculará el tamaño del mercado objetivo, y se asumirá que todo el mercado consume el producto, en la frecuencia y cantidades que el mercado responda en las encuestas.

Demanda del proyecto: Se aplicará una encuesta a una muestra de 385 personas de nuestro mercado objetivo. Con esto, calcularemos i) la intensidad, ii) la intención, iii) la frecuencia, iv) la cantidad de compra y v) la proporción de gente dispuesta a pagar por conveniencia. Con estos factores, podremos convertir la demanda potencial a la demanda del proyecto.

2.3 Demanda potencial

En esta sección calcularemos la demanda potencial en base al tamaño de nuestro mercado objetivo.

2.3.1 Patrones de consumo

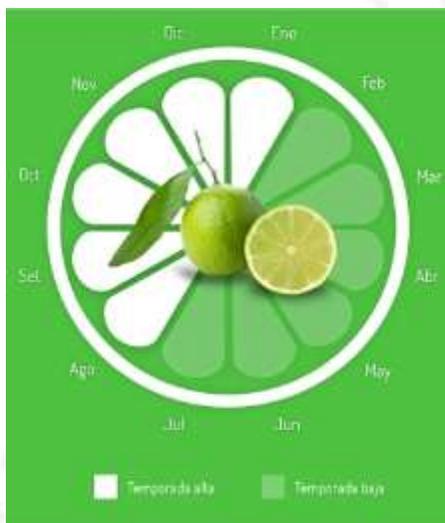
Es importante conocer los patrones de consumo del limón fresco, para tenerlo de referencia en el cálculo de la demanda potencial del limón en polvo. En este subcapítulo, se calculará la DIA utilizando estadísticas de producción, importación, y exportación de limón sutil.

En el Perú, el limón es una fruta consumida por casi todos los peruanos. Esta fruta puede ser consumida con una gran variedad de alimentos, desde comidas preparadas como el ceviche, hasta como condimento de infusiones y otras bebidas. La penetración de infusiones en los hogares peruanos es del 85% (Ipsos, 2017), de los cuales el té y la manzanilla son los dos con mayor penetración. El limón es un acompañamiento común en el primero.

A pesar de que el limón sutil (variedad más consumida en el país) tiene cierta estacionalidad en la producción (ver figura 2.8) hacia la segunda mitad del año, el consumo del limón se da de manera similar en todos los meses

Figura 2.7

Estacionalidad del limón sutil



Nota. Imagen obtenida de Limones Piuranos, 2018

El consumo de limón en los últimos años ha crecido sostenidamente. Si bien la fruta es muy susceptible a fenómenos climáticos (como el observado durante el fenómeno del niño del 2017, donde el precio del limón se multiplicó x10), las exportaciones siguen en aumento. A continuación, se calculará la demanda interna aparente del limón en la variedad sutil, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{DIA} = \text{Producción} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones} \pm \text{diferencia de inventario}^*$$

*Al ser el limón un fruto perecible, se asumirá que no existen inventarios años tras año.

Tabla 2.2*Cálculo de la DIA del limón sutil*

Año	Producción (t)	Exportación (t)	Importación (t)	DIA
2000	212 903	-	-	212 903
2001	194 372	-	-	194 372
2002	244 585	91	-	244 494
2003	241 873	138	-	241 735
2004	202 399	312	-	202 087
2005	217 343	422	-	216 921
2006	251 359	569	-	250 790
2007	269 788	686	-	269 102
2008	223 400	1265	-	222 135
2009	197 378	1205	-	196 173
2010	222 290	1569	-	220 721
2011	214 212	2145	-	212 067
2012	223 832	2020	22	221 834
2013	228 470	2195	-	226 275
2014	264 334	2256	-	262 078
2015	267 953	3313	1	264 641
2016	270 308	3101	-	267 207
2017*	267 532	3218	-	264 314
2018*	268 598	4779	-	263 819
2019*	268 812	4893	-	263 919
2020*	268 314	3293	-	265 021

Nota. Produccion de Midagri hasta el 2016, proyectada del 2017 al 2020. Importacion y exportacion de veritrade.

Se utilizó información hasta el 2016 debido a que es la última que el Ministerio de Agricultura ha publicado. Se asume que el aumento en la exportación fue atendido con un incremento en la producción del limón tahití, y se asumirá que el consumo de limón sutil se mantuvo constante.

Como se puede ver en la tabla anterior, la DIA entre el 2014 y 2016 ha sido mayor a las 260 mil toneladas de limón. Considerando la población del 2017 según CPI, el consumo anual per cápita del limón sutil es 8,4 kg por año. Según pruebas de laboratorio realizadas por nosotros (Ver Anexo 1), el peso aproximado de 1 limón sutil es 28,8 g. Esto se traduce en un consumo per cápita anual aproximado de 290 limones de la variedad sutil.

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

Como se mencionó al inicio de este capítulo, el cálculo de la demanda potencial se realizará partiendo desde la cuantificación del mercado objetivo, asumiendo un 100% de penetración, y con una cantidad y frecuencia desprendida de las encuestas.

Nuestro mercado objetivo será habitantes entre 18 y 55 años de edad, de los niveles socioeconómico según APEIM de A, B, y C, que vivan en las provincias de: Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna. En las próximas secciones se entrará en el detalle de la segmentación de mercado. Además, dichas personas deberán valorar la salud y conveniencia para ser consideradas parte del mercado objetivo.

En la tabla 2.2 se muestra la población en miles por rango de edad de las provincias objetivo, y los niveles socioeconómicos A, B y C. Con esa información, se cuantificará la población objetivo.

Tabla 2.3

Población del mercado segmentada por rango de edad y nivel socioeconómico

Provincia	Población (miles)			Nivel socioeconómico (%)		Población segmentada
	18-24	25-39	40-55	AB	C	
Piura	238,1	459,4	359,3	4,1%	21,8%	274
Lambayeque	166,2	286,6	242,1	8,1%	25,5%	233
La Libertad	247,3	444,2	347,1	8,5%	26,6%	365
Ancash	135,1	262,7	221,6	4,9%	25,9%	191
Lima	1477	2919	2275	25,7%	41,4%	4477
Ica	117	223	170	10,0%	41,4%	262
Arequipa	193,6	377	295,7	16,2%	38,4%	473
Moquegua	21,5	47,1	40	12,1%	36,3%	53
Tacna	46,2	94,5	74,3	10,1%	40,4%	109
Total	2643	5113	4026			6436

Nota. Información obtenida de CPI Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública, 2020

Para llegar a la población objetivo, se multiplicará a la población segmentada por el porcentaje de la población que está dispuesta a pagar por conveniencia. Este factor se calculó para el primer año de vida del proyecto por medio de encuestas, y se proyectó un crecimiento sostenido para los próximos años detrás de una tendencia global de preferencia por la conveniencia.

Tabla 2.4

Proporción de la población dispuesta a pagar por conveniencia

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Población dispuesta a pagar por conveniencia	5,0%	5,6%	6,3%	7,2%	7,9%

El resultado de las encuestas a profundidad fue que el consumidor promedio compraría 3 cajas anuales. Por lo tanto, la demanda potencial será calculada de la siguiente manera para el 2020:

$$6,436 \text{ mil personas} * 5\% * 3 \text{ cajas anuales} =$$

$$9\ 654\ 000 \text{ cajas de jugo de limón deshidratado anuales}$$

2.4 Determinación de la demanda de mercado

En esta sección se calculará la demanda del proyecto. Como ya se mencionó, no existe data histórica ni de países cercanos sobre patrones de consumo del limón en polvo. Por lo tanto, se hará un estudio demográfico, proyectando la población, y utilizando herramientas de marketing como encuestas y entrevistas a profundidad para hallar la demanda del proyecto.

2.4.1 Cuantificación y proyección de la población

La población en el Perú hoy es de aproximadamente 33 millones de personas. El INEI publicó en el año 2001 un informe técnico de proyección de la población hasta el año 2050, tomando factores y tendencias históricas de natalidad, mortalidad, y comparándolas con el resto de la

región y el mundo. En ese año, pronosticaron que la población para el 2018 sería de 32 millones de personas, lo cual indica un grado alto de precisión.

Tabla 2.5

Proyección de la población peruana 2021-2027

Año	Población (mill.)
2021	33 149
2022	33 470
2023	33 788
2024	34 102
2025	34 412
2026	34 718
2027	35 020

Nota. Información obtenida del Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, 2010

2.4.2 Definición del mercado objetivo

El producto que se va a comercializar tiene como dos grandes utilidades, ofrecer practicidad, y ofrecer salud. El mercado objetivo del proyecto, por lo tanto, estará definido por criterios demográficos y geográficos, pero los esfuerzos de mercado serán principalmente por segmentación psicográfica.

2.4.2.1 Segmentación demográfica

El producto apuntará a personas de cualquier género, en un rango de edad de entre 18 y 54 años. Una persona menor a 18 años aún no tiene gran decisión de compra en los puntos de venta donde se apunta estar, ni necesita practicidad en su vida, y una persona mayor de 54 años podría ser mucho más reacia a cambiar su modo de consumo de limón de fruto a sachet en polvo.

2.4.2.2 Segmentación geográfica

El proyecto abarcará solo el Perú (no se considerarán exportaciones por el momento). Los esfuerzos de marketing se concentrarán en las principales provincias de la costa del Perú: Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna.

2.4.2.3 Segmentación psicográfica

La segmentación psicográfica tendrá muchos factores en cuenta, siendo los principales:

- Estudia o trabaja: Es más probable que busque practicidad en su día a día
- Nivel socioeconómico A, B, o C: Está dispuesto a pagar por practicidad
- Persona que “tiene poco tiempo”: Está dispuesto a pagar por practicidad
- Persona que busca “salud”: Está dispuesto a preferir este producto sobre otro por ser natural, no tener calorías, y aportar nutrientes.

2.4.3 Diseño y aplicación de encuestas

Se diseñará una encuesta de investigación de mercado con el objetivo de recopilar información para el cálculo de la demanda del proyecto. Se aplicará la encuesta a una muestra de 385 personas de nuestro mercado objetivo. Con esto, calcularemos i) la intención de compra, ii) la intensidad de compra, iii) la proporción de consumidores dispuestos a pagar por conveniencia y iv) patrones de consumo. Con estos factores, podremos convertir la demanda potencial a la demanda del proyecto.

Para aplicar las encuestas se utilizó el siguiente procedimiento:

- **Definición del objetivo:** La encuesta se aplicó con el objetivo de recopilar información cuantitativa sobre preferencias de consumo y perfiles del consumidor que permitan calcular con precisión la demanda del proyecto
- **Definición de la muestra:** Se utilizó un muestreo aleatorio dentro de las personas incluidas en el mercado potencial según nuestros criterios de segmentación.

Además, se calculó que se necesitará aplicar 385 encuestas para alcanzar un nivel de confianza de 95%.

- **Diseño de la encuesta:** Se construyó el cuestionario agregando las preguntas necesarias para cubrir todos los datos requeridos para cumplir con el objetivo de la encuesta.
- **Ejecución de la encuesta:** Se utilizó la plataforma “Google Forms” para encuestar a los participantes. Se generó un link que fue compartido via correo o teléfono a las personas encuestadas.
- **Análisis del resultado:** Una vez completadas las 385 muestras, se procedió a calcular los indicadores necesarios para poder utilizarlos en los cálculos del proyecto. Estos resultados se presentarán más adelante en este capítulo.

Las preguntas a incluir en esta encuesta se distribuirán en 3 grandes grupos:

- Preguntas de control: ocupación, edad, género, distrito
- Preguntas de consumo de limón: ¿consume limón en casa, universidad, trabajo? Por qué si/no? ¿dónde suele comprar limón?
- Preguntas sobre el limón en polvo: ¿lo consumiría? ¿qué tan probable es que lo compre? ¿estás dispuesto/a a pagar más por conveniencia? ¿a qué precio lo compraría?

El modelo de la encuesta se encuentra en el Anexo 2.

Para calcular el número de encuestas a aplicar, primero se calculará la población del mercado objetivo. En la sección anterior, se determinó que la población objetivo es de 6,436 millones de personas.

Utilizando la fórmula de cálculo del n muestral, se calculó que el número de encuestas necesarias es de 385.

Fórmula:

$$\frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)}$$

Parámetros:

$z = 1,96$ para 95% de nivel de confianza

$e = 5\%$

$N = 6,436$ millones

En adición a las encuestas de estudio de mercado, se realizaron 10 encuestas a profundidad, con el objetivo de reforzar las estadísticas de intención e intensidad de compra, y encontrar la frecuencia y cantidad de compra.

2.4.4 Resultados de la encuesta

A continuación, se adjuntan los resultados de la encuesta realizada.

Figura 2.8

Intención de compra de jugo de limón deshidratado

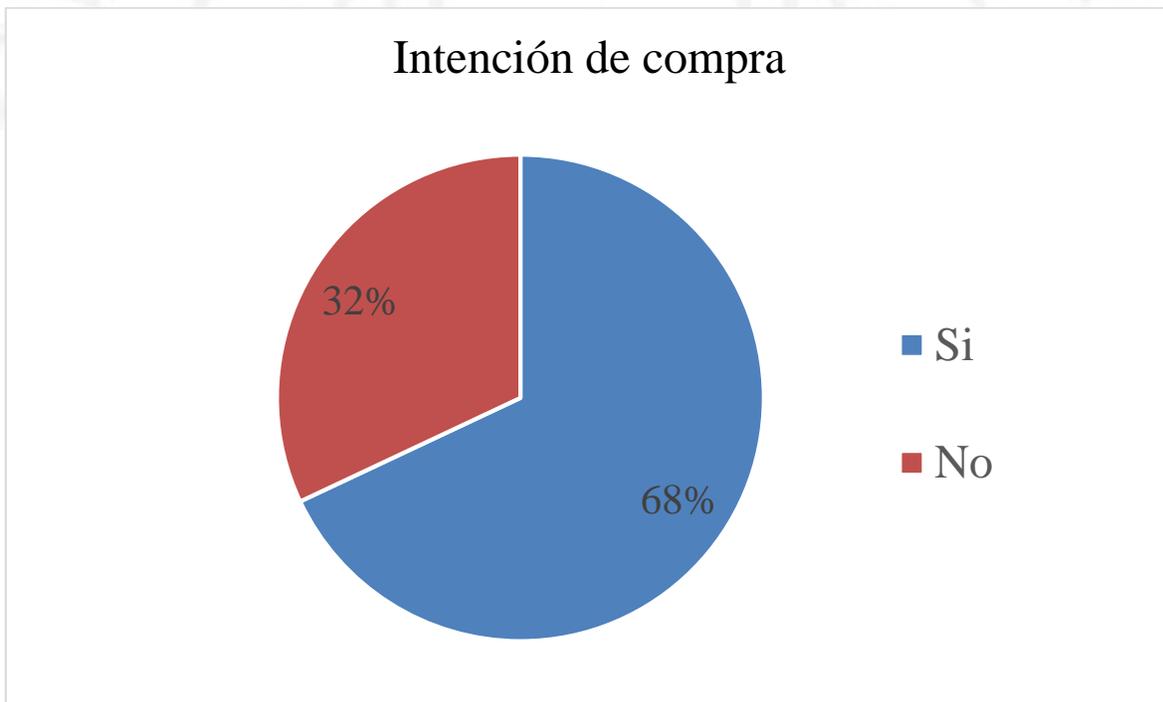
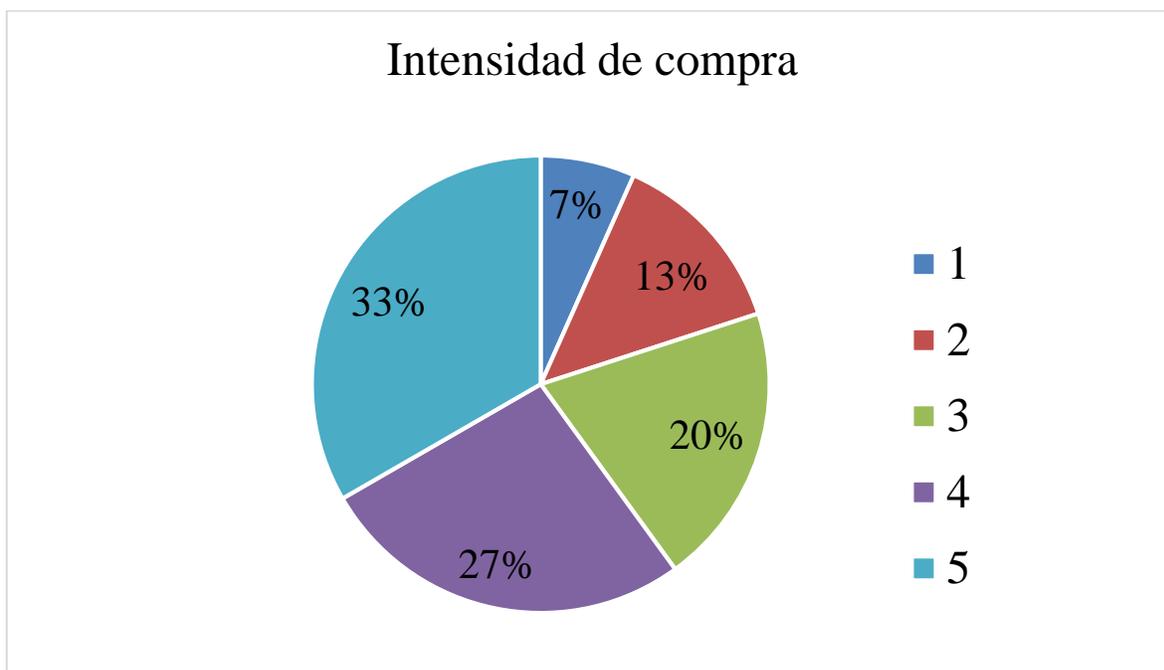


Figura 2.9

Intensidad de compra de jugo de limón deshidratado



La intensidad de compra de las personas que sí estaban interesadas a comprar el producto, fue de 73,2%.

El 68% de las personas que respondieron la encuesta, afirmaron que no consumen limón en la casa o en el trabajo. Al preguntarles la razón, las 3 razones principales elegidas por los encuestados fueron:

- Es mucho trabajo cortar y exprimir (50%)
- Genera mucha suciedad, cáscara, pepas, gajos, etc. (42%)
- No tengo un cuchillo a la mano (31%)

El 95% de las personas encuestadas señalaron no conocer la diferencia entre el limón sutil y el limón tahití, reforzando la hipótesis de desconocimiento de las variedades de la fruta en el mercado peruano.

Sobre las preferencias de consumo, la encuesta arrojó que 25% de los consumidores buscan activamente opciones saludables de consumo, y 20% respondió que está dispuesto a

pagar por conveniencia. Decidimos quedarnos solo con esta fracción de la población debido a que es uno de los factores de segmentación psicográfica más importantes.

En cuanto al lugar de compra del limón entre los encuestados, las 3 respuestas con más votos fueron:

- Supermercado (79%)
- Mercado de frutas (45%)
- Bodega (25%)

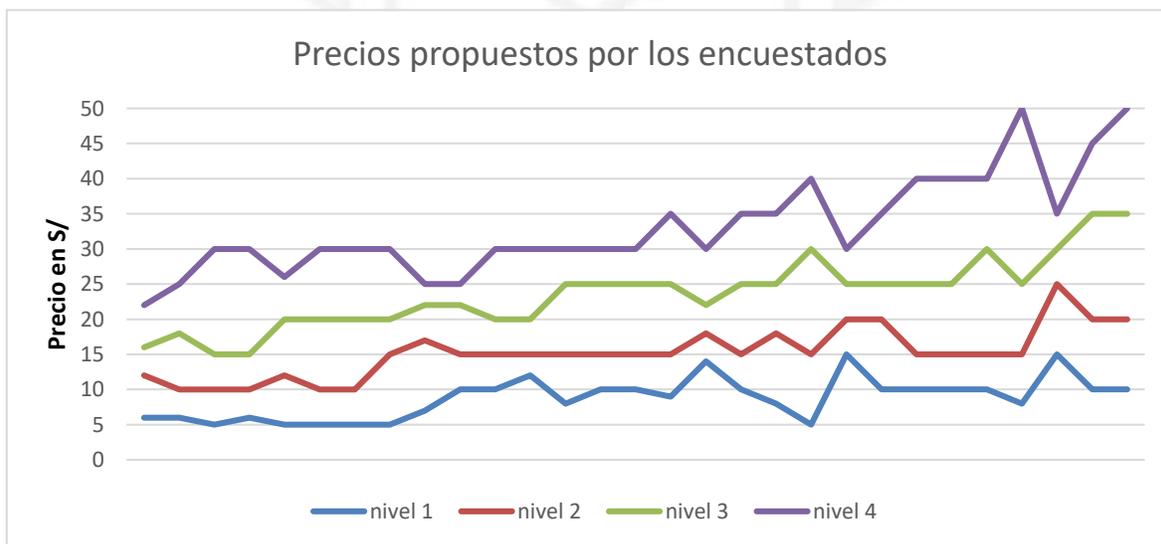
Al preguntar sobre el precio, se le solicitó a cada encuestado colocar 4 niveles de precio:

- Nivel 1: Precio muy barato, dudaría de la calidad del producto
- Nivel 2: Precio barato, lo compraría sin duda
- Nivel 3: Precio caro, pero aun así lo compraría si me gusta
- Nivel 4: Demasiado caro, no lo compraría por su elevado precio

En el siguiente gráfico se presenta la tendencia de los 4 precios de todos los encuestados para una unidad de análisis (Caja x 60 sobres).

Figura 2.10

Precios propuestos por los encuestados



En la siguiente tabla se encuentra la media y mediana de los precios propuestos

Tabla 2.6

Media y mediana de los precios propuestos por el mercado

	N1	N2	N3	N4
Media	8,8	15,2	23,6	33,2
Mediana	10	15	25	30

El promedio total de los precios propuestos fue de 20,2 soles. Este gráfico nos ayudará a conocer el precio que el consumidor está dispuesto a pagar.

2.4.5 Determinación de la demanda del proyecto

Una vez teniendo la población objetivo al multiplicar la población segmentada por la proporción de gente dispuesta a pagar por conveniencia, utilizaremos la intención y la intensidad de compra, así como la compra anual por persona, para calcular la demanda anual del proyecto en cajas de producto terminado.

La intención de compra fue del 68%, y la intensidad de compra de dicha población fue de 73,2%. Asimismo, en las encuestas a profundidad se encontró que la frecuencia de compra es de 3 cajas anuales (cada una de duración aproximada de 1,5 meses, ver Anexo 3). Con esta información, es posible calcular una demanda del proyecto.

Demanda del proyecto:

$$= 6,436 \text{ millones} \times 68\% \times 73,2\% \times 3 \text{ cajas anuales} \times 5\% \text{ fracción conveniencia}$$

$$= \mathbf{480,538 \text{ cajas anuales}} \text{ en el año 2020.}$$

Tabla 2.7*Demanda del proyecto*

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Poblacion segmentada (mlns)	6,50	6,56	6,62	6,68	6,74
Fracción conveniencia	5,0%	5,6%	6,3%	7,2%	7,9%
Población objetivo (mlns)	0,32	0,37	0,42	0,48	0,53
Intención de compra	68%	68%	68%	68%	68%
Intensidad de compra	73%	73%	73%	73%	73%
Cajas por persona	3	3	3	3	3
Demanda del proyecto (cajas)	485 191	548 577	622 884	718 339	795 186

2.5 Análisis de la oferta**2.5.1 Empresas productoras, importadoras, y comercializadoras**

La única empresa conocida que produce un producto similar al propuesto en el presente trabajo de investigación, es True Lemon. Esta empresa familiar con sede en estados unidos comercializa una mezcla de limón natural en polvo en sachets de un solo uso. La gran diferencia respecto a nuestro producto, es que ellos lo hacen a un mayor costo (USA no produce limón), y usan un limón con un sabor diferente (limón amarillo).

Esta empresa comercializa sus productos a través de grandes retailers del país como Walmart, Whole Foods, Publix, Target, etc. Adicionalmente, tienen una presencia fuerte en Amazon, y tienen su propia tienda online. Esta empresa solo vende de manera directa a clientes en Estados Unidos, Canadá, y Australia. Si te encuentras fuera de estos 3 países, tendrás que comprar el producto a un revendedor y pagar el flete internacional.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Al ser una empresa familiar, True Lemon no reporta estadísticas de ventas, por lo que no se puede conseguir información de volúmenes de venta. Sin embargo, al no existir un producto similar en el extranjero, se asume que tienen el 100% de la participación de mercado.

2.5.3 Competidores potenciales

Existen 3 empresas que presentan el mayor potencial para entrar al mercado peruano.

- **Splenda:** Esta empresa comercializa edulcorantes en polvo desde hace muchos años en el Perú. Esta empresa transnacional posee la tecnología y los recursos necesario para hacer la investigación y el desarrollo necesario para extender su línea de productos y agregar el limón en polvo a su cartera.
- **Limones Piuranos:** Esta empresa es el exportador más grande de limón en el Perú. Dentro de su portafolio actual se encuentra la fruta fresca, el jugo exprimido, la cáscara deshidratada, y el aceite de limón. Ellos tienen la materia primera disponible, y la experiencia trabajando con el fruto para poder entrar a competir en esta presentación de limón.
- **True lemon:** Si la empresa con sede en USA identifica que la presentación de limón en polvo empieza a crecer en demanda, podría decidir ingresar a competir en el mercado peruano. Ellos ya cuentan con la tecnología y los conocimientos específicos necesarios.

2.6 Definición de la estrategia de comercialización

Para dar a conocer el producto en el mercado y conseguir los objetivos: volumen de ventas y porcentaje de participación en el mercado, se adoptará las siguientes: políticas de comercialización y distribución, publicidad y promoción y análisis de precios. A continuación, se detallará cada punto.

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Se optará por la estrategia de distribución selectiva, para que el mercado conozca, aprecie y elija nuestro producto sobre la competencia. Esta estrategia tendrá como objetivo la diferenciación del producto entre la competencia, para ello se elaborará un producto de calidad. Además, se buscará potenciar la marca en lugares específicos y claves, de modo que se logre impactar en el consumidor en donde se encuentre.

Respecto a la distribución se opta por un canal indirecto, debido a que el producto se comercializará principalmente con intermediarios o lugares especializados. Se considera importante estar presente en supermercados y tiendas de conveniencia, con la idea que el producto sea fácil de conseguir. Asimismo, en gimnasios, tiendas naturistas y cafeterías, pues en esos puntos el producto estará enfocado en un cien por ciento al tipo de cliente que consume el producto por tema de salud.

A continuación se detalla los puntos de venta de nuestros productos y el porcentaje de volumen de venta que representa según la demanda de proyecto.

- Supermercados (90% volumen de venta)
- Tienda de conveniencia (9% volumen de venta)
- Distribuidores de tiendas naturistas y cafeterías (1% volumen de venta)

Tabla 2.8

Punto de ventas atendidos y volumen esperado

Demanda del proyecto año 5 (cajas)	795 186
Venta esperada mensual por tienda de supermercados (cajas)	275
Venta esperada mensual por tienda de tienda de conveniencia (cajas)	122
Venta esperada mensual por distribuidor (cajas)	221

	Total sucursales	Sucursales a las que atenderemos	Venta esperada anual	Venta esperada mensual
Supermercados (90% del volumen de venta)	346	217	715 667	59 639
Metro	70	42	138 389	11 532
Wong	16	16	52 720	4393
Vivanda	8	8	26 360	2197
Plaza Vea	100	60	197 698	16 475
Tottus	136	82	268 870	22 406
Makro	16	10	31 632	2636

(continúa)

(continuación)

	Total sucursales	Sucursales a las que atenderemos	Venta esperada anual	Venta esperada mensual
Tienda de conveniencia (9% del volumen de venta)	975	49	71 567	5964
Tambo	370	19	27 159	2263
Oxxo	50	3	3670	306
Mass	405	20	29 728	2477
Listo	110	6	8074	673
Viva	40	2	2936	245
Distribuidores de tiendas naturistas y cafeterías (1% del volumen de venta)			7952	663

Se tendrá presencia en 217 sucursales de supermercados que representan el 63% del total de puntos y contaremos con 49 sucursales de tiendas de conveniencia que representan el 5%, ya que nos centraremos en las principales sucursales de la costa. Además, se priorizará los puntos de venta de los supermercados.

2.6.2 Publicidad y promoción

Mediante la publicidad se comunicará a los clientes un mensaje claro y convincente. Por ello, se plantea resaltar como beneficios principales del producto:

- Saludable
- Práctico
- Natural
- Mantiene características organolépticas

Un aspecto que en el que el producto es relevante, es la salud. Por tal motivo, se resaltaré este aspecto en los mensajes, con el objetivo de capturar clientes que busquen cuidar su cuerpo y ser saludables.

Figura 2.11

Ubicación del producto en comparación a la industria de bebidas



A continuación (figura 2.13) se encuentra el render del producto final, el cuál contendrá información esencial como el logotipo, isotipo, y requerimientos legales (según la norma técnica peruana).

Figura 2.12

Render del producto final



Caja



Sachet/Sobre

A continuación se describirá el plan de marketing propuesto para la empresa:

Publicidad digital:

- Construcción de website de marca y generacion de awareness en social media y posicionamiento de marca en redes sociales

- Fee mensual de agencia digital: 6,5 mil soles, incluye los siguientes recursos: redactor creativo, analista de medios pagados, programador, productor audiovisual, community manager y diseñador
- Inversión mensual en medios digitales (pauta publicitaria): 4 mil soles

Influencers:

- Producción audiovisual con el producto: fotografías, videos
- Acciones puntuales en lanzamiento de campañas
- Tipo de embajador a contratar: contratación de 1 celebrity (20 mil dolares por lanzamiento) y contratación de 3 influencers digitales (6 mil dolares)

Acciones de trade marketing: se realizarán las siguientes acciones con el objetivo de generar demanda y difundir la marca.

- Material POP: jalavistas: se entregará material a las principales sucursales
- Acciones BTL: se realizará impulso en PDV con promotores en las 40 principales sucursales de supermercados
- Promociones y descuentos: alianzas cruzadas (rones, agua)
- Presupuesto: Fee de agencia mensual BTL, diseñador, proveedores 1,200 soles

Tabla 2.9

Detalle de acciones y proyección gastos de marketing

Acciones	Cantidad		Monto mensual	Monto anual
Publicidad digital			10 500	126 000
Social media	12	meses	6500	78 000
Medios digitales	12	meses	4000	48 000
Influencer			79 200	93 600
Influencer celebrity	1	campana	72 000	72 000
Influencer digitales	3	campanas	7200	21 600

(continúa)

(continuación)

Acciones	Cantidad		Monto mensual	Monto anual
Trade marketing			32 240	255 600
Impulso en PDV*	8	meses	17 000	136 000
Material POP	12	meses	5000	60 000
Promociones	5	meses	9040	45 200
Fee diseñador	12	meses	1200	14 400
Total			121 940	475 200

Tabla 2.10

Proyección de gastos de impulso en PDV

Costo base por promotor	1550	
Fee de agencia	155	10%
Costo por promotor	1705	
Promotores	10	
PDV/promotores	5	2 veces/semana
PDV con promotoría	50	23% del total

2.6.3 Estrategia de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

El producto en estudio es innovador, para ver una tendencia histórica de los precios, se optará por analizar los precios del limón peruano.

En los últimos 5 años la cotización del limón ha aumentado significativamente (por encima de la inflación), lo que refleja una mayor cantidad demandada tanto a nivel nacional como internacional.

Tabla 2.11

Producción y precio en chacra del limón sutil en el Perú

Año	Producción (t)	S/ / Kg
2000	212 903	0,53

(continúa)

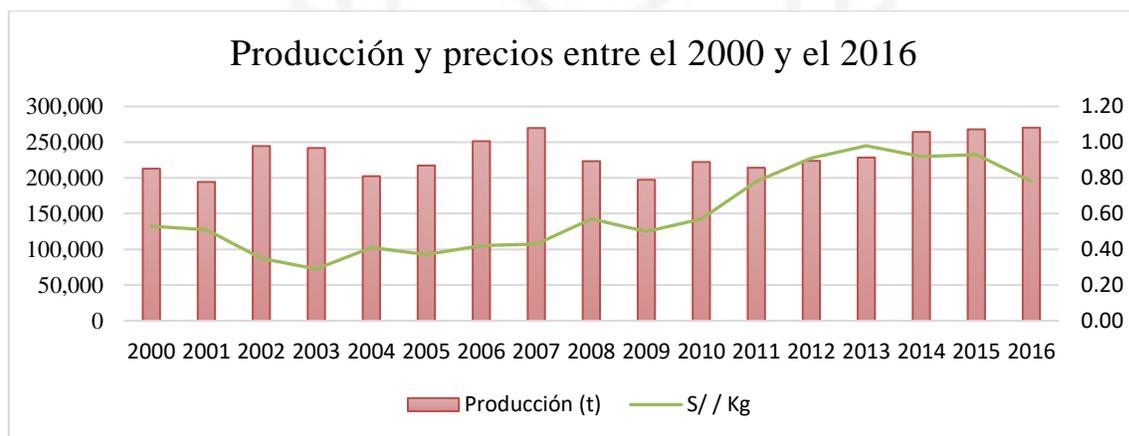
(continuación)

Año	Producción (t)	S/ / Kg
2001	194 372	0,51
2002	244 585	0,35
2003	241 873	0,29
2004	202 399	0,41
2005	217 343	0,37
2006	251 359	0,42
2007	269 788	0,43
2008	223 400	0,57
2009	197 378	0,50
2010	222 290	0,57
2011	214 212	0,78
2012	223 832	0,91
2013	228 470	0,98
2014	264 334	0,92
2015	267 953	0,93
2016	270 308	0,78

Nota. Información obtenida del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego – MIDAGRI, 2018. No se ha publicado una actualización posterior a la fecha

Figura 2.13

Tendencia de producción y precios del limón sutil en el Perú



Nota. Información obtenida del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego – MIDAGRI, 2018. No se ha publicado una actualización posterior a la fecha

2.6.3.2 Precios actuales

Uno de los factores para analizar y definir el precio correcto de este producto, es el precio de la competencia. Como se mencionó, en Estados Unidos se comercializa un producto muy parecido, conocido como True Lemon.

Uno de los grandes canales de venta de True Lemon es Amazon.com. Se extraerá información actual de precios para determinar el precio de la competencia.

Se encontró en Amazon¹ una caja de 100 sachets de 0,9g c/u, al precio de 7,9\$ dólares americanos + impuestos. Esto significa que el precio de cada sachet en dicha presentación es de 0,08USD\$, o casi S/0,30. Interpolando a nuestra unidad de análisis (60 sobres) mediante regla de tres simple, el costo de la caja en USA es 4,74\$, o S/15,6 + impuestos.

2.6.3.3 Estrategia de precio

Los 3 métodos básicos de cálculo de precio son:

- **Precio por costos:** Será hallado en los próximos capítulos, considerando todos los costos de producción y el margen esperado.
- **Precio por mercado:** Es lo que los consumidores están dispuestos a pagar. Las encuestas nos indican que están dispuestos a pagar aproximadamente S/20 por caja incluyendo impuestos.
- **Precio por competencia:** Es el precio al que la competencia lo comercializa. Como se acaba de calcular, el precio de la competencia es de S/15,6 + impuestos.

Por todo lo expuesto, se determinó que seguiremos una estrategia de precios agresiva durante los primeros años (introducción -> penetración de mercado). Se buscará que el precio de venta al público sea de S/13,90 por caja (S/11,78 sin IGV). Para lograrlo, asumiendo un margen de 22,7% para el distribuidor, nuestro precio al por mayor será de **S/9,11 soles por caja** (sin IGV).

¹<https://www.amazon.com/True-Lemon-Bulk-Dispenser-Ounce/dp/B003YP3MUS/>

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

En este capítulo se determinará la ubicación ideal de la planta.

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

3.1.1 Macro-localización

Para identificar el departamento ideal en el Perú donde se pondrá la planta, se usará los siguientes factores:

F1: Disponibilidad de materia prima

Se ha considerado este factor principal, pues la producción de limón destaca notablemente en esa región, por ello las posibles alternativas de ubicación serán en el norte del Perú. El tener acceso fácilmente a la materia prima es ideal, pues se podrá reducir costos de transporte y reducir el lead tiempo, el tiempo que se establece para el cumplimiento del proceso.

F2: Disponibilidad de mano de obra

La mano de obra es el esfuerzo físico y mental que emplea una persona para fabricar o producir un bien. Es por ello que este factor se considera clave, pues se requerirá personal que intervenga directamente en el proceso de producción del producto en estudio, como también indirecta, quienes puedan dirigir procesos administrativos y más. Mientras mayor sea el indicador, resultará más accesible encontrar personal.

F3: Distancia al mercado objetivo

Se conoce que nuestro mercado objetivo está conformado por el nivel socioeconómico A, B y C; principalmente Lima con 7604 mil (representa 85%), Arequipa con 699 mil (representa 8%) y La Libertad con 648 mil (representa 7%). Por ello, se cuantifica el recorrido que el producto tentativamente tendrá que hacer para llegar al cliente. Se considera un factor importante, pues resultará rentable que sea de fácil acceso a los principales puntos de comercio.

F4: Medios de comunicación

Este factor tiene como objetivo asegurar que la planta cuente con vías de comunicación y acceso a la informática. Entre los principales indicadores destacan: teléfono fijo, celular, televisión por cable, computadoras y sobre todo internet. De ser positivo este factor, será beneficioso pues se estará informado, contacto con a pesar de la distancia, es decir globalizado.

F5: Riesgos de peligros naturales

Con este factor se busca, tener seguridad en cuanto a los fenómenos de la naturaleza. En el año 2017, se produjo el fenómeno del niño costero, el cual afectó tanto a Perú como Ecuador, ocasionó huaicos y desbordes que golpearon el norte y centro del país, se inundó ciudades y pueblos, destruyó tierras agrícolas y ganaderas. Por ello, se debe prevenir y tener un mapeo previo de la ubicación de la planta.

Se considera que el principal factor es la disponibilidad de materia prima, seguido por la distancia al mercado objetivo, el acceso a medios de comunicación, disponibilidad de materia prima y por último los riesgos de peligros naturales.

Tabla 3.1

Tabla de enfrentamiento de los factores macro-económicos

	1	2	3	4	5	Puntaje	Ponderado
1	■	1	1	1	1	4	0,364
2	0	■	0	0	1	1	0,091
3	0	1	■	1	1	3	0,273
4	0	1	0	■	1	2	0,182
5	0	0	0	1	■	1	0,091

3.1.2 Micro-localización

Para identificar la ubicación ideal en Piura, se utilizarán los siguientes factores:

F1: Disponibilidad de materia prima

Se buscará determinar la ubicación estratégica de la planta, dentro de Piura, para reducir los costos de transporte y probablemente conseguir un beneficio extra en el precio del principal insumo: el limón.

F2: Comunicación vial

Este factor está referido a las carreteras, especialmente al medio por el cual se producirá el transporte de nuestros insumos o productos, pues tener buenas vías de acceso a salidas entre departamentos o bien en dirección al mercado objetivo, comercializar e integrarnos y mantener contacto.

F3: Disponibilidad de terrenos

Es un clave factor, debido a que se deberá encontrar una ubicación estratégica que cuente con el área suficiente para eventual expansión, para ello debe existir la cantidad disponible de terrenos a ser evaluados.

F4: Disponibilidad de mano de obra

Se considera importante tener en cuenta este factor en este análisis. Al igual que en la macro-localización, mientras mayor sea el indicador, resultará más accesible encontrar personal.

Se considera como factor principal la disponibilidad de la materia prima, seguido por las vías de comunicación de las zonas, la disponibilidad de terrenos y por último la disponibilidad de mano de obra.

Tabla 3.2*Tabla de enfrentamiento entre factores micro-económicos*

	1	2	3	4	Puntaje	Ponderado
1	■	1	1	1	3	0,429
2	0	■	1	1	2	0,286
3	0	0	■	1	1	0,143
4	0	0	1	■	1	0,143
					7	

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

A continuación, se nombran las alternativas de localización elegidas para identificar el lugar estratégico para ubicar la planta, tanto para macro y micro localización.

3.2.1 Macro-localización

El limón es un fruto sembrado y cosechado en diversos departamentos del Perú.

A continuación, se detalla la participación de cada uno.

Tabla 3.3*Participación por provincia en la producción de limón*

Departamento	Participación %
Piura	55%
Lambayeque	19%
Tumbes	11%
Loreto	4%
Ucayali	3%
Otros	8%

Nota. Información obtenida del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego – MIDAGRI, 2016

Como se puede apreciar en la tabla, los principales departamentos productores de limón son: Piura y Lambayeque; ellos representan el 74% del total. Por lo mencionado, se determinaron dichos departamentos para ser considerados para el estudio de localización de planta. Además, se considera que la provincia de Tumbes tiene una distancia considerablemente negativa respecto a Lima, departamento que será importante respecto al comercio. Por ello, se plantea adicionar a la lista a La Libertad, si bien no está presente en la lista de principales productores, se considera su ubicación estratégica porque se conoce que cuenta con acceso a la materia prima.

Por lo tanto, los departamentos seleccionados son: Piura, Lambayeque, La Libertad y Lima.

Figura 3.1

Mapa de los departamentos elegidos.



- **Piura:** Es uno de los departamentos más poblados del Perú. Está ubicado al noroeste del país, limita al norte con Tumbes y Ecuador, al este con Cajamarca, al sur con Lambayeque y al oeste con el océano Pacífico. Fue creado políticamente el 30 de marzo de 1861.
- **Lambayeque:** Es una región del noreste del Perú, reconocida por sus paisajes desérticos, bosques secos y playas del Pacífico. Es el segundo departamento más pequeño y el segundo más densamente poblado. Se fundó el siete de enero de 1872.
- **La Libertad:** Está ubicado al noroeste del país, limita al norte con Lambayeque, Cajamarca y Amazonas, al este con San Martín, al sureste con Huánuco, al sur con Ancash y al oeste con el océano Pacífico. Se fundó el 12 de febrero de 1821.
- **Lima:** Está ubicado en la costa central del país. Fue creado el 4 de noviembre de 1823. Es el departamento más poblado del país. Limita por el Norte con el departamento de Áncash, por el este con departamento de Huánuco, el departamento de Pasco y el departamento de Junín, por el Sur con departamento de Ica y el departamento de Huancavelica, y por el oeste con la provincia Constitucional del Callao y el océano Pacífico.

3.2.2 Micro-localización

En el estudio de macro-localización se eligió a Piura como departamento donde se implantará la planta, por ello se realizará un análisis detallado de la región considerando los principales factores de localización específicos y diferenciados.

Se determinaron tres provincias de Piura que serán estudiados para ser considerados para el estudio de micro-localización de planta del producto en estudio: Tambo Grande, Sullana y Chulucanas.

- **Tambo Grande:** Es uno de los diez distritos que conforman la provincia de Piura, en el departamento de Piura. Además, cuenta con el Valle de San Lorenzo, el cual cuenta con 42 mil hectáreas de producción agrícola (mangos, limones y otros), que abastecen el mercado externo e interno, así también existen bosques

de algarrobos. El Valle brinda empleo permanente a 18 mil personas entre productores y trabajadores agrícolas, generando ingresos anuales

- **Sullana:** El distrito de Sullana es uno de los ocho distritos de la provincia de Sullana, ubicada en el departamento de Piura, en el norte del Perú. Presenta un terreno ondulado y con escaso relieve, a la vez posee superficies llanas y suaves hondonadas, con lechos secos de escorrentía, que se alternan con lomas alargadas y prominencias de formas redondeadas.
- **Chulucanas:** La ciudad de Chulucanas es un distrito y a la vez capital de la provincia de Morropón en el departamento de Piura. Entre sus actividades productivas más importantes están el cultivo y exportación de frutas como el mango y limón.

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro-localización

A continuación se detalla los 5 factores que se utilizarán para evaluar la localización de la planta en investigación.

F1: Disponibilidad de materia prima

La disponibilidad del insumo principal del producto en estudio: el limón, es fundamental para reducir costos y maximizar diferentes beneficios. Según información del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el principal producto de limón, es notablemente Piura seguido de Lambayeque. (Ver Anexo 6: Producción agrícola del limón).

F2: Disponibilidad de mano de obra

Para evaluar este factor, se ha optó por tomar en cuenta la población económicamente activa (PEA), se considera que existe una gran relación entre este indicador y el factor de disponibilidad de mano de obra. Según la data del INEI, se concluye que el departamento con mayor índice de PEA es Lima. (Ver Anexo 7: Principales indicadores de empleo de Piura, Lambayeque, La Libertad y Lima).

Tabla 3.4*Población económicamente activa en el 2019*

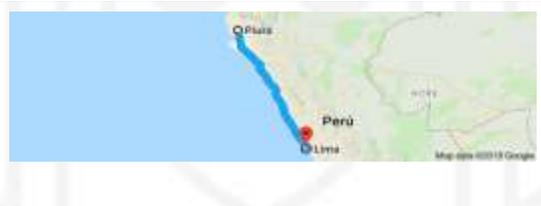
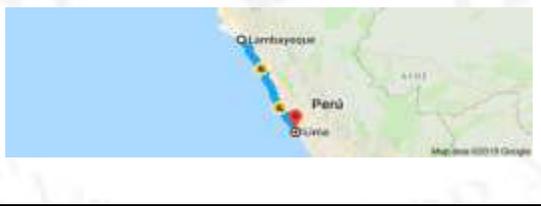
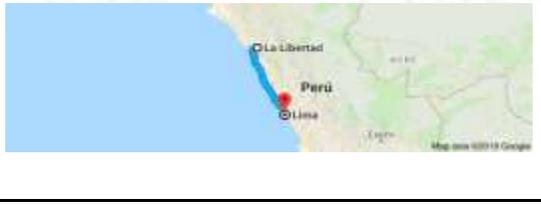
Departamento	PEA 2019 (miles)
(Piura	1019,1
Lambayeque	683,5
La Libertad	1070,6
Lima	5699

Nota. Información obtenida del Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI

F3: Distancia al mercado objetivo

Se tiene en cuenta que nuestro mercado objetivo se centra principalmente en Lima, por ello, se busca identificar la distancia de los departamentos seleccionados hasta Lima, quien será el principal departamento de comercio de nuestro producto.

Figura 3.2*Distancia de Piura, Lambayeque y La Libertad a Lima*

Piura – Lima 985,4 km	
Lambayeque – Lima 782,0 km	
La Libertad – Lima 597,6 km	

Nota. Información obtenida de Google Maps

Además, Lima quien representa el 85% de nuestro mercado objetivo, se considera importante mencionar a Arequipa (8%) y La Libertad (7%).

Según lo mostrado, se concluye que Lima es el país más cerca al mercado objetivo, seguido de La Libertad.

F4: Medios de comunicación

En este factor se puede apreciar, en base a la data del INEI, que el departamento mejor comunicado es Lima (286,1), seguido de La Libertad (201,8), Lambayeque (199,8) y finalmente Piura (165,1). (Ver anexo 8: Principales indicadores sociales de Piura, Lambayeque, La Libertad y Lima).

F5: Riesgo de peligros naturales

Basándonos en el fenómeno más reciente, se realizará un análisis sobre el número de pérdidas que existió en los departamentos en estudio.

Tabla 3.5

Cifras del fenómeno del Niño Costero del 2017 en Perú

	Piura	Lambayeque	La Libertad	Lima
Fallecidos	6	3	13	3
Heridos	10	2	34	24
Desaparecidos	-	-	4	1
Damnificados	18 996	41 237	3206	4972
Afectados	225 492	93 486	17 071	17 320
Viviendas colapsadas	2250	4483	462	1085

Nota. Información obtenida de Radio Programas del Perú – RPP

Selección del departamento

Se plantea usar el método de Ranking de factores, para determinar la ubicación de la planta. Se usará la siguiente escala de calificación: muy bueno (8), bueno (6), malo (4) y pésimo (2).

Tabla 3.6*Ranking de factores macro-económicos*

Factores	Puntaje	Piura		Lambayeque		La Libertad		Lima	
		Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.
Disponibilidad de materia prima	0,3636	8	2,91	4	1,45	2	0,73	2	0,73
Disponibilidad de mano de obra	0,0909	6	0,55	4	0,36	6	0,55	8	0,73
Distancia al mercado objetivo	0,2727	4	1,09	6	1,64	6	1,64	8	2,18
Medios de comunicación	0,1818	4	0,73	6	1,09	6	1,09	6	1,09
Riesgo de peligros naturales	0,0909	2	0,18	2	0,18	4	0,36	4	0,36
			5,45		4,73		4,36		5,09

Según lo obtenido en la tabla anterior, se concluye que el mejor departamento es Piura, en él se construirá la planta.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro-localización

A continuación, se menciona el análisis de cada factor en las provincias seleccionadas:

F1: Disponibilidad de materia prima

Según el Servicio Nacional de Sanidad Agraria, que la provincia de mayor producción de limón en Piura es el distrito de Tambo Grande, exactamente en el Valle de San Lorenzo, seguido por Sullana y por último Chulucanas.

Tabla 3.7*Principales productores de limón*

Distrito	Hectáreas
Tambo Grande (Valle de San Lorenzo)	9,738
Sullana	4,108
Chulucanas	1,445

Nota. Información obtenida del Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA

El distrito que cuenta con más hectáreas de producción es Tambo Grande (específicamente en el Valle de San Lorenzo), seguido de Sullana y Chulucanas.

F2: Comunicación vial

Al usar el mapa vial de cada distrito (ver anexo), realizado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, se puede observar que el distrito de Chulucanas es el que cuenta con más carreteras en toda su superficie, seguido de Tambo grande y finalmente Sullana.

F3: Disponibilidad de terrenos

Para evaluar la disponibilidad de terreno se utilizó el indicador de cuánta población hay por superficie. En según la información presentada en la tabla se puede ver, que existe mayor saturación en cuanto al espacio en Sullana, seguido de Chulucanas y finalmente Tambo Grande. En este factor, el que presenta mejor disponibilidad de terreno es Tambo grande.

Tabla 3.8*Superficie en distritos seleccionados*

Distrito	Superficie		Población	Pob. / Sup.
Chulucanas	871,19	km ²	76 205	87,47
Tambo Grande	1442,81	km ²	96 451	66,85
Sullana	488,00	km ²	149 261	305,86

Nota. Información obtenida del Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI

F4: Disponibilidad de mano de obra

Para evaluar la disponibilidad de mano de obra, se utilizará el dato de población estimada de los tres distritos seleccionados.

Tabla 3.9

Población total de Tambo Grande, Chulucanas y Sullana

	2018	2019	2020
Total Piura	1 974 368	2 013 517	2 047 954
Tambo Grande	118 814	121 568	124 028
Chulucanas	87 221	88 596	89 735
Sullana	183 056	186 434	189 351

Nota. Información obtenida del Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI

Se puede apreciar, que el distrito que cuenta con mayor población es el distrito de Sullana, seguido de Tambo Grande y Chulucanas.

Selección del distrito

Al igual, que en el análisis de macro-localización, se plantea usar el método de Ranking de factores, para determinar la ubicación de la planta. Se usará la siguiente escala de calificación: muy bueno (8), bueno (6), malo (4) y pésimo (2).

Tabla 3.10*Ranking de factores micro-económicos*

Factores	Puntaje	Tambo Grande		Sullana		Chulucanas	
		Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.
Disponibilidad de materia prima	0,429	8	3,43	6	2,57	4	1,71
Vías de comunicación	0,286	4	1,14	2	0,57	6	1,71
Disponibilidad de terrenos	0,143	6	0,86	4	0,57	2	0,29
Disponibilidad de mano de obra	0,143	4	0,57	6	0,86	2	0,29
			6,00			4,57	4,00

En conclusión, planta se ubicará en el departamento de Piura y en el distrito de Tambo Grande (ver anexo 5).

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

En el siguiente capítulo, tiene como finalidad encontrar el tamaño óptimo de la planta, mediante las relaciones tamaño: mercado, recursos productivos, tecnología y punto de equilibrio.

4.1 Relación tamaño-mercado

Según la demanda del proyecto presentada en el capítulo II, se determinará la cantidad de cajas de producción diaria que requerirá la planta en los próximos años.

Tabla 4.1

Producción diaria de cajas

Año	Demanda anual del proyecto (cajas)	Producción mensual (cajas/mes)	Producción diaria (cajas/día)
2020	480 538	40 045	1669
2021	485 191	40 433	1685
2022	548 577	45 715	1905
2023	622 884	51 907	2163
2024	718 339	59 862	2494
2025	795 186	66 265	2761

De acuerdo a lo mencionado, el tamaño de planta adecuado para el proyecto sería de **795 186** cajas de jugo de limón deshidratado.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

En la tabla 2.1, se presentó la producción anual de limón sutil en el Perú; sin embargo, es necesario conocer la producción del limón específicamente en Piura, ya que en ese departamento estará ubicada la planta.

Tabla 4.2

Producción de limón sutil en Piura en toneladas

Año	Producción de limón (tn)
2000	133 774
2001	121 816
2002	139 545
2003	155 060
2004	122 329
2005	138 090
2006	156 631
2007	170 335
2008	145 812
2009	111 366
2010	141 405
2011	118 001
2012	127 242
2013	126 277
2014	147 558
2015	149 442
2016	148 105
2017	124 588

Nota. Información obtenida del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2018). No se ha publicado una actualización posterior a la fecha.

Teniendo en cuenta que en una caja se requieren 27,1 limones y cada limón pesa 28,8 gramos aproximadamente, según datos obtenidos de fuente primaria.

Tabla 4.3

Proyección de producción de limón sutil

Año	Demanda anual del proyecto (cajas)	Requerimiento de materia prima (tn.)	Proyección de la producción Piurana (tn.)
2021	485 191	379	142 579
2022	548 577	428	141 133
2023	622 884	486	139 586
2024	718 339	561	144 468
2025	795 186	621	143 949

Según se visualiza en el cuadro anterior, la demanda del 2025 es 621 toneladas de limones, la cuál será cubierta con la producción nacional proyectada (utilizando menos del 0,5% de la producción de limón en Piura).

4.3 Relación tamaño-tecnología

Para determinar el tamaño máximo de planta según la tecnología del proceso, se calculará la tasa de producción máxima del cuello de botella del proceso productivo.

Dentro del proceso descrito en el capítulo 5 del presente trabajo, se evidencia que la máquina liofilizadora, en la operación de liofilizado, es la que tiene la menor tasa de producción por hora (ver tabla 5.4). Asimismo, dicha operación es discontinua, ya que se requiere cargar y descargar el equipo entre lotes.

Por lo tanto, el tamaño de planta según la tecnología es de 795 186 cajas anuales, teniendo en cuenta la disponibilidad anual de la planta, la tasa de procesamiento, y los factores de corrección de eficiencia y utilización.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Para determinar el punto de equilibrio de la planta en cajas, se utilizó información del capítulo 7 (aspectos económicos y financieros) sobre costos fijos, costos variables, ingresos esperados, etc.

En las tablas 4.4 y 4.5 se presentan los costos fijos y variables, respectivamente.

Tabla 4.4

Costos fijos anuales de la planta

Costo anual	S/
Servicios + tercerizaciones	478 285
Salarios administrativos	615 276
Marketing	475 200
Depreciación + amortización	78 820
Total	1 647 871

Tabla 4.5*Costo variable unitario del producto*

Costo variable	S/
Materia prima	1,24
Empaque primario	0,1
Empaque secundario	0,15
Deprec. Máquina	0,05
MOD	0,18
Transporte	0,20
Total	1,99

El precio de venta de cada caja al por mayor será de S/9,11 más impuestos. Por lo tanto, aplicando la siguiente fórmula se procederá a calcular el punto de equilibrio en unidades:

$$Peq_{(unds)} = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Precio de venta unitario} - \text{Costo variable unitario}}$$

$$Peq_{(unds)} = \frac{1\ 647\ 871}{9,11 - 1,99}$$

$$Peq_{(unds)} = 231\ 402$$

4.5 Selección del tamaño de planta

Para determinar el tamaño de planta óptimo, se tomará en cuenta las relaciones mencionadas anteriormente.

Tabla 4.6*Selección de tamaño de planta*

Factor	Tamaño de planta (cajas anuales)
Tamaño – Mercado	795 186
Tamaño – Recursos productivos	no es limitante
Tamaño – Tecnología	795 186
Tamaño – Punto de equilibrio	231 402

Por lo tanto, el tamaño de planta será de 795 186 cajas anuales.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

El polvo de jugo de limón sutil deshidratado es un alimento listo consumir. El producto será preparado utilizando como insumo principal el limón fresco, el cual será procesado para prolongar su tiempo de vida, sin necesidad de agregar químicos preservantes.

Según la CIU (Clasificación industrial internacional uniforme), éste pertenece a la clase 1030: “Elaboración y conservación de frutas, legumbres, y hortalizas”.

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Al jugo de limón se le agregará maltodextrina antes de ser liofilizado. Este insumo cumplirá las siguientes funciones:

- Aumentar la vida útil: La maltodextrina ayuda a regular la humedad del limón liofilizado, lo que aumentará su tiempo de vida útil
- Mejorar la textura: El insumo tiende a microencapsular el polvo obtenido de la liofilización, reduciendo su viscosidad.
- Aumentar el tamaño de partícula

Si bien la fruta no perderá sus propiedades organolépticas al ser liofilizada, la composición del producto final si variará respecto a la materia prima. En la tabla 5.1 se muestra la composición porcentual en masa del producto y en la tabla 5.2 se muestra las especificaciones técnicas del producto final.

Tabla 5.1*Composición porcentual en masa del producto final*

Composición porcentual en masa	
<u>Ingrediente</u>	<u>% masa</u>
Jugo de limón	82
Maltodextrina	18
Total	100

Para el diseño del producto, el arte se inspirará en la estrategia de marketing, transmitirá salud y el mensaje de ser un producto natural y libre de preservantes.

Tabla 5.2*Especificaciones técnicas del producto*

Especificaciones técnicas del producto
Nombre del producto: Jugo de limón deshidratado
Función: Para el consumo humano

Característica	Especificación
Presentación	Cajas x 60 sobres de uso individual
Peso neto unitario	1g de producto por sobre
Sabor	Ácido
Color	Verde claro
Aroma	Cítrico
Textura	Presentación en polvo
Contenido neto	1g por sobre
Calorías	Libre de calorías (<5 kcal)
Vida útil	12 meses

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

En el Perú rigen las normas técnicas peruanas (NTP) para regular la calidad de los productos de diversas industrias. Al tratarse el jugo de limón deshidratado un producto nuevo en el país, se utilizarán los criterios de calidad del CODEX ALIMENTARIUS de la FAO con respecto al limón (CODEX STAN 213-1999).

Según la FAO, el limón utilizado para el proceso industrial debe ser:

- Entero
- Sin deterioro / No vencido
- Limpio
- Libre de plagas
- Libre de daño
- Libre de olores extraños
- Firmes

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

A continuación, se detallará la tecnología existente en las principales operaciones del proceso.

Seleccionar: En esta operación se utilizan fajas transportadoras. Los operarios inspeccionan visualmente la fruta mientras viaja por la faja transportadora, y retiran manualmente aquellos limones que no sean aptos. Existen también máquinas especiales que pueden seleccionar fruta por peso, tamaño, color, apariencia, etc. Sin embargo, estas máquinas suelen ser utilizadas con volúmenes muy altos de producción.

Lavar: Esta operación puede ser realizada en tinas por operarios. Asimismo, existen máquinas que reciben producto de manera continua y los sumergen en tinas con agua, mientras rotan la fruta y la exponen a agua bajo presión para retirar tierra difícil. La selección de la tecnología dependerá del volumen de producción.

Exprimir: A pequeña escala, exprimir un limón es una operación que consume tiempo, ya que se necesita cortar, despear, y exprimir cada limón. Sin embargo, industrialmente existe tecnología que recibe la fruta lavada, y las exprime de manera continua

y automática. El producto obtenido es jugo con pulpa y pepas, las cuales pueden ser retiradas más adelante.

Filtrar: Existen diversas máquinas para filtrar un líquido. Se pueden utilizar coladores industriales (manual), hasta filtros centrífugos automáticos (discontinuos).

Mezclar: Se utilizará una mezcladora industrial para mezclar el jugo de limón filtrado con la maltodextrina en polvo antes de la liofilización.

Liofilizar: La deshidratación de alimentos no es un proceso nuevo. Existen diversos métodos de deshidratación, y muchos de ellos son aplicables al jugo de fruta (como el del limón). A continuación, se detallarán los dos principales métodos, y sus ventajas/desventajas

Deshidratado por aspersión: Esta tecnología utiliza aire caliente en contracorriente, y la atomización del líquido para evaporar rápidamente toda el agua que el producto contiene. Si bien este método es continuo y más barato, el producto final obtenido es de menor calidad, ya que los alimentos pierden parte de sus propiedades organolépticas al ser sometidos a altas temperaturas (más de 80°C)

Deshidratado por liofilización: Este método también retira el agua del producto, pero a través de la sublimación. Consiste en enfriar el producto hasta congelar toda el agua que contiene (usualmente por debajo de los -40°C), y luego se somete a una cámara de vacío donde el agua congelada se convierte en vapor, y es rápidamente extraído. Luego se le agrega una pequeña cantidad de calor para terminar de evaporar toda el agua que pueda haber quedado. Si bien este proceso es más lento, discontinuo, y más costoso, se obtiene un producto de mucha mejor calidad, ya que el producto nunca es expuesto a altas temperaturas.

Empacar: Para colocar el deshidratado de limón en los sachets recubiertos en aluminio, existen máquinas automáticas que dosifican y colocan la cantidad exacta de producto en los sachets, mientras los sellan. Si se desea que esta operación sea hecha sin presencia de humedad, se puede colocar esta máquina en un ambiente seco.

Encajar: Para colocar los sachets en la caja (unidad de compra final) se pueden utilizar procesos automáticos o manuales. El proceso manual consiste en contar los sachets, armar la caja, introducirlo en ella, y cerrar la caja. El proceso automático consiste en una

máquina que recibe los sobres y las cajas, las arma, las llena, y las sella. Inclusive algunos modelos le imprimen el número de lote y la fecha de vencimiento en la misma máquina.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

En la tabla 5.3 se muestra la tecnología a utilizar en cada una de las operaciones principales del proceso.

Tabla 5.3

Selección de la tecnología del proyecto

Operación	Tecnología
Seleccionar	Manual
Lavar	Máquina lavadora
Exprimir	Máquina exprimidora
Filtrar	Filtro centrífugo
Mezclar	Tanque mezclador
Liofilizar	Liofilizador
Empacar	Máquina empacadora
Encajar	Máquina encajadora

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

A continuación, se describirán las operaciones del proceso.

Seleccionar: En esta operación se seleccionarán manualmente aquellos limones que no cumplan con las características mínimas de calidad. Esta operación será realizada en la faja transportadora, y será ejecutada por operarios con la ayuda de mesas y guantes.

Lavar: Se utilizará una máquina de lavado, en la cual se sumergirán los limones y se aplicarán agentes limpiadores aptos para el uso en alimentos. Se utilizará además un chorro a presión para remover cualquier resto de tierra de los limones.

Exprimir: Los limones recién lavados ingresarán a la máquina exprimidora. Esta máquina tiene cuchillas circulares que cortan y exprimen el limón a alta velocidad, extrayendo todo el jugo y desechando la cáscara.

Filtrar: Este proceso recibe el jugo de limón con pulpa y pepas que sale de la máquina exprimidora, y lo expone a un cilindro giratorio a alta velocidad que separa utilizando fuerza centrífuga el jugo de limón puro de los gajos y pepas.

Mezclar: En esta etapa se mezcla el jugo de limón puro con maltodextrina. Este insumo (carbohidrato natural) servirá para estabilizar el jugo y hacer el liofilizado más eficiente.

Liofilizar y verificar: Ingresará el jugo de limón con maltodextrina a la cámara de liofilización, donde se congelará y sublimará toda el agua que pueda contener. Se obtendrá el polvo de jugo de limón deshidratado.

Empacar: Se utilizarán máquinas empacadoras para dosificar y empacar en sachets aluminados 1g de producto final. Estos sachets serán de uso individual por los consumidores.

Encajar: Se contará automáticamente 60 sachets, y se insertarán en una caja de cartón autoarmable. Esta máquina la sellará, y le imprimirá el lote de producción y la fecha de vencimiento.

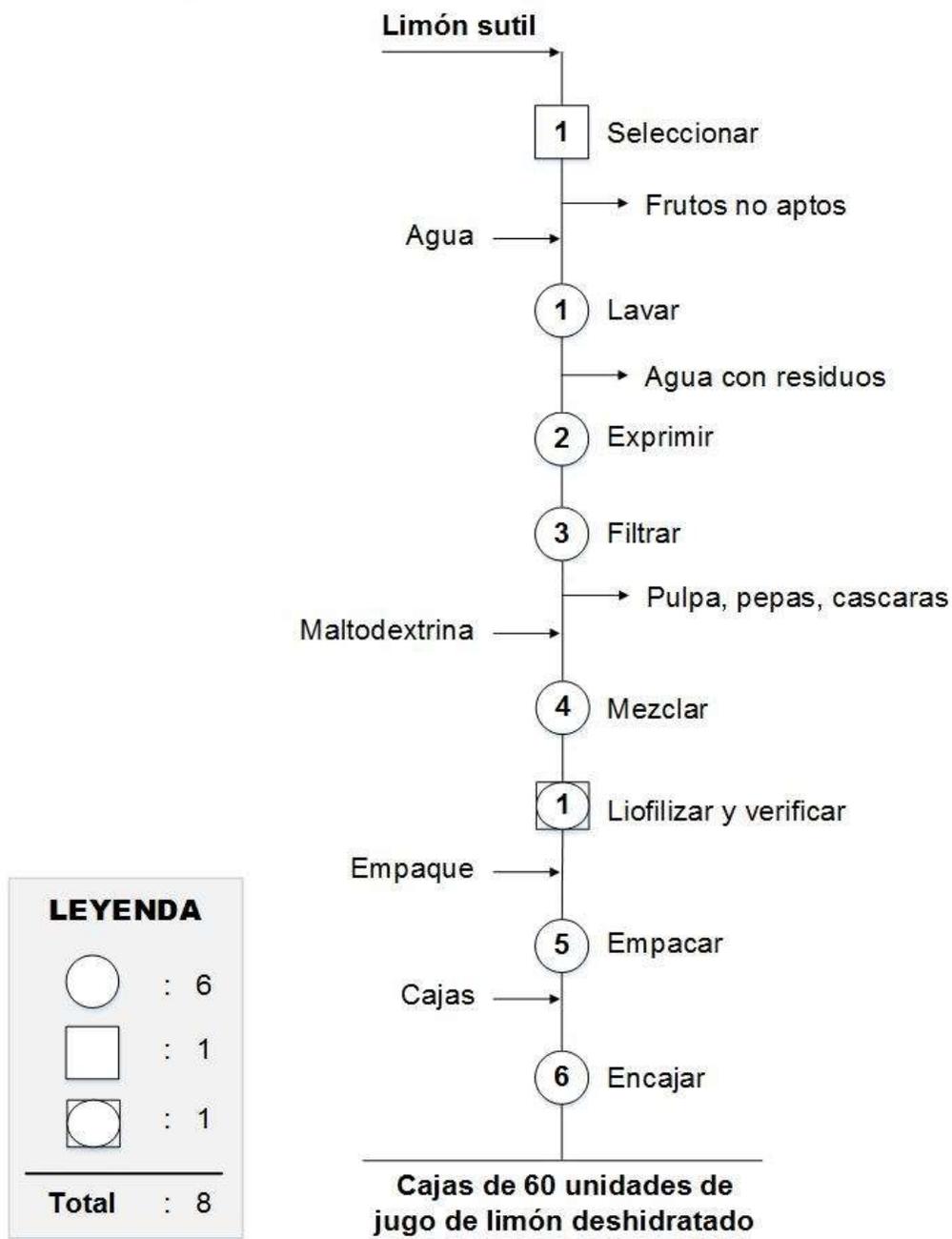
5.2.2.2 Diagrama de operaciones del proceso

A continuación se muestra el diagrama de operaciones del proceso.

Figura 5.1

Diagrama de operaciones del proceso

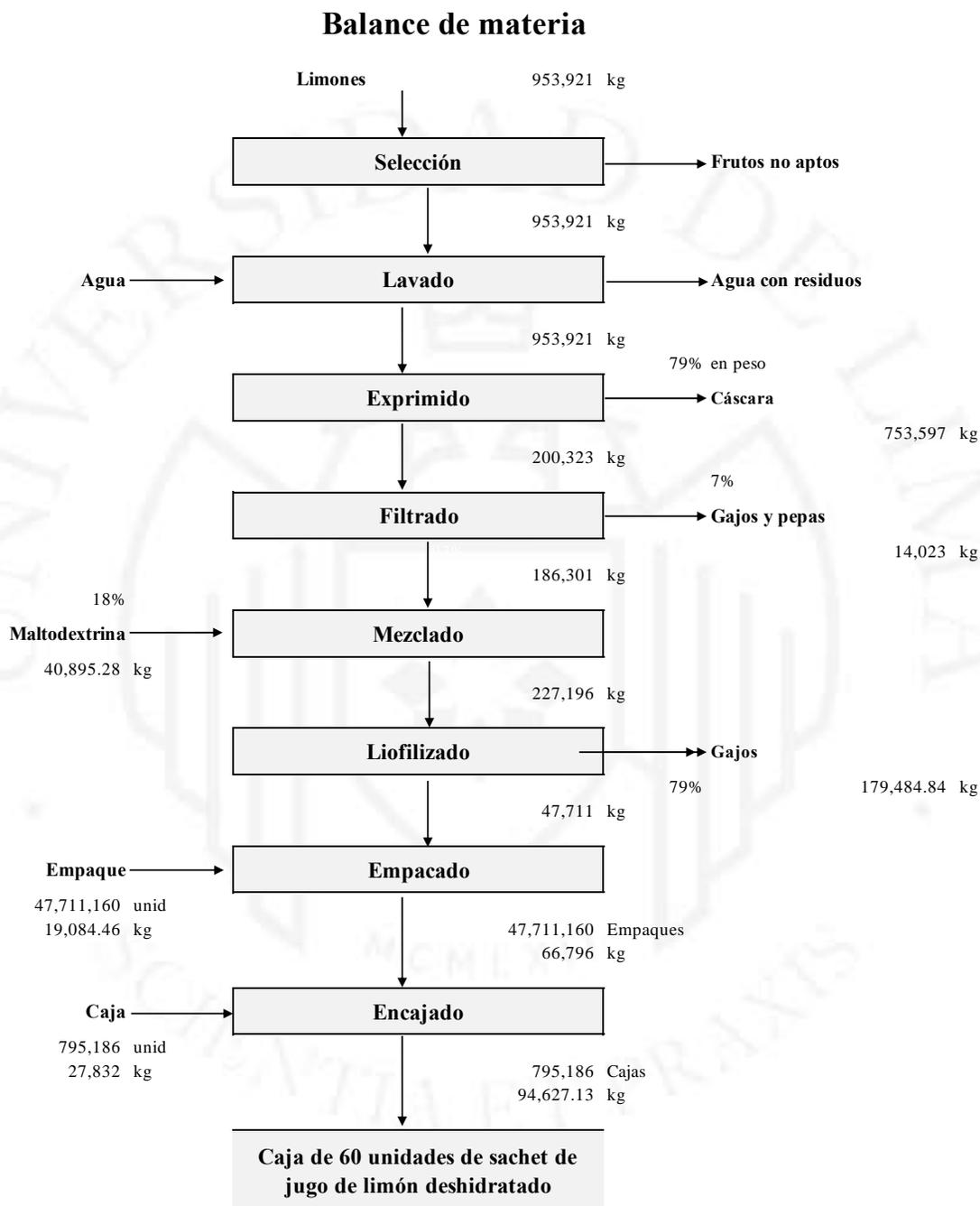
DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE DESHIDRATADO DE JUGO DE LIMÓN



5.2.2.3 Balance de materia

Figura 5.2

Balance de materia



5.3 Características de las instalaciones y equipos

En este capítulo se detallaron las máquinas y equipos, los cuales intervendrán en el proceso de producción de jugo de limón deshidratado, asimismo las especificaciones técnicas de cada una.

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

A continuación, se mencionan las máquinas y equipos que se requieren para la elaboración de jugo de limón deshidratado.

Faja transportadora: Este equipo servirá para transportar los limones hacia la zona de lavado.

Lavadora: Esta máquina se utilizará para quitar los residuos que están presentes en la materia prima, por ello se necesita una lavadora con gran capacidad y que cuente con un sistema de lavado con bandejas, donde se encuentren los limones y estos sean lavado a través de chorros de agua. Cabe mencionar, que esta máquina es importante debido a que nuestro producto busca cubrir una necesidad primaria y el tema de la higiene es primordial.

Exprimidor: Máquina que logrará extraer todo el jugo de limón, mediante el aplastamiento de la materia prima. Obteniendo jugo de limón; sin embargo, esta máquina generará residuos como la cáscara.

Filtro: Del proceso de filtrado se obtendrá jugo de limón con pulpa de limón, por ello se necesitará separar ambas partes, con la finalidad de seleccionar el jugo de limón. Adicional a ello, se separa de las pepas aún presentes.

Mezclador: Esta máquina tendrá como finalidad preparar, el jugo de limón obtenido, para el proceso de liofilizado. Por eso, se añadirá Maltodextrina para que está apto para el proceso.

Liofilizador: Este proceso es principalmente utilizado en la industria de alimentos para conservar, en el caso del jugo de limón deshidratado este equipo ayudará a mantener la mayor parte de las propiedades, con lo cual no se perdería un gran porcentaje de vitamina C.

Empacadora: Esta máquina servirá para embolsar 1 gramo de jugo de limón deshidratado.

Encajadora: Se necesita esta máquina para empacar los sachets en una caja, obteniendo así el producto final: caja de 60 unidades de jugo de limón deshidratado. Además, se requerirá que cada empaque presente fecha de vencimiento, de acuerdo a la normativa técnica.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

A continuación, se mencionan las especificaciones de las máquinas y equipos.

Faja transportadora: Este equipo tiene como ventaja un costo por tonelada transportada considerablemente más bajo, es adaptable a diferentes tipos de terreno, y cuenta con gran capacidad de transporte. Además, este transportador inclinado es de acero inoxidable.

Lavadora: Esta máquina adopta el lavado de burbujas de aire, que puede proteger el lavado de los alimentos, en este caso de los limones. Presenta una velocidad de funcionamiento ajustable, se puede configurar de acuerdo, al contenido de limpieza. Además, está hecha del acero inoxidable SUS304 de alta calidad, según estándares nacionales de la seguridad alimentaria.

Exprimidor: Esta máquina permite separar y triturar la pulpa de las frutas. Esta tecnología permite ganar la amplia adaptabilidad, alto rendimiento del jugo. Este modelo de exprimidor, también se puede utilizar para procesar materiales con mayor contenido de fibra, como el eucalipto o las peras.

Filtro: Esta máquina es adecuada para separar la pulpa de limón del zumo; además, se sabe que es adecuada para separar líquidos de lías en la industria cervecera.

Mezclador: Esta máquina se usará para mezclar el jugo de limón recién filtrado con la Maltodextrina. Por ello, el tanque de mezcla consta de componentes principales como: cubierta del tanque, camisa, agitador y un dispositivo de accionamiento. Se consideró este modelo de mezcladora, debido a que es adecuado para industrias como productos químicos, productos farmacéuticos, alimentos y bebidas.

Liofilizador: Esta máquina es un tipo de deshidratador, la cual seca los productos en condiciones de vacío. Además, funciona congelando el material y luego reduciendo la presión del entorno para permitir que el agua congelada en el material se sublime directamente de la fase sólida a la fase gaseosa. Es por ello, que la liofilización causa menos daño a la sustancia que otros métodos de deshidratación usando temperaturas más altas y manteniendo su composición química.

Empaquetadora: Esta máquina es utilizada en mayor proporción para productos alimenticios, farmacéuticos y químicos en un rango de tamaño de malla de 120 a 400, como leche en polvo, polvo cosmético, té para adelgazar, polvo medicinal, entre más.

Encajadora: Esta máquina estará programada para juntar 60 empaques de jugo de limón deshidratado. Además, estará preparada y codificada para que se visualice en el producto final la fecha de producción y caducidad.

Tabla 5.4

Cuadro de especificaciones

Faja transportadora			
Marca/modelo	FM-3F3		
Ratio de producción	1000	kg/h	
Potencia	0,75	kw	
Peso	300	kg/h	
Dimensiones	3,5 x 0,66 x 0,65	m	
Precio	\$ 16 200	USD	
Lavadora			
Marca/modelo	WASH: JJC188-9		
Ratio de producción	800	kg/h	
Potencia	3,37	kw	
Peso	2400	kg/h	
Dimensiones	5 x 1,2 x 1,4	m	
Precio	\$ 6000	USD	

(continúa)

(continuación)

Exprimidora			
Marca/modelo	GENYOND: GYC180822-2		
Ratio de producción	500	kg/h	
Potencia	1,5	kw	
Peso	750	kg/h	
Dimensiones	3 x 1,4 x 1,9	m	
Precio	\$ 13 750	USD	
Filtro			
Marca/modelo	HENAN: TPP-LF1		
Ratio de producción	2000	kg/h	
Potencia	1,1	kw	
Peso	200	kg/h	
Dimensiones	1,5 x 1,2 x 1,2	m	
Precio	\$ 2000	USD	
Mezclador			
Marca/modelo	DY: JBG-002		
Ratio de producción	500	kg/h	
Potencia	1,8	kw	
Peso	320	kg/h	
Dimensiones	1,2 x 1,4 x 3,0	m	
Precio	\$ 2000	USD	
Liofilizador			
Marca/modelo	HUAYO: FD-50		
Ratio de producción	500	kg/h	
Potencia	2,4	kw	
Peso	2500	kg/h	
Dimensiones	2,5 x 1,4 x 1,6	m	
Precio	\$ 45 000	USD	
Empacadora			
Marca/modelo	MINGYUE: MY-60F		
Ratio de producción	70	sachets/min	
Potencia	1,18	kw	
Peso	250	kg/h	
Dimensiones	0,8 x 0,8 x 2	m	
Precio	\$ 3500	USD	

(continúa)

(continuación)

Encajadora		
Marca/modelo	LDWRLD: GD-8-200	
Ratio de producción	18	cajas/min
Potencia	2,8	kw
Peso	800	kg/h
Dimensiones	1,4 x 1,6 x 2	m
Precio	\$ 15 000	USD



Nota. Información obtenida de Alibaba

5.4 Capacidad instalada

La capacidad instalada es la máxima producción o volumen máximo de producción que una planta puede lograr durante un período de tiempo determinado, para ello se toma en cuenta todos los recursos que tienen disponibles, sea los equipos de producción, instalaciones, recursos humanos, tecnología, experiencia/conocimientos, etc.

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Se requiere de 1 máquina por cada proceso a excepción del empaquetado, donde se requiere de 7 máquinas. En la siguiente tabla se encuentra se muestra el análisis.

Tabla 5.5

Número de máquinas necesarias

	P: producción del recurso maquiaria und/período	T: tiempo por unidad (velocidad de procesamiento) NHE-M / und	U: factor de Utilización unidad	E: factor de eficiencia NHE / NHP	H: tiempo del periodo disponible NHR / periodo	Número de máquinas	
Selección	953 921	0,00100	h/kg	1	0,85	2112	1
Lavado	953 921	0,00125	h/kg	1	0,85	2112	1
Exprimido	953 921	0,00167	h/kg	1	0,85	2112	1

(continúa)

(continuación)

	P: producción del recurso maquiaria	T: tiempo por unidad (velocidad de procesamiento)		U: factor de Utilización	E: factor de eficiencia	H: tiempo del periodo disponible	Número de máquinas
	und/periodo	NHE-M / und	unidad	NHP / NHR	NHE / NHP	NHR / periodo	
Filtrado	200 323	0,00050	h/kg	1	0,85	2112	1
Mezclado	186 301	0,00200	h/kg	1	0,85	2112	1
Liofilizado	227 196	0,00200	h/kg	1	0,85	2112	1
Empaquetadora	47 711 160	0,00024	h/sachets	1	0,85	2112	7
Encajado	795 186	0,00002	h/cajas	1	0,85	2112	1

Se requiere de 3 operarios que estarán involucrados en la operación y se considera 3 operarios auxiliares (encargados de la carga y descarga de camiones, operaciones de soporte en calidad, seguridad, etc.) En la siguiente tabla se encuentra se muestra el análisis.

Tabla 5.6

Número de operario necesarios

	P: producción del recurso mano de obra	T: tiempo por unidad (tasa de procesamiento)		U: factor de Utilización	E: factor de eficiencia	H: tiempo del periodo disponible	Número de operarios
	und/periodo	NHE-H / und	unidad	NHP / NHR	NHE / NHP	NHR / periodo	
Seleccionado	953 921	0,00154	h/kg	0,8125	0,90	2112	1
Filtrado	200 323	0,00050	h/kg	0,8125	0,90	2112	1
Liofilizado	227 196	0,00167	h/sachets	0,8125	0,90	2112	1

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

En este punto, se presentará el cálculo de la capacidad instalada. Se consideró que se trabajará 22 días al mes y solo se trabaja 1 turno al día de 8 horas, dando un total de horas anuales de 2112 horas.

Tabla 5.7*Capacidad instalada*

OPERACIÓN	Capacidad de entrada según balance de materia QE (kg)	Capacidad de procesamiento P (kg/h)	Número de máquinas u operarios M	Horas anuales HA	Factor de utilización U	Factor de eficiencia E	Capacidad de producción en unidades según balance materia CO	Factor de conversión FC	Capacidad de producción kg. De PT COxFC
Seleccionado	953 921	800	1	2112	0,81	0,90	1 235 520	0,0992	122 561
Lavado	953 921	800	1	2112	0,81	0,90	1 235 520	0,0992	122 561
Exprimido	953 921	500	1	2112	0,81	0,90	772 200	0,0992	76 601
Filtrado	200 323	2000	1	2112	0,81	0,90	3 088 800	0,4724	1 459 062
Mezclado	186 301	500	1	2112	0,81	0,90	772 200	0,5079	392 221
Liofilizado y verificado	227 196	500	1	2112	0,81	0,90	772 200	0,4165	321 621
Empacado	47 711	3600	7	2112	0,81	0,90	38 918 880	1,9833	77 189 112
Encajado	94 627	1080	1	2112	0,81	0,90	1 667 952	1,0000	1 667 952

El cuello de botella (y por lo tanto, la capacidad instalada) será la operación de exprimido, con una capacidad de 76 toneladas anuales. Esto se traduce en aproximadamente 740 000 cajas de producto terminado.

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

Para asegurar la calidad e inocuidad del producto final, se tendrán criterios mínimos en cada etapa de la producción. A continuación, se detallarán los criterios de la materia prima, los insumos, el proceso, y del producto final.

Calidad de la materia prima: Al ser el limón un fruto comprado en chacra a agricultores, se garantiza que sea lo más frescos posible. En la tabla 5.8 se encuentran los criterios de selección que el personal del proceso de selección deberá considerar.

Tabla 5.8

Criterios de calidad en la materia prima

Calidad en la materia prima	
Aspecto	Criterio
Forma	Ovalado, redondo
Color	Verde oscuro/claro, Amarillo claro
Olor	Cítrico, fresco
Aspecto	Sin manchas marrones o negras grandes
Tamaño	Superior a 40mm de diámetro

Se hará una evaluación periódica de los proveedores, y si alguno incumple con los criterios de forma repetida, se le retirará de la lista de proveedores.

Calidad de los insumos: En la tabla 5.8 se encuentran los criterios de calidad mínimos para todos los insumos utilizados para la elaboración del producto final.

Tabla 5.9

Criterios de calidad en los insumos

Calidad en los insumos	
Insumo	Criterio
Maltodextrina	Concentración solicitada
Sachets	Medidas correctas. Impresión clara.
Cajas	Medidas correctas. Impresión clara.

Estos criterios serán evaluados por el personal de almacén y los operarios. Se documentará cada falla de calidad y se le comunicará al proveedor. En caso de reincidencia, se tomarán acciones correctivas.

Calidad del proceso: Se realizarán controles de calidad durante el proceso de producción. Se harán pruebas de calidad tanto del producto final como del producto en proceso, para identificar cualquier falla en puntos específicos.

Para asegurar la inocuidad del producto, el personal trabajará con gorras, guantes, y lentes. Asimismo, las máquinas serán de acero inoxidable, y se limpiarán/desinfectarán con una frecuencia mayor a la que la ley exige.

Calidad del producto final: Para asegurar la calidad en el producto final, se realizará un control estadístico de la calidad. Se harán pruebas de laboratorio para diferentes variables y atributos según la especificación de calidad (ver tabla 5.10).

Tabla 5.10

Especificación de calidad del producto

Especificación de calidad del producto	
Nombre del producto: Jugo de limón deshidratado	Desarrollado por: Karla Elescano
Función: Alimento. Dar sabor a bebidas	Verificado por: Diego Alva
Insumos requeridos: Limón, maltodextrina, empaque	Autorizado por: Diego Alva
Costo del producto: No establecido	Fecha: 15 de mayo del 2021

Características del producto	Tipo de característica		Especificación V.N. ±Tol	Medio de control	Técnica de inspección	NCA
	Variable/atributo	Nivel de criticidad				
Humedad	Variable	Crítico	2% máximo	Higrómetro	Muestreo	0,10%
Vitamina C	Variable	Crítico	0,5% mínimo	Laboratorio	Muestreo	0,10%

(continúa)

(continuación)

Características del producto	Tipo de característica		Especificación V.N. ±Tol	Medio de control	Técnica de inspección	NCA
	Variable/atributo	Nivel de criticidad				
Solubilidad en agua caliente	Variable	Crítico	5 seg. máximo	Cronómetro	Muestreo	0,10%
Solubilidad en agua fría	Variable	Crítico	15 seg. máximo	Cronómetro	Muestreo	0,10%
pH	Variable	Crítico	2,2 ±0,2	pH-metro	Muestreo	0,10%
Rotulado	Atributo	Mayor	-	Visual	Muestreo	0,50%
Color	Atributo	Mayor	Verde claro	Visual	Muestreo	0,50%
Tamaño de partícula	Variable	Mayor	0,4mm ± 0,1mm	Granulometría	Muestreo	0,50%

5.6 Estudio de impacto ambiental

Para evaluar el impacto ambiental del proyecto, se elaboró una matriz de impacto ambiental (tabla 5.11), y una matriz de Leopold (5.12). Se concluye que el impacto ambiental no es significativo.

Tabla 5.11

Matriz de impacto ambiental

Etapa del proceso	Salida	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medidas correctivas
Seleccionar	Fruta defectuosa	Generación de residuos orgánicos	Contaminación con residuos orgánicos	Reutilizar residuo orgánico
Lavar	Agua sucia	Generación de efluentes	Contaminación del agua	Tratar el agua previamente
Exprimir	Merma de jugo de limón	Generación de residuos orgánicos	Contaminación con residuos orgánicos	Reutilizar residuo orgánico
	Ruido	Generación de ruido	Contaminación sonora	Protección auditiva
Filtrar	Pulpa de limón, pepas	Generación de residuos orgánicos	Contaminación con residuos orgánicos	Reutilizar residuo orgánico
Mezclar	Agua de lavado	Generación de efluentes	Contaminación del agua	Tratar el agua previamente
Liofilizar	Mermas	Generación de residuos orgánicos	Contaminación con residuos orgánicos	Reutilizar residuo orgánico
	Ruido	Generación de ruido	Contaminación sonora	Protección auditiva
Empacar	Sachets defectuosos	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Devolver al proveedor
Encajar	Caja defectuosas	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Devolver al proveedor

Tabla 5.12

Matriz de Leopold

Factores ambientales		Fisicoquímicos				Socio-económicos		Biológicos		Promedio	
Procesos	Actividades	Calidad del agua	Calidad de aire	Calidad del suelo	Estética ambiental	Salud pobl. cercana	Nivel de empleo	Ruidos	Flora		Fauna
	1	Construcción de planta	-3	-3	-3	-1	3	5	-5	-4	-3
2	Instalación de planta	-2	-3	-2	-1	3	5	-5	-3	-3	-1,22
3	Transporte del personal	0	-3	-3	-2	2	5	-3	-2	-2	-0,89
4	Compra de materia prima a agricultores	1	0	2	-1	3	5	-1	3	1	1,44
5	Selección de materia prima - mermas	1	-1	-2	-2	3	5	0	-1	2	0,56
6	Lavado de limones	-2	-1	-1	-2	3	5	0	-1	-2	-0,11
7	Exprimido de limones	0	-1	-1	-2	3	5	0	-1	-2	0,11
8	Filtro de pulpa de limón	0	-1	-1	-1	3	5	0	-1	1	0,56
9	Mezcla con maltodextrina	0	-1	-1	-1	3	5	0	-1	-2	0,22
10	Liofilización	0	-1	-1	-1	3	5	0	-1	-1	0,33
11	Empacado	0	-1	-1	-1	3	5	0	-1	-1	0,33
12	Encajado	0	-1	-1	-1	3	5	0	-1	-1	0,33
13	Venta a toda la costa peruana	-3	-5	-2	-2	1	5	-2	-1	-2	-1,22
Promedio		-0,62	-1,69	-1,31	-1,38	2,769	5	-1,23	-1,15	-1,15	-0,09

Para la reutilización de los residuos orgánicos se trabajará con la empresa Sinba (www.sinba.pe) quien se encarga de recoger los residuos orgánicos segregados de empresas y hogares. Con los residuos orgánicos ellos preparan comida para cerdos la cual posteriormente es vendida, permitiéndole a la empresa realizar este servicio de manera gratuita. Los residuos serán segregados y colocados en una zona determinada en el patio de maniobras, listo para que Sinba los recoja una vez a la semana.

5.7 Seguridad y salud ocupacional

En la tabla 5.9 se presentan los principales peligros y riesgos de las operaciones del proceso, y las medidas de prevención a utilizar en cada una de ellas para prevenir accidentes.

Tabla 5.13

Peligros y riesgos en la planta

Operación	Peligro	Riesgo	Medida de prevención
Transporte	Manejo de montacargas	Atropello Golpes	Zonas de tránsito con separación física
Seleccionar	Exposición a microorganismos	Infección / Inflamación	Utilizar guantes y respiradores
Lavar	Uso de agua con químicos	Inhalación / contacto con químicos	Uso de respiradores y guantes
Exprimir	Trabajo con máquinas a velocidad	Cortes, raspaduras	Uso de guardas
Filtrar	Trabajo con máquinas a velocidad	Cortes, raspaduras	Uso de guardas
Mezclar	Trabajo con máquinas a velocidad	Cortes, raspaduras	Uso de guardas
Liofilizar	Exposición a temperaturas muy bajas	Riesgo de congelamiento	Uso de seguros mecánicos en la máquina
Empacar	Trabajo con máquinas a velocidad	Cortes, raspaduras	Uso de guardas
Encajar	Trabajo con máquinas a velocidad	Cortes, raspaduras	Uso de guardas

5.8 Sistema de mantenimiento

El correcto mantenimiento a las máquinas del proceso productivo es esencial para reducir el costo total de ciclo de vida, y para aumentar la productividad de la planta. Asimismo, permitirá mantener los estándares altos de calidad del producto final.

Los operarios estarán capacitados para reconocer cualquier desperfecto en su máquina, y hacer una inspección visual rápida al finalizar cada turno.

Adicionalmente, se tendrá un plan de mantenimiento por máquina, cuyo detalle se adjunta en la tabla 5.13.

Tabla 5.14

Plan de trabajo de mantenimiento

Máquina	Trabajo de mantenimiento	Frecuencia
Faja transportadora	Inspección y lubricación	Cada 14 días
Exprimidora	Limpieza y lubricación	Cada 3 días
Filtro	Limpieza de filtro	Entre lotes
Lavadora	Limpieza y desinfección con agentes limpiadores	Cada 14 días
Mezclador	Limpieza y desinfección con agentes limpiadores	Cada 14 días
	Pintado	Cada 12 meses
Liofilizador	Inspección y limpieza	Entre lotes
Empacadora	Inspección y lubricación	Cada 30 días
Encajadora	Inspección y lubricación	Cada 30 días

5.9 Diseño de la cadena de suministro

En esta sección se describirá y graficará la cadena de suministro del jugo de limón sutil deshidratado, desde los proveedores hasta el consumidor final.

Los proveedores de la materia prima, el limón sutil, serán agricultores que utilizan semillas de limón que ellos mismos obtienen de la cosecha, agua, y fertilizantes. Estos limones viajarán en camiones subcontratados por ellos hacia la planta de producción.

Los sachets y las cajas serán adquiridas a sus respectivos fabricantes, y trasladadas hasta la planta en Piura en camiones subcontratados por ellos.

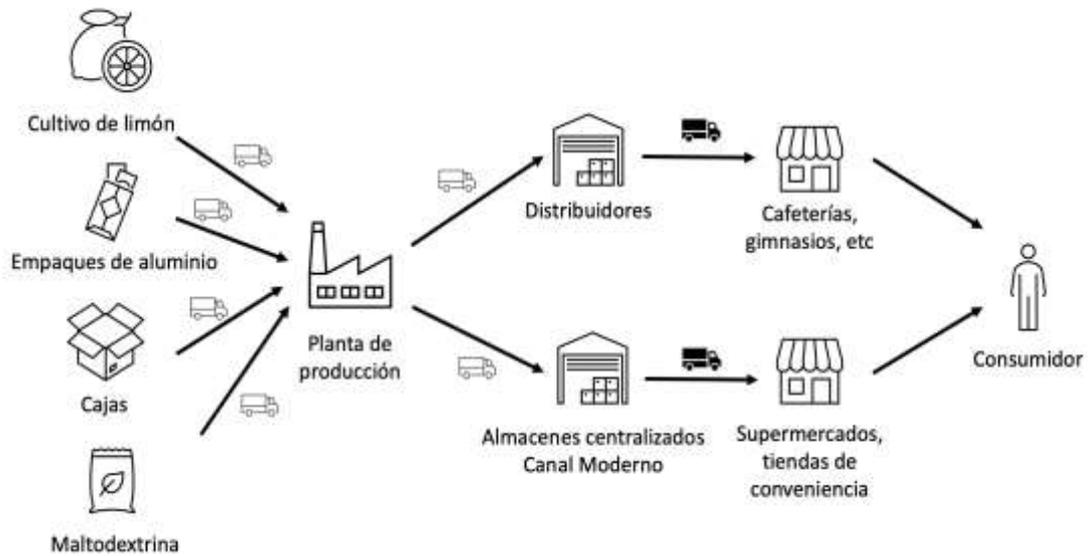
La distribución, como se señaló en el capítulo II, será realizada principalmente a través del canal moderno, en supermercados y tiendas de conveniencia. Se despachará a los almacenes centralizados de las cadenas en camiones subcontratados. Luego, estas empresas transportarán la mercadería a sus tiendas donde los consumidores podrán adquirirla.

Asimismo, se realizará venta directa a cafeterías, gimnasios y tiendas naturistas por medio de un distribuidor que manejará un almacén de despacho centralizado en Lima.

Cada año se harán 5 envíos anuales adicionales al año anterior para atender el incremento en la demanda.

Figura 5.3

Cadena de suministro



5.10 Programa de producción

El programa de producción de los próximos 5 años, considerando 12 meses por año y 22 días por mes, se muestran en la tabla 5.14. Se consideró un stock de seguridad de 15 000 cajas aplicando la siguiente fórmula con los siguientes datos

$$SS = k * \sqrt{LT^2 * DesvDemanda^2 + DemandaDiaria^2 * DesvLT^2}$$

Donde:

$$K = 1,65$$

$$LT = 7 \text{ días}$$

$$DesvLT = 2 \text{ días}$$

$$DemandaDiaria = 2179 \text{ cajas}$$

$$DesvDemanda = 200 \text{ cajas}$$

Tabla 5.15*Programa de producción*

Año	Stock inicial (cs)	Producción (cs)	Venta (cs)	Stock final (cs)
2021	0	500 191	485 191	15 000
2022	15 000	548 577	548 577	15 000
2023	15 000	622 884	622 884	15 000
2024	15 000	718 339	718 339	15 000
2025	15 000	780 186	795 186	0

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto**5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales**

Para determinar la cantidad de materia prima e insumos necesarios por año, se tomará como referencia el balance de materia. En la siguiente tabla se muestran las cantidades necesarias por año.

Tabla 5.16*Materia prima e insumos requeridos*

Año	Producción de PT anual	Limón sutil (kg)	Sachets (unds)	Cajas (unds)
2021	500 191	602 585	30 011 449	500 191
2022	548 577	660 876	32 914 603	548 577
2023	622 884	750 395	37 373 047	622 884
2024	718 339	865 390	43 100 322	718 339
2025	780 186	939 898	46 811 151	780 186

5.11.2 Servicios

A continuación se detallará el consumo anual de energía eléctrica y agua en la planta de producción

Tabla 5.17*Energía eléctrica*

Máquina	kW	kWh diario	kWh anual
Lavadora	3,37	27,8	6323
Faja transportadora	0,75	6,2	1876

(continúa)

(continuación)

Máquina	kW	kWh diario	kWh anual
Exprimidora	1,5	12	3168
Filtro	1,1	8,8	2323
Mezclador	1,8	14,4	3802
Liofilizador	2,4	9,6	2534
Empacadora	1,18	9,44	2492
Encajadora	2,8	8,4	2218
Áreas	kWh mensual	kWh anual	
Producción	2061	24 736	
Áreas administrativas	656	7872	

Tabla 5.18

Agua

Área	m3 mensuales	m3 anuales
Producción	150	1801
Área administrativa	32	388

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Para la correcta operación de la planta, se necesitará personal administrativo. El detalle del personal indirecto necesario se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 5.19

Trabajadores indirectos

Cargo	Cantidad
Gerente General	1
Jefe de Finanzas	1
Contador	1
Jefe de ventas	1
Key Account Executive	2
Coordinador de Marketing	1
Coordinador de Talento Humano	1
Jefe de planta	1
Analista de calidad	1
Asistente de almacén	1

5.11.4 Servicios de terceros

Se contratarán algunos servicios a terceros, ya sea por la complejidad de la operación o por los ahorros en costos. Los principales servicios a tercerizar son:

- **Mantenimiento de máquinas:** Se harán contratos de mantenimiento con las empresas proveedoras para no incurrir en gastos de técnicos de mantenimiento. Se exigirá que capaciten a los operarios a diagnosticar y reparar fallas simples, y se exigirá un tiempo de respuesta menor a dos días en caso de emergencias.
- **Camiones para compra y despacho:** Se contratará a un transportista para recoger la materia prima de las chacras de los agricultores. Esta misma empresa será la encargada de repartir el producto final a los centros de distribución de los clientes en la costa del Perú.
- **Teléfono e internet:** Se contratará a Claro por tener la mejor cobertura en la provincia de Piura. Se les contratará el servicio de internet para todas las computadoras de la planta, y el servicio de telefonía fija y móvil para los teléfonos y celulares del personal de la planta.
- **Limpieza:** Se contratará a la empresa EULEN para que se encarguen de la limpieza del piso de planta y de las oficinas.
- **Seguridad:** Se contratará a Liderman para la seguridad 24/7 de la planta de producción.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

La planta será construida en una zona industrial, en un terreno apto y accesible para una planta de esta envergadura. Las paredes serán de ladrillo y concreto, con vigas y columnas reforzadas con acero.

Al estar ubicado a las afueras de la provincia de Piura, el impacto vial será mínimo. Se realizará un estudio ambiental según la legislación vigente.

Habrán divisiones claras entre áreas (producción / administración) y se contará con baños y comedores para los empleados.

Se contará con un agua y desagüe municipal, y termas para brindar agua caliente en los baños y duchas

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Las áreas necesarias en la planta serán:

- Almacén de material prima e insumos
- Área de producción
- Almacén de producto terminado
- Oficinas administrativas
- Zona de ingreso
- Patio de maniobras
- Comedor
- Vestuario
- SSHH Administrativos

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Almacén de materias primas e insumos

Para definir el área del almacén, se mapeará el inventario promedio mensual máximo para los insumos y materias primas.

Tabla 5.20

Inventario mensual de materia prima e insumos

Plan mensual	Medida	Cantidad (año 5)	Cantidad (mensual)
Limón	Kilos	953 921	79 493
Maltodextrina	Kilos	40 895	3 408
Empaques individuales	Unidad	47 711 160	3 975 930
Cajas de cartón	Unidad	795 186	66 266

Limones: Este insumo serán entregado en jabas cuyas medidas son: 0,6m x 1m x 0,2m, cada jaba tendrá una capacidad de 50 kilos. Dichas jabas se colocarán sobre pallets cuyas medidas son: 1 m x 1,2m x 0,15m. En cada pallet entran 6 jabas en cada uno de los 3 niveles. Además, se está considerando 5 días de inventario.

Cantidad de jabas necesarias:

$$\frac{79\,493 \text{ kg/mes}}{50 \text{ kg/jabas}} = 1,590 \text{ jabas/mes}$$

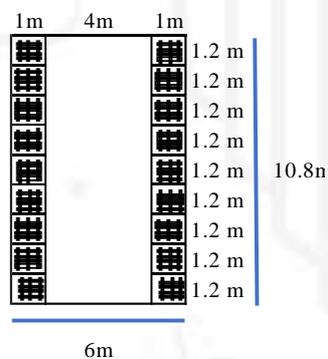
Cantidad de pallets necesarios:

$$\frac{1590 \text{ jabas}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ pallet}}{18 \text{ jabas}} \times \frac{1 \text{ mes}}{24 \text{ día}} \times 5 \text{ día} = \frac{18 \text{ pallets}}{\text{día}}$$

En total se requerirá de 18 pallets, por lo que se contemplará dos filas con 9 pallets cada una y adicional una distancia de 4m entre las filas para que el montacargas pueda maniobrar, por lo que el área requiere 64,8m².

Figura 5.4

Distribución de los pallets de limones



Se requiere 27 282 kilos de stock promedio de limón, sin embargo se está considerando tener un espacio suficiente en el almacén para poder soportar las fluctuaciones de la producción de este producto.

Calculo de stock:

$$\begin{aligned} \text{Stock promedio} &= \text{Stock de seguridad} + \frac{1}{2} \text{ pedido} \\ &= 18\,071 + \frac{1}{2} (957\,969 / 52) \\ &= 27\,282 \end{aligned}$$

Maltodextrina: Este insumo será entregado en paquetes, de 0,26m x 0,05m x 0,08m, con una capacidad de 25 kilos cada uno. Estos serán colocados en un estante de: 2m x 2m x 0,6m; además, cuenta con 4 niveles y cada uno soporta 500 kilos, es decir 20 paquetes de maltodextrina.

Cantidad de paquetes necesarios:

$$\frac{3408 \text{ kg/mes}}{25 \text{ kg/paquete}} = 136 \text{ paquetes/mes}$$

Cantidad de estantes necesarios:

$$\frac{136 \text{ paquetes}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ estante}}{80 \text{ paquetes}} = 1,7 \frac{\text{estantes}}{\text{mes}}$$

Empaques individuales: Se tendrá empaques individuales aluminizados de 0,04m x 0,02m cada uno. Estos empaques llegarán en rollos de 20x4 metros, cada uno contendrá 100 000 unidades.

Cantidad de empaques necesarios:

$$\frac{3\,975\,930 \text{ empaques}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ rollo}}{100\,000 \text{ empaques}} = 40 \text{ rollos/mes}$$

Son necesarios 40 rollos/mes, sin embargo se contemplarán 2 rollos extras como contingencia. Se requerirán 42 rollos por mes.

Cantidad de estantes necesarios:

$$\frac{42 \text{ rollos}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ estante}}{400 \text{ paquetes}} = 0,11 \frac{\text{estantes}}{\text{mes}}$$

Cajas de cartón: Se tendrá cajas de cartón de 0,07m x 0,13m x 0,04, que llegaran en paquetes de 1,000 unidades cada uno.

Cantidad de paquetes necesarios:

$$\frac{66\,266 \text{ cajas}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ paquete de cajas}}{1000 \text{ cajas}} = 66 \text{ paquetes de cajas}$$

Son necesarios 66 paquetes, sin embargo se contemplarán 4 paquetes extras como contingencia. Se requerirán 70 rollos por mes.

Cantidad de estantes necesarios:

$$\frac{70 \text{ rollos}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ estante}}{400 \text{ paquetes}} = 0,2 \frac{\text{estantes}}{\text{mes}}$$

En total se requerirán 2 estantes en un área total de 8m², para colocar los frascos de maltodextrina, las empaques y las cajas.

Figura 5.5

Imagen referencial de los estantes



Nota: Alibaba

El área de materia prima e insumos requiere 72,8m².

Área de producción

Para calcular el área necesaria para la producción, se utilizará el método de Guerchet.

Para ello, se debe definir todos los elementos y puntos de espera que intervendrán, cada uno con sus dimensiones: largo, ancho, altura. Con eso, se procede a calcular la supervicie estática ($S_s = L \times A$) y superficie gravitacional ($S_g = S_s \times N$), (ver tabla 5.20).

Debido a que la planta cuenta con una estación de trabajo, ya que los limones a procesar son retirados del almacén en jabas y éstos son colocados sobre un depósito (0,55m x 0,55m) junto a la máquina, se debe realizar el "análisis del 30%" para validar si se debe considerar esta estación como elemento independiente.

$$\% = \frac{0,30}{2,40} \times 100\% = 13\%$$

Según el análisis por el método Guerchet, el área productiva mínima de 99,09m². Sin embargo, se está considerando un área total de 150m² dando espacio para movilizarse con comodidad y seguridad.

Área de producto terminado

Las cajas de producto terminado, cuyas medidas son 0,07m x 0,13m x 0,04, contendrán 60 sobres cada una. Con esta información se determinará el requerimiento mensual de cajas:

$$\frac{795\ 186 \text{ cajas}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{12 \text{ meses}} = \frac{66\ 266 \text{ cajas}}{\text{mes}}$$

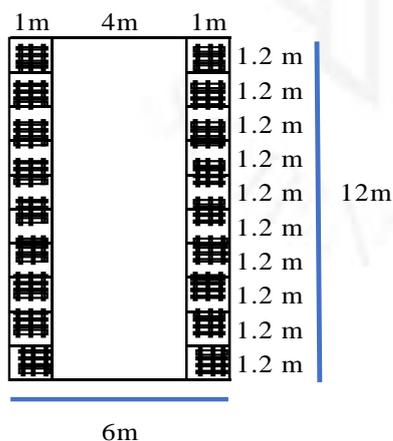
En cada pallet entran 126 cajas por nivel y se considera tener 27 niveles por pallet, cada nivel de 4 cms, logrando una altura de 1,08m por pallet.

$$\frac{66\ 266 \text{ cajas}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ nivel}}{126 \text{ cajas}} \times \frac{1 \text{ pallet}}{27 \text{ niveles}} = \frac{19 \text{ pallet}}{\text{mes}}$$

En total se requerirá de 19 pallets, por lo que se contemplará dos filas con 10 pallets cada una y adicional una distancia de 4m entre las filas para que el montacargas pueda maniobrar, por lo que el área requiere 72m².

Figura 5.6

Distribución de los pallets de producto terminado



Se requiere 22 646 cajas de stock promedio de producto terminado, sin embargo se está considerando tener un espacio suficiente en el almacén para poder soportar los meses pico, con alta demanda.

Calculo de stock:

$$\begin{aligned}
 \text{Stock promedio} &= \text{Stock de seguridad} &+ \frac{1}{2} \text{ pedido} \\
 &= 15\ 000 &+ \frac{1}{2} (795\ 186 / 52) \\
 &= 22\ 646
 \end{aligned}$$

Área administrativo

Las oficinas administrativas se manejarán con una distribución de “oficina abierta”. No existirán oficinas individuales, todos los escritorios estarán en una misma área. El área administrativa será de 82m², además los servicios higiénicos estarán ubicados dentro de las oficinas administrativas con 12m². Por otro lado, se contará con un comedor de 92m², para administrativos y operarios.

Patio de maniobras

El área será de 300m², suficiente para que un camión de 70m³ pueda maniobrar y acceder a todos los almacenes con facilidad.

A continuacion se detalla el área de cada zona fisica requerida en la planta.

Tabla 5.22

Resumen de áreas (m²)

Zonas físicas requeridas	Áreas
Almacén de materia prima e insumos	73
Almacén de productos terminados	72
Control de calidad	16
Servicios higiénicos y/o vestuario	40
Comedor	92
Oficinas administrativas	82
Servicios higiénicos administrativo	12
Sala de reuniones	16
Área de producción	150
Patio de maniobra	300
Estacionamiento	60
Espacios libres	87
Total	1000

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Se tendrá señalización según la legislación vigente en toda la planta. Se capacitará a todo el personal que trabaje en la planta y a todas las visitas en temas de seguridad para evitar cualquier accidente.

Todos los trabajadores contarán con SCTR, y se exigirán EPP's en el área de producción y de almacenes.

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

En esta sección se hará el análisis relacional de las zonas de la planta. Con este análisis se determinará las áreas que deben ir cerca, y las que deben ir lejos. En las siguientes tablas se adjuntan los motivos y los códigos de la tabla relacional.

Tabla 5.23

Códigos de tabla relacional

Código	Motivo
1	Secuencia de proceso
2	Recepción y despacho
3	Logística
4	Comodidad del personal
5	Flujo de materiales y PT
6	Cercanía de los materiales
7	Atención a los proveedores

Código	Motivo
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal u ordinario
U	Sin importancia
X	No recomendable
XX	Altamente no recomendable

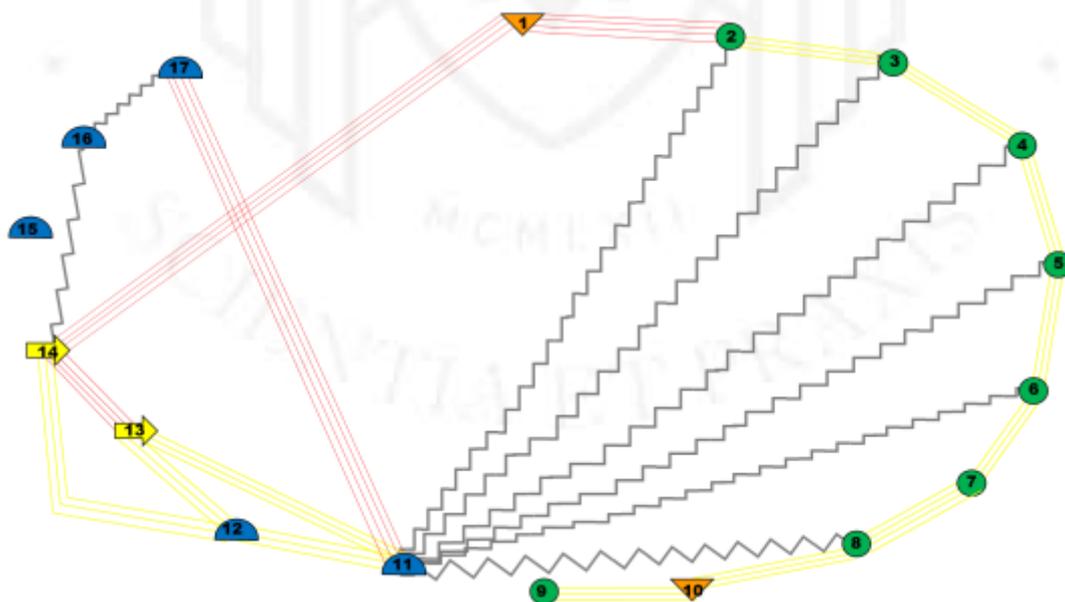
Figura 5.7

Tabla relacional

1	1. Almacén de materia prima	A
2	2. Área de selección	E 6 U
3	3. Área de lavado	1 1 1 U
4	4. Área de exprimido	E 1 U 6 U 6 U
5	5. Área de filtrado	1 1 6 U 6 U 6 U
6	6. Área de mezcla	E 1 U 6 U 6 U 6 U
7	7. Área de liofilizado	1 1 6 U 6 U 6 U 6 U
8	8. Área de empaçado	E 1 U 6 U 6 U 6 U 6 U
9	9. Área de encajado	1 1 6 U 6 U 6 U 6 U 6 U
10	10. Almacén productos terminados	E 1 U 6 U 6 U 6 U 6 U 6 U
11	11. Oficinas administrativas	1 1 6 U 6 U 6 U 6 U 6 U 6 U
12	12. Comedor administrativo	E 1 U 6 U 6 U 6 U 6 U 6 U
13	13. Zona de ingreso y estacionamiento	1 1 6 U 6 U 6 U 6 U 6 U 6 U
14	14. Patio de recepción y despacho	E 1 U 6 U 6 U 6 U 6 U 6 U
15	15. Comedor	1 1 6 U 6 U 6 U 6 U 6 U 6 U
16	16. Servicios higiénicos i/o vestuario	E 1 U 6 U 6 U 6 U 6 U 6 U
17	17. Servicios higiénicos administrativo	1 1 6 U 6 U 6 U 6 U 6 U 6 U

Figura 5.8

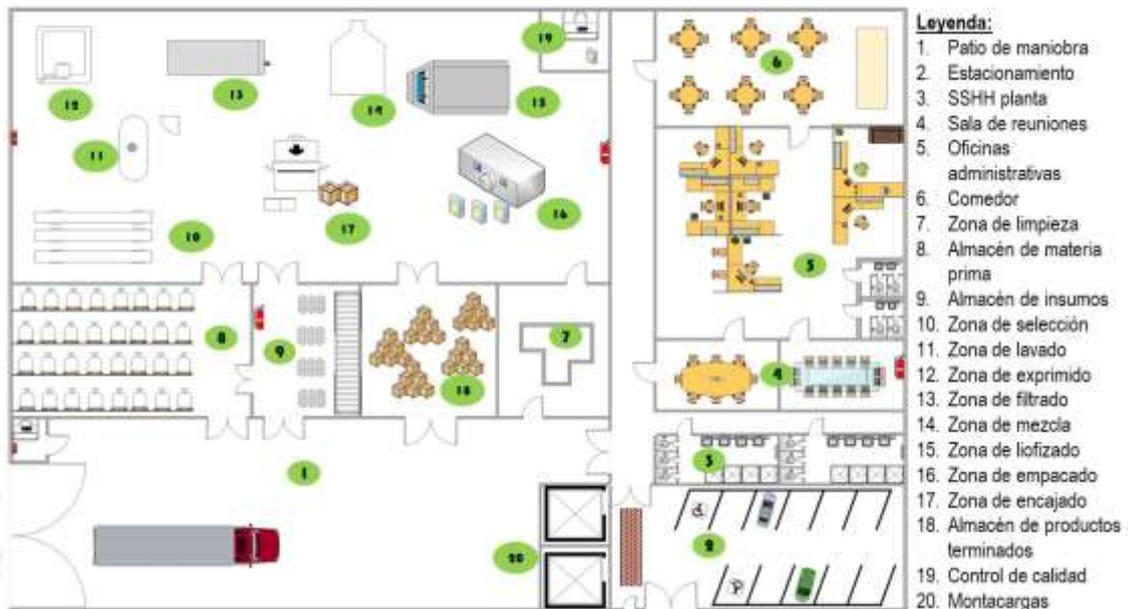
Diagrama relacional



5.12.6 Disposición general

Figura 5.9

Plano de la planta de producción



5.13 Cronograma de implementación del proyecto

A continuación, se muestra el calendario de actividades para el arranque del proyecto. De no haber demoras en ninguna actividad, se podría empezar a producir en 22 semanas.

Figura 5.10

Gantt de implementación del proyecto

Tarea	Duración (semanas)	Semana																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Estudio de pre-factibilidad	2	█	█																				
Estudio de factibilidad	4		█	█	█	█																	
Constitución de la empresa	1						█																
Reunión con agricultores	2						█	█															
Evaluación de proveedores	1							█															
Obtención de permisos	1							█															
Búsqueda de locales	2							█	█														
Acondicionamiento del local	6								█	█	█	█	█	█									
Evaluación y compra de equipos	2												█	█									
Importación e instalación de equipos	3														█	█	█						
Adquisición de equipos de oficina	2															█	█						
Reclutamiento de personal	3																	█	█	█			
Capacitación de personal	2																			█	█		
Pruebas finales	2																					█	█

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

En este capítulo se describirá la estructura administrativa de la organización, y se detallarán los puestos y funciones requeridos en la empresa.

6.1 Formación de la organización empresarial

Se requerirá personal que ayude a la empresa a lograr sus objetivos y actúen en línea con sus estrategias. Por ello, se empezará describiendo la misión y la visión de la empresa.

Visión: Ser la organización líder de producción y comercialización de jugo de limón deshidratado en el Perú.

Misión: Ofrecer un producto de calidad, que permita a los consumidores mejorar sus días a través de un producto sano, natural y práctico.

Los valores de la empresa serán:

- Honestidad
- Integridad
- Responsabilidad

Se buscará tener un clima organizacional moderno, funcional, y horizontal. El espíritu saludable y joven que la marca representa se respirará y vivirá en las oficinas, lo cual motivará al personal y ayudará a la productividad y a la continua mejora. Asimismo, se incentivará la innovación y las nuevas ideas de marketing.

Se implantarán metodologías de producción y calidad modernas. Se tendrá un sistema 5S, y un sistema de manejo de residuos. Se buscará tener la certificación ISO 14001, estando en línea con la imagen de la empresa.

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

A continuación, se describirá el personal administrativo de la empresa, y sus principales funciones:

Gerente general: será el líder de toda la organización. Se encarga de dirigir y tomar decisiones que lleven a la empresa a lograr sus objetivos y estrategias. Determinará los objetivos, y supervisará a todas las áreas para asegurar el cumplimiento de los mismos. El directorio lo guiará.

Jefe de finanzas: velará por las finanzas de la organización. Le reportará directamente al gerente general sobre la salud financiera de la empresa. Brindará información oportuna sobre los ingresos y gastos presentes y planeados, lo cual ayudará a tomar decisiones estratégicas sobre el rumbo de la empresa. Aprobará desembolsos grandes.

Contador: será el encargado de revisar periódicamente la información de la empresa. Armará el estado de ganancias y pérdidas, el flujo de caja, y reportará todos los documentos contables a la Sunat. Reportará con el jefe de finanzas.

Jefe de ventas: liderará toda la operación comercial de la empresa. Le reportarán los Key Account Executives y tendrá como medidor principal llegar al objetivo de venta anual.

Key Account Executive: Serán los encargados de manejar la relación comercial con los clientes clave. Cada KAE tendrá a su cargo entre 3 y 4 clientes del canal moderno.

Coordinador de marketing: Se encargará de coordinar y ejecutar todas las actividades de marketing masivas y BTL, llegando así a todo el mercado objetivo. Trabjará con agencias de marketing y realizará teletrabajo ya que no se necesita que se ubique en Piura necesariamente.

Coordinador de talento humano: se encargará de entrenar continuamente a todo el personal administrativo de la empresa, cumpliendo con los requisitos legales. Asimismo, velará por el bienestar de los operarios, y negociará con el sindicato.

Jefe de planta: será el líder y responsable de toda la operación productiva. Manejará todos los indicadores de producción y productividad, y será responsable de todos los costos de producción.

Analista de calidad: se encargará de minimizar las mermas, y los costos de calidad. Será responsable de mantener las quejas post-venta en 0, y asegurará de que todo producto despachado cumpla con los requerimientos y la especificación de calidad.

Asistente de almacén: administrará los almacenes de materia prima y producto final. Será responsable de mantener todo registrado en sistema, y de ingresar órdenes de compra a los proveedores cuando así se requiera.

Además, se contarán con equipos tercerizados.

- **Limpieza:** equipo que tendrá como misión el cuidado de la planta y zona administrativa. Con la finalidad de mantener un agradable ambiente, proteger la salud de su personal y disminuir los procesos alérgicos y asmáticos.
- **Seguridad:** equipo encargado de realizar un análisis de riesgos que permita determinar los peligros, los daños potenciales, su magnitud y las medidas necesarias para su reducción.
- **Mantenimiento:** equipo que buscará garantizar el funcionamiento regular de las instalaciones y servicios y evitar el envejecimiento prematuro de los equipos que forman parte de las instalaciones.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

A continuación se presenta el organigrama de la empresa

Figura 6.1

Organigrama de la empresa



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se calcularán las finanzas del proyecto. Se determinará la inversión inicial (en activos fijos, estudios previos, y capital de trabajo), y se estimará el estado de resultados y flujo de caja durante la vida del proyecto.

7.1 Inversiones

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

Para estimar el costo de la inversión inicial tangible e intangible del proyecto, se tomó en cuenta el costo del terreno, el costo de la construcción, el costo de la maquinaria necesaria (puesta en la planta), el mobiliario de oficina, los vehículos a adquirir, y los gastos de puesta en marcha.

En la tabla 7.1 se muestra el costo del terreno. Se adquirirán 1000 m² en Tambo Grande, Piura, a 30\$/m² (precio promedio de un terreno industrial en el distrito).

Tabla 7.1

Costo de terreno

Área	\$ / m ²	Total (\$)	Total (S/)
1000	30	30 000	108 000

Para calcular el costo de la construcción de la planta, se consultó a una constructora con sucursal en Piura para cotizar el costo promedio por m² según el tipo de zona construida. El costo total de la construcción asciende a 131 530\$/m², el detalle se ve en la tabla 7.2.

Tabla 7.2*Costo de construcción*

Zona	Área	\$ / m2	Total \$	Total S/.
Patio de maniobra	300,0	60	18 000	64 800
Estacionamiento	60,0	60	3600	12 960
SSHH planta	40,0	150	6000	21 600
Oficinas	82,0	150	12 300	44 280
SSHH admin	12,0	150	1800	6480
Sala de reuniones	16,0	150	2400	8640
Comedor	92,0	150	13 800	49 680
Almacén de materia prima e insumos	73,0	150	10 950	39 420
Área de producción	150,0	270	40 500	145 800
Almacén de productos terminados	72,0	180	12 960	46 656
Control de calidad	16,0	250	4000	14 400
Espacios libres	87,0	60	5220	18 792
Total	1000		131 530	473 508

Para las máquinas se consideró el monto en dólares cotizado a los proveedores, y el costo de importación y flete local para la instalación de las máquinas (Ver tabla 7.3).

Tabla 7.3*Costo de máquinas y equipos*

Máquina y equipos	Costo \$	Importación \$	Cantidad	Total \$	Total S/
Lavadora	6000	2100	1	8100	29 160
Exprimidora	13 750	4813	1	18 563	66 825
Filtro	2000	700	1	2700	9720
Mezclador	2000	700	1	2700	9720
Liofilizador	45 000	15 750	1	60 750	218 700
Empacadora	3500	500	7	28 000	100 800
Encajadora	15 000	5250	1	20 250	72 900
Faja transportadora	12 000	4200	1	16 200	58 320
Total	99 250	34 013		157 263	566 145

Se presupuestó S/41 364 para mobiliario y equipos de oficina, equipando la zona de almacén, oficinas y comedor.

Tabla 7.4*Mobiliario y equipos de oficina*

Concepto	Costo (\$)	Cantidad	Total (\$)	Total (S/)
Estanterías	100	2	200	720
Silla comedor	15	22	330	1188
Mesas comedor	80	5	400	1440
Silla oficinas	30	12	360	1296
Escritorio	100	10	1000	3600
Computadora	800	10	8000	28 800
Utiles de oficina	400	3	1200	4320
Total	1525		11 490	41 364

Se adquirirá un montacargas, por un valor total de 12 000 \$. El contrato de mantenimiento tercerizado incluirá a este equipo.

Tabla 7.5*Inversión en vehículos*

Concepto	Costo (\$)	Cantidad	Total (\$)	Total (S/)
Montacargas	12 000	1	12 000	43 200

Finalmente, se consideraron S/100 800 como gastos de puesta en marcha, para los estudios de factibilidad del proyecto, los gastos legales, permisos, licencias, y capacitaciones.

Tabla 7.6*Gastos de puesta en marcha*

Concepto	Valor (\$)	Valor (S/)
Estudios (prefactibilidad y factibilidad)	3000	10 800
Asesoría, registro sanitario, registro de marca, otros	6000	21 600
Capacitación y licencia de servicios	4000	14 400
Paletas	1500	5400
Uniformes y EPPs	2200	7920
Gastos puesta en marcha	10 000	36 000
Contingencias	5000	18 000
Total	31 700	114 120

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

Para calcular el capital de trabajo necesario, se consideró 3 meses de operación (dado que nuestro ciclo de conversión de dinero es de aproximadamente 90 días).

Se consideró 3 meses de uso de materia prima, a S/1,24 el kg de limón para estar preparados ante los términos de pago de los clientes de canal moderno.

Tabla 7.7

Costo de materia prima

Concepto	Unidad de medida	Meses	Cantidad	Costo unit. (S/)	Total (S/)
Limón sutil	kg	3	602 585	1,24	186 801

Los servicios utilizados (luz, agua, internet) fueron cotizados a empresas de la zona, según el consumo proyectado de los 3 primeros meses de operación. (Ver tabla 7.8)

Tabla 7.8

Costo de servicios

Concepto	Unidad de medida	Meses	Cantidad	Costo unit. (S/)	Total (S/)
Luz	Kwh	3	37 320	0,23	25 415
Agua	m ³	3	9399	1,70	47 935
Internet	Mensual	3	1	500	1500
Contingencias	-	3	1	5000	15 000
Total					89 850

Se tercerizará algunos servicios por ser más económico que tenerlos en planilla. Los servicios de mantenimiento, limpieza, y seguridad sumarán S/28 800 en los 3 primeros meses.

Tabla 7.9*Costo de servicios tercerizados*

Concepto	Costo mensual (S/)	Costo 3 meses (S/)	Costo anual (S/)
Mantenimiento	5000	15 000	60 000
Limpieza	1600	4800	19 200
Seguridad	3000	9000	36 000
Total		28 800	115 200

Se proyecta tener una inversión agresiva en publicidad, por lo que se invertirán S/118 000 en los 3 primeros meses de operación.

Tabla 7.10*Costo de publicidad*

Concepto	Inversión mensual (\$)	Meses	Total (\$)	Total(S/)	Total anual
Marketing	12 000	3	36 000	118 800	475 200

En cuanto a los gastos administrativos por sueldos, se presupuestarán S/63 110 por pago de planilla.

Tabla 7.11*Sueldos*

Empleado	Cantidad	Meses	Sueldo básico	Aportes	Total (S/)
Gerente general	1	3	12 000	1536	13 536
Jefe de finanzas	1	3	6000	815	6815
Contador	1	3	2500	394	2894
Jefe de ventas	1	3	6000	815	6815
KAE	2	3	3500	514	4014
Coordinador de marketing	1	3	4000	574	4574
Coordinador de talento humano	1	3	3000	454	3454
Jefe de planta	1	3	6000	815	6815
Asistente de almacén	1	3	1800	310	2110
Analista de calidad	1	3	3000	454	3454
Operarios	6	3	1200	238	8628
Total					63 110

Los gastos de venta de 3 meses fueron calculados asumiendo 3 camiones de despacho al mes durante el primer año, con un costo de S/3000 cada uno. El costo por 3 meses asciende a S/27 000.

Tabla 7.12*Costo de ventas*

Concepto	Costo mensual S/	Costo 3 meses	Costo anual
Distribución	9000	27 000	108 000

Finalmente, se presupuestarán S/169 005 para el material indirecto, el cual será adquirido a empresas de la zona (en el centro de Piura), tanto a importadores como a empresas químicas.

Tabla 7.13*Costo de material indirecto*

Concepto	Unidad de medida	Costo Unit. (S/)	Cantidad 1 año	Cantidad 3 meses	Total (S/)
Maltodextrina	S//L	7	24 833	6458	45 208
Empaques individuales aluminizados	S// millar	14	30 011	7503	105 040
Cajas de cartón (empaque secundario)	S// ciento	15	5002	1250	18 757
Total					169 005

7.2 Costos de producción

Para estimar el costo de producción, se tomó en cuenta el costo de materias primas, el costo de mano de obra directa y el costo indirecto de fabricación.

7.2.1 Costos de las materias primas

Nuestro producto tiene como insumo principal el limón, a continuación se detalla el costo de materia prima anual.

Tabla 7.14*Costo de las materias primas*

<u>Año</u>	<u>Unidad de medida</u>	<u>Costo unitario</u>	<u>Producción</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo MP anual</u>
Año 1	S// kg	1,24	500 191	602 585	747 206
Año 2	S// kg	1,24	548 577	660 876	819 486
Año 3	S// kg	1,24	622 884	750 395	930 490
Año 4	S// kg	1,24	718 339	865 390	1 073 084
Año 5	S// kg	1,24	780 186	939 898	1 165 474

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

La empresa contará con 8 operarios, los cuales recibirán un sueldo mensual de 1200 soles, se tendrá un aporte mensual de 228 soles; además, los operarios recibirán CTS y gratificación bajo el régimen laboral MYPE, debido a que la facturación anual se encuentra por debajo de 1700 UITs.

Tabla 7.15

Planilla

Cargo	Horas de trabajo mensuales	Cantidad	Sueldo básico	Aportes mensuales						Aportes anuales		Total aporte mensual	Costo total anual
				ESSALUD	EPS	SENATI	SCTR	Seguro vida Ley	Asignación familiar	Gratificación	CTS		
Gerente general	180	1	12 000	810	270	90	180	93	93	12 093	6047	1536	180 572
Jefe de finanzas	180	1	6000	405	135	45	90	47	93	6093	3047	815	90 918
Contador	180	1	2500	169	56	19	38	20	93	2593	1297	394	38 620
Jefe de ventas	180	1	6000	405	135	45	90	47	93	6093	3047	815	90 918
KAE	180	2	3500	236	79	26	53	28	93	3593	1797	514	107 124
Coordinador de marketing	180	1	4000	270	90	30	60	31	93	4093	2047	574	61 033
Coordinador de talento humano	180	1	3000	203	68	23	45	24	93	3093	1547	454	46 091
Jefe de planta	180	1	6000	405	135	45	90	47	93	6093	3047	815	90 918
Asistente de almacén	180	1	1800	122	41	14	27	15	93	1893	947	310	28 160
Analista de calidad	180	1	3000	203	68	23	45	24	93	3093	1547	454	46 091
Operarios	216	6	1200	81	27	9	18	10	93	1293	647	238	115 169

Tabla 7.16*Presupuesto de la mano de obra directa*

Empleado	Sueldo + aportes anual
Operarios	115 169

7.2.3 Costo indirecto de fabricación

Para estimar el costo indirecto de fabricación, se toma en cuenta el presupuesto de mano de obra indirecta, el presupuesto del personal administrativo y el presupuesto de los costos generales de planta.

En la tabla 7.16, se determina el presupuesto de la mano de obra indirecta, para ello se toma en cuenta el aporte y salario anual del jefe de planta, el asistente de almacén, el jefe de producción y el asistente de calidad, sumando los aportes mensuales (EsSalud, EPS, Senati, SCTR y asignación familiar), además de la gratificación y CTS. (Ver anexo 12)

Tabla 7.17*Presupuesto de la mano de obra indirecta*

Empleado	Sueldo + Aporte anual
Jefe de planta	90 918
Asistente de almacén	28 160
Analista de calidad	46 091
Total	165 169

Para el presupuesto del personal administrativo, al igual que el presupuesto de mano de obra indirecta, se tomará en cuenta el aporte y salario anual incluyendo gratificación, CTS y aportes mensuales.

Tabla 7.18*Presupuesto del personal administrativo*

Empleado	Sueldo + Aporte anual
Gerente general	180 572
Jefe de finanzas	90 918
Contador	38 620
Jefe de ventas	90 918
KAE	107 124
Coordinador de marketing	61 033
Coordinador de talento humano	46 091
Total	615 276

Según lo mencionado en el capítulo 6, se tercerizará los servicios de mantenimiento, limpieza y seguridad. A continuación, se detallan los costos anuales de los servicios y tercerizados.

Tabla 7.19*Presupuesto de los costos generales de planta*

Servicios tercerizados	
Concepto	Monto anual S/
Mantenimiento	60 000
Limpieza	19 200
Seguridad	36 000
Total	115 200

Servicios	
Concepto	Costo anual S/
Luz	101 660
Agua	195 426
Internet	6000
Contingencias	60 000
Total	363 085

A continuación, se detallan los costos de los materiales indirectos presentes en el proceso.

Tabla 7.20

Presupuesto de los materiales indirectos

Materiales indirectos			Cantidad					Costo (S/)				
Concepto	Unit.	C.U.	A1	A2	A3	A4	A5	A1	A2	A3	A4	A5
Maltodextrina	S//L	7	25 833	28 332	32 170	37 100	40 294	180 833	198 326	225 190	259 699	287 482
Empaques individuales aluminizados	S// millar	14	30 011	32 915	37 373	43 100	46 811	420 160	460 804	523 223	603 405	667 956
Cajas de cartón (empaques secundario)	S// ciento	15	5002	5486	6229	7183	7802	75 029	82 287	93 433	107 751	119 278
Total		36	60 847	66 733	75 772	87 834	94 907	676 022	741 417	841 845	970 855	1 054 443

7.3 Presupuesto operativo

Para estimar el presupuesto operativo, se toma en cuenta el presupuesto de ingreso por ventas, el presupuesto operativo de costos, el presupuesto de amortización, el presupuesto de costos indirectos de fabricación y el presupuesto de costo de producción.

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

En la tabla 7.20, se calcula los ingresos netos por ventas anuales, teniendo en cuenta un precio de venta de 9,11 soles.

Tabla 7.21

Presupuesto por ventas

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Unidades vendidas	485 191	548 577	622 884	718 339	795 186
Precio unitario	9,11	9,11	9,11	9,11	9,11
Ventas totales	4 420 088	4 997 534	5 674 474	6 544 066	7 244 143

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

En la tabla 7.22, se detalla la depreciación de los activos fabriles y no fabriles. Los cuales tendrán una depreciación lineal con una tasa de 10%. A diferencia, de los activos intangibles, quienes tienen una depreciación lineal con una tasa de 20%, ver tabla 7.23.

Asimismo, calcula el presupuesto de costo indirecto de fabricación, donde interviene la mano de obra indirecta, los materiales indirectos, el servicio de mantenimiento, el transporte de la materia prima e insumos, los gastos de agua y energía, la depreciación fabril y los gastos de capacitación. Además, se optó por considerar un 5% para gastos de imprevistos como política de prevención, ver tabla 7.24.

Por último, se calcula el presupuesto de costo de producción, en el cual se cuantifica el costo de mano de obra directa, el costo indirecto de fabricación y el costo de materia prima.

Tabla 7.22*Presupuesto de depreciación*

Activo fabril	Valor (\$)	Tasa	Año 1 (\$)	Año 2 (\$)	Año 3 (\$)	Año 4 (\$)	Año 5 (\$)	Valor residual (\$)	Valor residual (\$/)
Lavadora	8100	10%	810	810	810	810	810	4050	14 580
Exprimidora	18 563	10%	1856	1856	1856	1856	1856	9281	33 413
Filtro	2700	10%	270	270	270	270	270	1350	4860
Mezclador	2700	10%	270	270	270	270	270	1350	4860
Liofilizador	60 750	10%	6075	6075	6075	6075	6075	30 375	109 350
Empacadora	28 000	10%	2800	2800	2800	2800	2800	14 000	50 400
Encajadora	20 250	10%	2025	2025	2025	2025	2025	10 125	36 450
Faja transportadora	16 200	10%	1620	1620	1620	1620	1620	8100	29 160
Total depreciación fabril	157 263		15 726	78 631	283 073				

Activos no fabriles	Valor (\$)	Tasa	Año 1 (\$)	Año 2 (\$)	Año 3 (\$)	Año 4 (\$)	Año 5 (\$)	Valor residual (\$)	Valor residual (\$/)
Silla comedor	330	10%	33	33	33	33	33	165	594
Mesas comedor	400	10%	40	40	40	40	40	200	720
Silla oficinas	360	10%	36	36	36	36	36	180	648
Escritorio	1000	10%	100	100	100	100	100	500	1800
Computadora	8000	10%	800	800	800	800	800	4000	14 400
Utiles de oficina	1200	10%	120	120	120	120	120	600	2160
Total depreciación no fabril	11 290		1129	1129	1129	1129	1129	5645	20 322

Tabla 7.23*Presupuesto de amortización*

Activo intangible	Valor (\$/)	Tasa (%)	Año 1 (\$/)	Año 2 (\$/)	Año 3 (\$/)	Año 4 (\$/)	Año 5 (\$/)	Valor residual (\$/)
Estudios (prefactibilidad y factibilidad)	9900	20%	1980	1980	1980	1980	1980	-
Asesoría, registro sanitario, registro de marca, otros	19 800	20%	3960	3960	3960	3960	3960	-
Capacitación y licencia de servicios	13 200	20%	2640	2640	2640	2640	2640	-
Gastos puesta en marcha	33 000	20%	6600	6600	6600	6600	6600	-
Contingencias	16 500	20%	3300	3300	3300	3300	3300	-
Total amortización	92 400		18 480	-				

Tabla 7.24*Presupuesto de costo indirecto de fabricación*

	Año 1 (S/.)	Año 2 (S/.)	Año 3 (S/.)	Año 4 (S/.)	Año 5 (S/.)
Mano de obra indirecta (MOI)	165 169	165 169	165 169	165 169	165 169
Materiales indirectos	676 022	741 417	841 845	970 855	1 054 443
Servicio de mantenimiento	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000
Transporte de la MP e insumos	3600	3600	3600	3600	3600
Gastos de agua (planta)	130 383	130 383	130 383	130 383	130 383
Gasto de energía eléctrica (planta)	73 195	73 195	73 195	73 195	73 195
Gastos en capacitación	3600	3600	3600	3600	3600
Depreciación fabril	56 615	56 615	56 615	56 615	56 615
Subtotal	1 168 583	1 168 583	1 168 583	1 168 583	1 168 583
Imprevistos (5%)	58 429	58 429	58 429	58 429	58 429
CIF	1 227 012	1 292 407	1 392 836	1 521 845	1 605 433

Tabla 7.25*Presupuesto de costo de producción*

	Año 1 (S/.)	Año 2 (S/.)	Año 3 (S/.)	Año 4 (S/.)	Año 5 (S/.)
MOD	115 169	115 169	115 169	115 169	115 169
CIF	1 227 012	1 292 407	1 392 836	1 521 845	1 605 433
MP	747 206	819 486	930 490	1 073 084	1 165 474
Costos de producción	2 089 387	2 227 062	2 438 494	2 710 098	2 886 076

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

En cuanto al presupuesto operativo de gastos, se considerarán dos presupuestos: el presupuesto de gastos administrativos (ver tabla 7.26) y el presupuesto de gasto de venta (ver tabla 7.27).

Para el último presupuesto, se tomará en cuenta que se planea tener un gasto de distribución de 9000 soles mensual y un gasto de marketing y publicidad de 39 600 soles mensuales.

Tabla 7.26*Presupuesto de gastos administrativo*

	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)
Sueldos personal administrativo	615 276	615 276	615 276	615 276	615 276
Gastos en servicio de luz	28 465	28 465	28 465	28 465	28 465

(continúa)

(continuación)

	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)
Gastos en servicio de agua	62 536	62 536	62 536	62 536	62 536
Servicio de limpieza	19 200	19 200	19 200	19 200	19 200
Servicio de telefonía e internet	6000	6000	6000	6000	6000
Depreciación no fabril	3726	3726	3726	3726	3726
Amortización de intangibles	18 480	18 480	18 480	18 480	18 480
Servicio de seguridad	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000
Contingencias	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000
Total	849 682				

Tabla 7.27

Presupuesto de gasto de venta

	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)
Gasto de distribución	108 000	124 200	142 830	164 255	188 893
Gasto de publicidad y marketing	475 200	475 200	475 200	475 200	475 200
Total	583 200	599 400	618 030	639 455	664 093

7.4 Presupuestos financieros

En esta sección se calculará el servicio de deuda y la proyección del estado de resultados y el balance general.

El 30% de la inversión total será financiada de manera directa a través de aportes directos de los accionistas (capital social).

Tabla 7.28

Financiamiento del proyecto

Inversión total	2 116 104
------------------------	-----------

Financiamiento	%	Monto	Interés	Costo de capital
Propio	30%	634 831	12%	3,6%
Banco	70%	1 481 272	11%	7,7%
			CPPC	11,3%

7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda

Según lo expuesto en la sección anterior, la deuda total a tomar será de S/1 481 272, la cual será solicitada al Banco de Crédito del Perú a una tasa de 11% anual TCEA, por un

plazo de 5 años. En la siguiente tabla se presenta el cronograma de pagos de dicho préstamo.

Tabla 7.29

Cronograma de pagos

Monto a financiar	1 481 272	
Interés (BCP)	11%	TCEA anual
Plazo	5	años
Cuota	(400 788)	

Año	Deuda inicial	Amortización	Interés	Cuota	Deuda final
2021	1 481 272	237 848	162 940	400 788	1 243 424
2022	1 243 424	264 012	136 777	400 788	979 412
2023	979 412	293 053	107 735	400 788	686 359
2024	686 359	325 289	75 500	400 788	361 071
2025	361 071	361 071	39 718	400 788	-

7.4.2 Presupuesto de estado resultados

Según el presupuesto de ingresos, costos y gastos, se presenta a continuación el estado de resultados durante los 5 años de vida del proyecto.

Tabla 7.30

Estado de resultados

Limón YA! S.A.C.					
Estado de resultados					
Año	1	2	3	4	5
Ingreso por ventas	4 420 088	4 997 534	5 674 474	6 544 066	7 244,143
Costo de ventas	2 089 387	2 227 062	2 438 494	2 710 098	2 886 076
Utilidad Bruta	2 330 702	2 770 471	3 235 980	3 833 968	4 358 067
Gastos administrativos	848 503	848 503	848 503	848 503	848 503
Gastos de venta	583 200	599 400	618 030	639 455	664 093
Gastos financieros	162 940	136 777	107 735	75 500	39 718
Utilidad antes de part. Imp.	736 059	1 185 792	1 661 712	2 270 511	2 805 754
Impuesto a la renta (28%)	206 096	332 022	465 279	635 743	785 611
Participación (10%)	73 606	118 579	166 171	227 051	280 575
Utilidad neta	456 356	735 191	1 030 261	1 407 717	1 739 567
Reserva legal (10%)	45 636	73 519	103 026	140 772	173 957
Utilidad retenida	410 721	661 672	927 235	1 266 945	1 565 611

7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera (apertura)

Tabla 7.31

Estado de situación financiera

Limón YA! S.A.C.

Estado de situación financiera

Estado de situación financiera de apertura 2021			
Activos		Pasivo	
Activos corrientes	769 767	Pasivo no corriente	
Caja	769 767	Deuda largo plazo	1 080 484
		Pasivo corriente	
		Deuda corto plazo	400 788
Activos no corrientes	1 346 337	Patrimonio	
Activos fijos	1 346 337	Capital social	634 831
Total activos	2 116 104	Pasivo + patrimonio	2 116 104

7.4.4 Flujo de fondos netos

A continuación, se presentarán los flujos económicos y financieros, de los cuales posteriormente se realizará su respectivo análisis.

7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

Tabla 7.32

Flujo neto de retorno económico

Análisis económico

Año	Año 0 (S/.)	Año 1 (S/.)	Año 2 (S/.)	Año 3 (S/.)	Año 4 (S/.)	Año 5 (S/.)
- Inversión	(2 116 104)					
- Ventas		4 420 088	4 997 534	5 674 474	6 544 066	7 244 143
- Costo de venta		(2 089 387)	(2 227 062)	(2 438 494)	(2 710 098)	(2 886 076)
= Utilidad Bruta		2 330 702	2 770 471	3 235 980	3 833 968	4 358 067
- Gastos administrativos		(848 503)	(848 503)	(848 503)	(848 503)	(848 503)
- Gastos de venta		(583 200)	(599 400)	(618 030)	(639 455)	(664 093)
- Depreciación		(60 679)	(60 679)	(60 679)	(60 679)	(60 679)
= UAI		838 320	1 261 890	1 708 768	2 285 331	2 784 793
- Impuestos (28%)		(234 730)	(353 329)	(478 455)	(639 893)	(779 742)
- Utilidad antes de reserva legal		603 590	908 561	1 230 313	1 645 439	2 005 051

(continúa)

(continuación)

Año	Año 0 (S/.)	Año 1 (S/.)	Año 2 (S/.)	Año 3 (S/.)	Año 4 (S/.)	Año 5 (S/.)
Depreciación + fabril		56 615	56 615	56 615	56 615	56 615
Depreciación + no fabril		4064	4064	4064	4064	4064
Amortización + de intangibles		3300	3300	3300	3300	3300
+ Valor en libros Capital						303 395
+ Trabajo						769 767
Flujo Neto de Retorno Económico	(2 116 104)	667 569	972 539	1 294 292	1 709 418	3 142 191

7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

Tabla 7.33

Flujo neto de retorno financiero

Análisis financiero

Año	Año 0 (S/.)	Año 1 (S/.)	Año 2 (S/.)	Año 3 (S/.)	Año 4 (S/.)	Año 5 (S/.)
FNRI económico	(2 116 104)	667 569	972 539	1 294 292	1 709 418	3 142 191
+ Préstamo	1 481 272					
- Cuota		400 788	400 788	400 788	400 788	400 788
+ Escudo fiscal		45 623	38 297	30 166	21 140	11 121
FNRI financiero	(634 831)	312 404	610 049	923 669	1 329 769	2 752 523

7.5 Evaluación económica y financiera

A continuación se realiza el análisis económico y financiero, obteniendo los principales indicadores: el valor actual neto, la tasa interna de retorno, beneficio/costo y periodo de recupero.

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

Al realizar el análisis económico se obtiene una tasa interna de retorno económico de 47,5% y un valor actual neto de 3 161 213 soles con lo cual se afirma que el proyecto es rentable. Además, tiene un periodo de recupero de 1 año, 5 meses y 25 días.

Tabla 7.34*Análisis económico*

COK	11%		
TIR económico	47,5%		
VAN económico	S/ 3 161 213		
Beneficio/costo	2,49		
Periodo de recuperó	2 años	6 meses	24 días

Ganancia	Mes			Año	Flujo	Valor al momento 0	Valor acumulado
1 292 277	12			0	- 2 116 104	- 2 116 104	- 2 116 104
784 837	x=	6,78	meses	1	667 569	599 793	- 1 516 311
				2	972 539	785 085	- 731 226
				3	1 294 292	938 743	207 518
				4	1 709 418	1 113 955	1 321 472
				5	3 142 191		

Mes	Día		
1	30		
0,29	y=	24	días

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

Los resultados obtenidos en la tabla 7.35, afirman la rentabilidad del proyecto. Se tiene una tasa interna de retorno financiero de 95,0% y un valor neto de 3 286 398 soles. Además, se tiene un periodo de recuperó de 1 año, 7 meses y 11 días.

Tabla 7.35*Análisis financiero*

COK	11%		
TIR financiero	95,00%		
VAN financiero	S/. 3 286 398		
Beneficio/Costo	6,18		
Periodo de Recuperó	1 año	6 meses	29 días

Ganancia	Mes			Año	Flujo	Valor al momento 0	Valor acumulado
312 404	12			0	-634 831	-634 831	-634 831
634 831	x=	6,97	meses	1	312 404	280 686	-354 145
				2	610 049	492 464	138 319
				3	923 669	669 933	808 252
				4	1 329 769	866 554	1 674 805
				5	2 752 523		

Mes	Día		
1	30		
0,39	y=	29	días

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

A continuación, se presentan los principales ratios financieros de la empresa durante el primer año de operación.

Tabla 7.36

Ratios financieros

Concepto	Ratio	Fórmula	Cálculo	Resultado
Liquidez	Razón corriente	Activo corriente/ pasivo corriente	769 767/ 400 788	1,92
Solvencia	Solvencia	Activo/Pasivo	2 116 104/ 1 481 272	1,43
Rentabilidad	Utilidad bruta	U. Bruta / Ventas	4 420 088/ 2 330 702	53%
	Utilidad neta	U. Neta / Ventas	456 356/ 4 420 088	10%

La liquidez de la empresa es saludable. Su razón corriente fue de 1,92, lo que significa que puede afrontar sus compromisos a corto plazo con mucha holgura. Sin embargo, es importante resaltar que su activo corriente proviene de un préstamo.

La solvencia de la empresa también es saludable. Su ratio de solvencia fue de 1,43, lo que significa que sus activos cubren sus pasivos.

La rentabilidad bruta es muy grande. Con 53% de margen bruto, la empresa puede disponer de una gran parte de los ingresos brutos.

La rentabilidad neta está en línea con el mercado, en 10%. Dada la gran diferencia con la rentabilidad bruta, se concluye que se pueden encontrar eficiencias operativas para capitalizar aún más los ingresos.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para el análisis de sensibilidad se manejaron 3 escenarios, el neutral (actual), uno pesimista, y uno optimista. En la siguiente tabla se observan las 2 variables que impactarían en los resultados económico-financieros de la empresa: precio de venta y costo de la materia prima.

Tabla 7.37*Análisis de sensibilidad*

Variable	Actual	Pesimista	Optimista
Precio de venta	9,1	8,2	10,0
Costo de limón/kg	1,24	1,36	1,12

Escenario	Actual	Pesimista	Optimista
Análisis económico			
TIR	47,5%	12,5%	82,9%
VAN	S/. 3 161 213	S/. 95 377	S/. 6 524 081
B/C	2,49	1,05	4,08
Periodo de recuperero	2 años, 6 meses y 24 días	4 años, 6 meses y 15 días	1 año, 5 meses y 25 días
Análisis financiero			
TIR	95,0%	16,4%	195,2%
VAN	S/. 3 286 398	S/. 220 562	S/. 6 649 265
B/C	6,18	1,35	11,47
Periodo de recuperero	1 año, 6 meses y 29 días	7 meses, 1 año y 11 días	4 años, 5 meses y 14 días

Según la simulación, la amplitud del VAN desde el escenario pesimista al optimista es de [95 377 ; 6 524 081]. En todos los escenarios el TIR y VAN son positivos, y el periodo de recuperero es menor a 5 años. En el escenario pesimista, la inversión se recupera recién en el último año de la vida útil del proyecto, por la venta de los activos al valor en libros y la recuperacion del capital de trabajo.

Para protegernos frente a un escenario pesimista, se cuidará de i) asegurar contratos de precio con los proveedores de materia prima, ii) controlar el precio para no caer menos de 5% en el precio de venta, y iii) se harán esfuerzos de marketing para mantener la venta dentro de las proyecciones del presente estudio.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

El proyecto estará localizado en el distrito de Tambo Grande, del departamento de Piura. Este distrito se encuentra a 60km del centro de Piura y a 100km del puerto de Paita. Tambo Grande se encuentra muy cerca del Valle de San Lorenzo, conocido por concentrar la mayor producción de limón sutil en el Perú (40% de la producción nacional viene de este valle).

Figura 8.1

Entrada a Tambo Grande



Nota. Figura obtenida de Piura.web

Tiene aproximadamente 130 000 habitantes, de los cuales más del 40% se encuentra en pobreza (INEI, 2010) y el 75% se dedica a la agricultura. En el 2005, la minera Manhattan Minerals intentó operar una mina a tajo abierto en Tambo Grande. Los pobladores protestaron rotundamente contra este proyecto, señalando que iba a afectar su salud, así como la producción de los limones. Finalmente, la empresa minera desistió y abandonó el proyecto.

Al ser este proyecto de carácter industrial, pero de proporciones pequeñas, se espera que la planta sea bien recibida por la comunidad, ya que procesará los limones cosechados y aumentará aún más la demanda local e internacional.

8.2 Impacto en la zona de influencia del proyecto

Tambo Grande se caracteriza por ser un distrito principalmente agricultor. El proyecto traerá al distrito los siguientes beneficios:

- Trabajo para 8 operarios
- Capacitación y aumento de empleabilidad de los empleados de la empresa
- Aumento de la demanda del limón sutil (principal producto del distrito)
- Trabajo para las empresas de servicios tercerizados
- Pago de impuestos

8.3 Impacto social del proyecto

En la tabla 8.1 se muestran los indicadores sociales del proyecto, calculados a partir de la información presentada.

- Densidad de capital: se generó un puesto de trabajo en Tambo Grande por cada S/264 513 de inversión.
- Intensidad de capital: se necesitó S/0,58 por cada S/1 generado de valor agregado.
- Productividad de mano de obra: por cada puesto generado en Tambo Grande, se genera S/552 511 de venta.
- Relación producto capital: se obtiene S/ 1,74 de VA por cada S/1 de inversión en el proyecto.
- El valor agregado de la vida útil del proyecto asciende a S/24 144 566.

Tabla 8.1*Indicadores sociales*

Densidad de capital	inversión/empleo generado	264 513
Intensidad de capital	inversión / valor agregado	0,58
Productividad de mano de obra	ventas / empleo generado	552 511
Relación producto capital	VA / inversión	1,74
Valor agregado	ingresos brutos - costo materia prima	
Valor agregado		

Año	1	2	3	4	5
Ventas	4 420 088	4 997 534	5 674 474	6 544 066	7 244 143
Materia prima	747 206	819 486	930 490	1 073 084	1 165 474
VA	3 695 290	4 178 047	4 743 984	5 470 982	6 056 262
VA Acumulado	3 672 883	7 850 930	12 594 915	18 065 897	24 144 566

Puestos de trabajo	8
--------------------	---

Inversión	2 116 104
-----------	-----------

CONCLUSIONES

Del presente trabajo de investigación se desprenden las siguientes conclusiones:

- Implementar una planta de deshidratación de jugo de limón es factible económica, social, y tecnológicamente.
- Se determinó a través de técnicas de mercadotecnia que el producto tendrá una demanda de 485 191 cajas de producto el primer año, aumentando hasta los 795 186 en el año 5. Esta demanda es suficiente para asegurar la viabilidad del proyecto.
- Tambo Grande es la ubicación ideal para la ubicación de la planta. Al estar tan cerca al mercado, reduce al mínimo cualquier eventual problema de disponibilidad de materia prima, y asegura los mejores costos de producción y de logística de entrada.
- La tecnología disponible actualmente es suficiente para lograr el proceso productivo requerido, con los niveles de productividad necesarios para hacer la operación rentable.
- La inversión requerida para el arranque de operaciones es de S/2 116 104. El proyecto será fondeado con 30% de capital propio y 70% de un préstamo en el BCP. El CPPC es de 11,3%.
- Se obtuvo un TIR-e de 47,5%, un VAN-e de S/3 161 213 un B/C de 2,49 y un periodo de recupero de 2 años, 6 meses y 24 días. Asimismo, se obtuvo un TIR-f de 95,0%, un VAN-f de S/3 286 398, un B/C de 6,18 y un periodo de recupero de 1 año, 6 meses y 29 días.

RECOMENDACIONES

A continuación, detallaremos las recomendaciones:

- Al ser un producto nuevo en su categoría, se recomienda invertir bien los recursos disponibles para marketing y publicidad. Será muy importante para el éxito del producto que los consumidores pruebe (a través de muestras, degustaciones, etc) la calidad del producto para que se vuelvan usuarios.
- Se recomienda expandir la cartera de productos de la empresa a otros cítricos (como naranja, lima, etc), para aumentar las ventas y aprovechar la capacidad de la planta.
- Se recomienda tener acuerdos operacionales con los principales proveedores para evitar fluctuaciones agresivas de precio, calidad, o disponibilidad del producto.
- Se recomienda habilitar puntos de venta en otras regiones del país (sierra y selva) donde también hay potenciales consumidores del producto.
- El precio de introducción se encuentra por debajo de lo que los consumidores están dispuestos a pagar, y por debajo que el único competidor directo a nivel mundial. Por ello, se debe tener cuidado de que los consumidores desconfíen del producto por su bajo precio. Se debe buscar posicionarse como una marca de calidad.

BIBLIOGRAFÍA

AGRARIA.PE REDACCIÓN. (2018). Piura es la principal región productora de limón en nuestro país. 2018, de AGRARIA.PE. Recuperado de <http://agraria.pe/noticias/piura-es-la-principal-region-productora-de-limon-en-nuestro--15765>

Redacción RPP. (2017). Mapa | La situación de las regiones más afectadas por El Niño en Perú. 2018, de RPP NOTICIAS. Recuperado de <http://rpp.pe/peru/desastres-naturales/mapa-la-situacion-de-las-regiones-mas-afectadas-por-el-nino-en-peru-noticia-1038491>

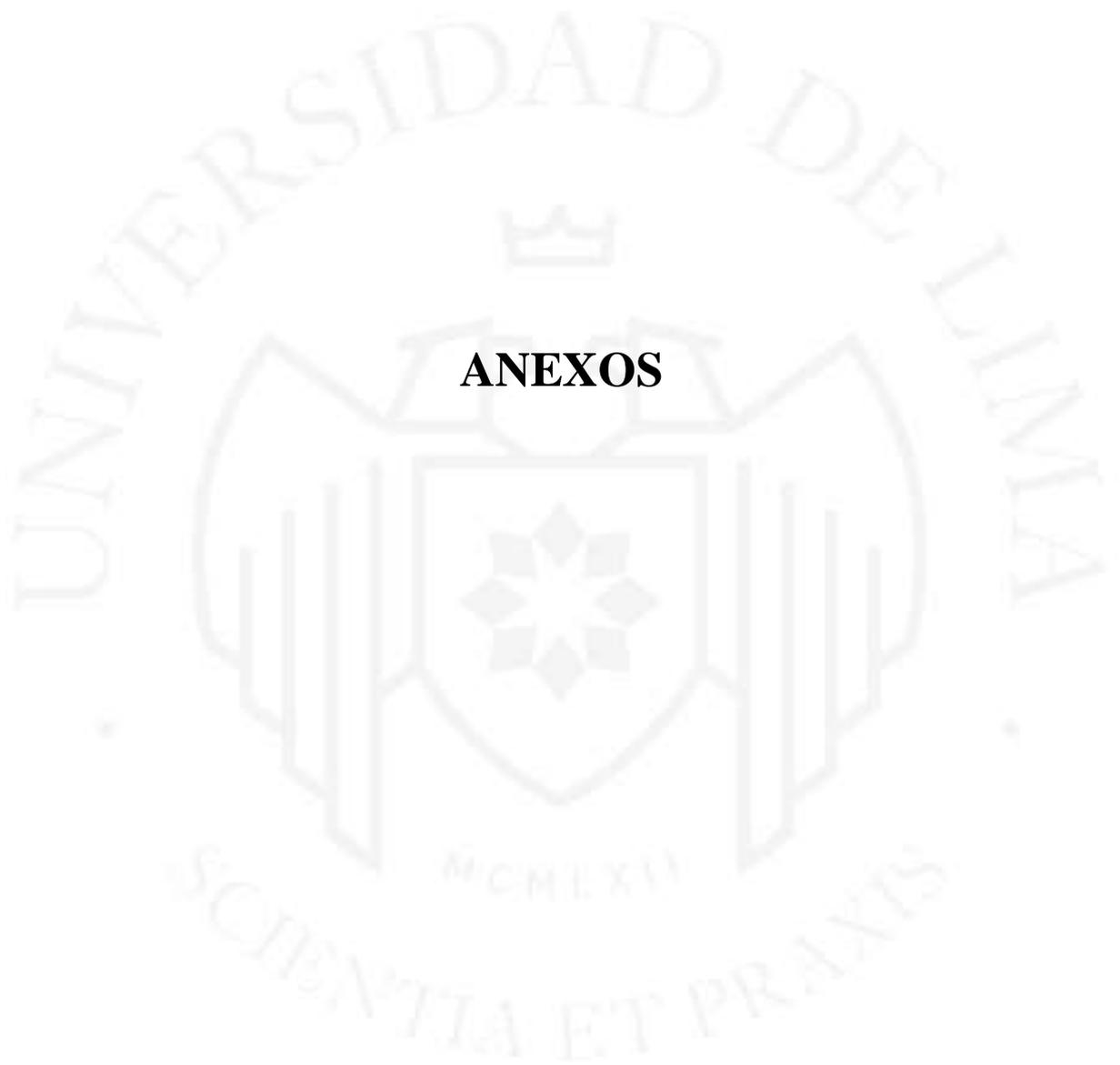
Magretta, Joan. Para entender a Michael Porter: guía esencial hacia la estrategia y la competencia, Grupo Editorial Patria, 2014. Recuperado de ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibudlimasp/detail.action?docID=3227502>.

REFERENCIAS

- Araujo Guimas, Victor (2007). Financiamiento de una empresa exportadora de limón de la región Piura. Universidad de Lima.
- Arteaga Donayre, W. (2016). *Gestión del sector agricultura al 2021: Hacia un desarrollo sostenible* (trabajo presentado en la Conferencia Académica Anual del Consorcio, octubre, 2015). En Consorcio de Universidades (Ed.), *Metas del Perú al bicentenario* (pp. 43-52). Lima: Consorcio de Universidades.
- Ballón Acuña, M. G. y Ruiz Rodríguez, A. A. (2019). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de zumo de limón envasado para el mercado local. Universidad de Lima.
- Cárdenas Blancas, Katia Luz y García Camino, Gonzalo (2013). Planeamiento estratégico del Limón. Universidad de Lima.
- Chasquibol S., N., Lengua C., L., Delmás, I., Rivera C., D., Bazán, D., Aguirre M., R., y Bravo A., M. (2003). Alimentos funcionales o fotoquímicos, clasificación e importancia. *Revista Peruana De Química e Ingeniería Química*, 6(2), 9-20. Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/4822/3893>
- Gallo Riofrío, Mónica y López Sernaqué, Alberto (2012). El cultivo del limón sutil en el departamento de Piura. Estudio de caso: agro exportación de limón sutil a los Estados Unidos. Universidad de Lima.
- Google Maps. (2018). Ubicación Chulucanas. 2018. Recuperado de <https://www.google.com.pe/maps/place/Chulucanas/@-5.0974902,-80.1804717,14z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x904a7c5cdb79a89d:0xa42a3e2143a7bcc8!8m2!3d-5.093626!4d-80.1596041>
- Google Maps. (2018). Ubicación Tambo Grande. 2018. Recuperado de <https://www.google.com.pe/maps/place/Tambo+Grande/@-4.9269396,-80.361066,14z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x903589136378f925:0x8426dcc9fcb34a9e!8m2!3d-4.9263073!4d-80.3411126>
- Google Maps. (2018). Ubicación Sullana. 2018. Recuperado de https://www.google.com.pe/maps/place/Sullana/data=!4m2!3m1!1s0x9035fbc9c0351851:0xdcd0321c3322ccb2?sa=X&ved=0ahUKEwiqjZGamJDcAhWmt1kKHQ_ID20Q8gEIrgEwEA
- INEI. (2017). Perú: Principales Indicadores Departamentales 2009-2016. 2018, de Instituto Nacional de Estadística e Informática. Recuperado de

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1421/libro.pdf

- MTC. (2017). MAPA VIAL DEL DISTRITO DE CHULUCANAS. 2018, de Ministerio de transportes y comunicaciones. Recuperado de https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/Mapas%20Distritales/Piura/PI_200401%20CHULUCANAS.pdf
- MTC. (2017). MAPA VIAL DEL DISTRITO DE TAMBO GRANDE . 2018, de Ministerio de transportes y comunicaciones. Recuperado de https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/Mapas%20Distritales/Piura/PI_200114%20TAMBO%20GRANDE.pdf
- MTC. (2017). MAPA VIAL DEL DISTRITO DE SULLANA. 2018, de Ministerio de transportes y comunicaciones. Recuperado de https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/Mapas%20Distritales/Piura/PI_200601%20SULLANA.pdf
- Varias León, José Domingo Darío (1991). Estudio de pre factibilidad para la instalación de una fábrica de aceite esencial de limón sutil. Universidad de Lima.



ANEXOS

Anexo 1: Pruebas de laboratorio

Se realizaron pruebas preliminares de laboratorio, donde se obtuvo información básica de costos y características físicas del limón, como peso y rendimiento.

Limón sutil

Costo por kg	2,69	S/
KGs comprados	5,265	kgs
Limonas totales	183	unds
Costo total	14,2	S/
Costo limon	0,08	S/
Peso Limon	28,8	gr

Exprimidos	
Limonas	69
Costo	5,34
Volumen	625
MI x limon	9,06

Limón tahití

Costo por kg	3,99	S/
KGs comprados	3,42	kgs
Limonas totales	51	unds
Costo total	13,6	S/
Costo limon	0,27	S/
Peso Limon	67,1	gr

Exprimidos	
Limonas	28
Costo	7,49
Volumen	585
MI x limon	20,89

Anexo 2: Modelo de encuesta

1. ¿Cuál es tu ocupación actual?

- a) Estudio b) Trabajo c) Estudio y trabajo

2. ¿Cuál es tu edad?

3. ¿En qué distrito vives?

4. ¿Cuál es tu género?

- a) Masculino b) Femenino

5. ¿Consume usted limón en su casa?

- a) Si b) No

6. ¿Consume usted limón en su centro de estudios?

- a) Si b) No c) No aplica

7. ¿Consume usted limón en el trabajo?

- a) Si b) No c) No aplica

8. Si marcó “No” en alguna de las anteriores, ¿Por qué?

- a) Es difícil de transportar b) Es mucho trabajo cortar y exprimir c) No tengo un cuchillo a la mano
d) Genera mucha suciedad (cáscara, pepas, gajos, jugo, etc). e) otra razón

9. ¿Conoce usted la diferencia entre el limón tahití y el limón sutil?

- a) Si b) No

10. ¿Dónde se abastece su hogar de limón?

- a) Supermercado b) Mercado de frutas c) Bodega d) Otro (Especificar)

11. ¿Consumiría usted limón en polvo? Para darle sabor al agua, a un té, cuba libre, etc.

a) Si b) No

12. Del 1 al 5, ¿qué tan probable es que compre y consuma este producto?

1-2-3-4-5

13. ¿Está usted dispuesto/a a pagar más por un producto que le ofrezca conveniencia y practicidad?

a) Si b) No

Pensando en una caja con 60 sobres (aprox 1 mes de limón) ...

14. ¿A qué precio la caja sería barata, y la compraría sin dudarlo?

15. ¿A qué precio la caja sería tan barata que empezaría a dudar de la calidad del producto?

16. ¿A qué precio la caja sería cara, pero aun así compraría el producto por ofrecerle practicidad en su día a día?

17. ¿A qué precio la caja sería tan cara que no la compraría, así le encante la idea?

Anexo 3: Encuesta a profundidad

Aplicadas a 10 personas dentro del mercado objetivo. Los resultados de las preguntas medibles se encuentran en la siguiente tabla.

Encuestado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Te gusta acompañar el agua o el té con limón?	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Consumirías el producto?	Si									
Cuanto pagarías?	30	50	30	20	25	30	25	25	20	20
Cada cuantos meses lo comprarías?	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3

De esta encuesta se desprendió que la frecuencia de consumo está alrededor de 2,9 cajas por consumidor al año. Asimismo, se refuerza que el precio de S/20 es el más preferido por los consumidores.

Anexo 4: Mapa político de los departamentos

Mapa político del departamento de Piura



Mapa político del departamento de Lambayeque



Mapa político del departamento de La Libertad



Mapa político del
departamento de Lima



Nota. Figuras obtenidas del Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI

Anexo 5: Mapa de los distritos de Piura

Ubicación de Tambo Grande



Ubicación de Sullana



Ubicación de Chulucanas



Nota. Figuras obtenidas de Google Maps

Anexo 6: Producción agrícola de limón

Departamento: Piura

23.4 PRINCIPALES INDICADORES ECONÓMICOS, 2009-2016

Variables y/o Indicadores	Unidad de Medida	2009	2010	2011	2012	2013	2014 P/	2015 P/	2016 P/ Ene.-Jun.
AGRARIO Producción agrícola Limón	Tonelada	111 366	141 405	118 001	127 242	126 277	147 558	149 442	86 423

Departamento: Lambayeque

15.4 PRINCIPALES INDICADORES ECONÓMICOS, 2009-2016

Variables y/o Indicadores	Unidad de Medida	2009	2010	2011	2012	2013	2014 P/	2015 P/	2016 P/ Ene.-Jun.
AGRARIO Producción agrícola Limón	Tonelada	42 869	35 431	43 385	40 861	44 179	53 113	55 741	22 816

Departamento: La Libertad

14.4 PRINCIPALES INDICADORES ECONÓMICOS, 2009-2016

Variables y/o Indicadores	Unidad de Medida	2009	2010	2011	2012	2013	2014 P/	2015 P/	2016 P/ Ene.-Jun.
AGRARIO Producción agrícola Limón	Tonelada	1 079	1 036	966	964	927	315	315	237

Departamento: Lima

16.4 PRINCIPALES INDICADORES ECONÓMICOS, 2009-2016

Variables y/o Indicadores	Unidad de Medida	2009	2010	2011	2012	2013	2014 P/	2015 P/	2016 P/ Ene.-Jun.
AGRARIO Producción agrícola 1/ Limón	Tonelada	69	51	60	55	50	49	61	33

Nota. Información obtenida del Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI

Anexo 7: Principales indicadores de empleo de Piura, Lambayeque, La Libertad y Lima

Departamento: Piura

23.3 PRINCIPALES INDICADORES SOCIALES, 2009-2015

Variables y/o Indicadores	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
EMPLEO							
Población en Edad de Trabajar (Miles de personas) 15/	1 216,3	1 234,2	1 252,1	1 269,8	1 287,5	1 305,2	1 322,7
Población económicamente activa	894,0	901,0	874,8	898,3	917,6	920,7	913,1
Tasa de ocupación (Porcentaje)	94,9	95,4	96,3	96,6	94,7	96,7	97,2
Tasa de desempleo (Porcentaje)	5,1	4,6	3,7	3,4	5,3	3,3	2,8
Población económicamente inactiva	322,3	333,2	377,2	371,6	370,0	384,5	409,6

Departamento: Lambayeque

15.3 PRINCIPALES INDICADORES SOCIALES, 2009-2015

Variables y/o Indicadores	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
EMPLEO							
Población en Edad de Trabajar (Miles de personas) 15/	863,8	876,8	890,0	903,2	916,5	929,8	942,8
Población económicamente activa	630,8	636,7	633,7	636,2	647,6	630,6	635,7
Tasa de ocupación (Porcentaje)	96,9	96,2	96,3	96,9	95,3	95,6	96,8
Tasa de desempleo (Porcentaje)	4,1	3,8	3,7	3,1	4,7	4,4	3,2
Población económicamente inactiva	233,0	240,1	256,2	267,1	268,9	299,2	307,1

Departamento: La Libertad

14.3 PRINCIPALES INDICADORES SOCIALES, 2009-2015

Variables y/o Indicadores	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
EMPLEO							
Población en Edad de Trabajar (Miles de personas) 15/	1 234,0	1 257,3	1 280,5	1 303,7	1 326,9	1 350,2	1 373,8
Población económicamente activa	903,4	925,0	908,9	947,8	944,7	954,5	952,6
Tasa de ocupación (Porcentaje)	95,7	96,2	96,5	96,1	95,1	95,5	96,4
Tasa de desempleo (Porcentaje)	4,3	3,8	3,5	3,9	4,9	4,5	3,6
Población económicamente inactiva	330,6	332,3	371,7	355,9	382,1	395,7	421,2

Departamento: Lima

16.3 PRINCIPALES INDICADORES SOCIALES, 2009-2015

Variables y/o Indicadores	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
EMPLEO							
Población en Edad de Trabajar (Miles de personas) 16/	6 772,2	6 906,9	7 043,5	7 181,9	7 322,1	7 463,7	7 606,9
Población económicamente activa	4 758,7	4 892,4	4 990,3	5 107,0	5 078,9	5 062,4	5 182,7
Tasa de ocupación (Porcentaje)	93,9	94,3	94,8	95,3	95,4	95,4	95,0
Tasa de desempleo (Porcentaje)	6,1	5,7	5,4	4,7	4,6	4,6	5,0
Población económicamente inactiva	2 013,4	2 014,5	2 053,2	2 075,0	2 243,1	2 401,3	2 424,2

Nota. Información obtenida del Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI

Anexo 8: Principales indicadores sociales de Piura, Lambayeque, La Libertad y Lima

Departamento: Piura

23.3 PRINCIPALES INDICADORES SOCIALES, 2009-2015

Variables y/o Indicadores	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN							
Hogares con acceso a tecnología de la información y comunicación (Porcentaje del total de hogares)							
Teléfono fijo	23,1	24,0	22,7	22,1	20,8	15,6	13,9
Teléfono celular	62,5	67,2	69,9	72,0	78,0	82,5	82,0
Televisión por cable	12,9	14,2	23,5	27,0	26,1	30,4	33,5
Computadora	11,1	14,2	16,9	23,0	24,5	23,1	22,4
Internet	4,9	6,3	9,9	13,6	15,3	13,8	13,3

Departamento: Lambayeque

15.3 PRINCIPALES INDICADORES SOCIALES, 2009-2015

Variables y/o Indicadores	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN							
Hogares con acceso a tecnología de la información y comunicación (Porcentaje del total de hogares)							
Teléfono fijo	28,3	30,0	27,6	29,8	28,4	27,5	22,7
Teléfono celular	72,5	79,5	81,1	84,6	86,2	88,1	90,6
Televisión por cable	16,3	19,2	22,3	24,2	25,6	26,5	28,7
Computadora	17,5	22,2	22,7	26,0	30,7	30,3	33,1
Internet	8,5	11,5	13,3	17,9	20,7	23,9	24,7

Departamento: La Libertad

14.3 PRINCIPALES INDICADORES SOCIALES, 2009-2015

Variables y/o Indicadores	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN							
Hogares con acceso a tecnología de la información y comunicación (Porcentaje del total de hogares)							
Teléfono fijo	34,5	31,3	34,2	29,4	31,4	31,5	26,5
Teléfono celular	66,8	72,7	76,0	81,5	84,3	84,5	88,6
Televisión por cable	18,0	23,6	27,3	28,1	30,0	28,9	33,1
Computadora	16,6	20,5	20,2	26,7	29,3	28,8	31,8
Internet	8,8	11,6	13,0	20,1	20,4	21,6	21,8

Departamento: Lima

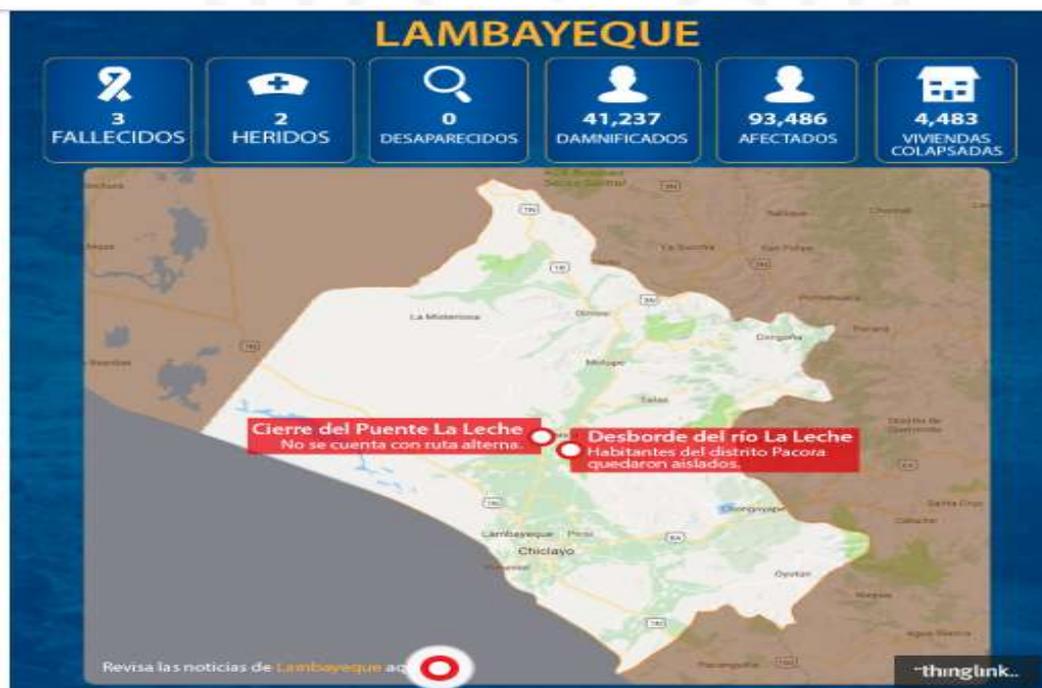
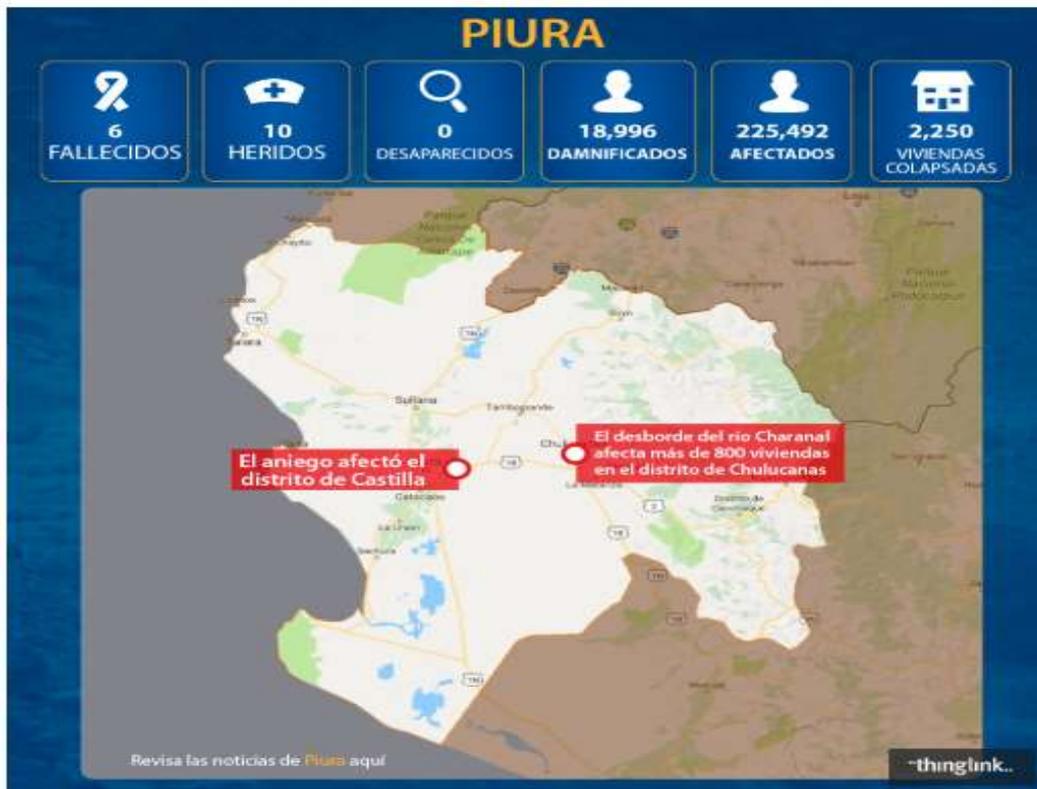
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Hogares con acceso a tecnología de la información y comunicación
(Porcentaje del total de hogares)

Teléfono fijo	56,4	52,8	53,6	52,6	51,7	50,4	46,2
Teléfono celular	78,6	82,1	84,2	87,5	87,7	90,3	92,2
Televisión por cable	44,1	47,4	52,5	54,6	55,7	60,7	59,4
Computadora	33,2	34,3	39,2	46,5	48,4	49,4	48,0
Internet	22,1	24,4	31,2	36,8	39,6	42,2	40,3

Nota. Información obtenida del Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI

Anexo 9: Regiones afectadas





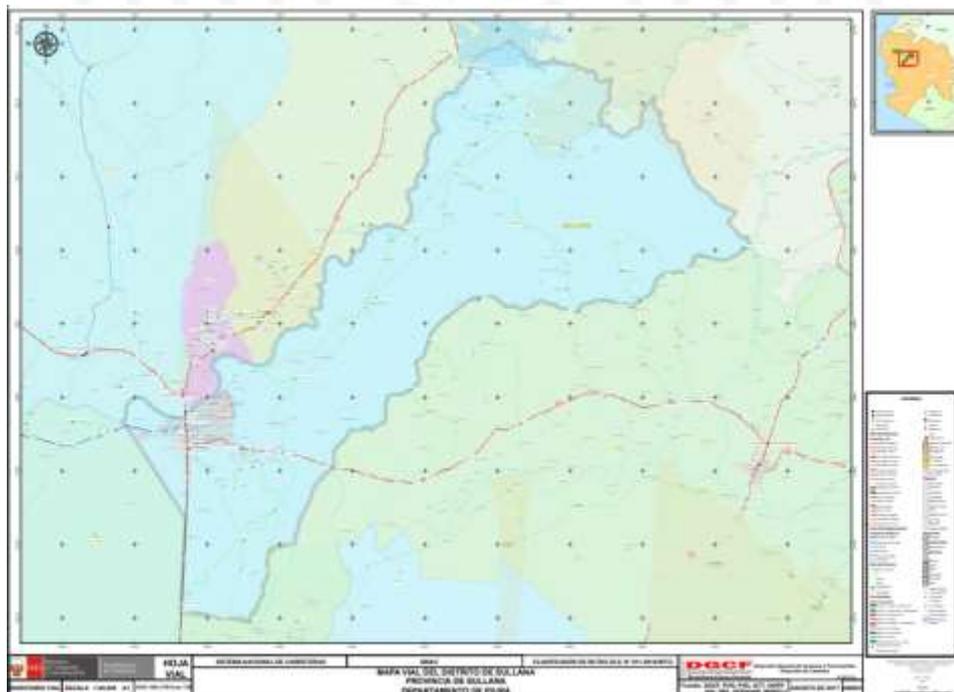
Nota. Información obtenida de RPP

Anexo 10: Mapa vial de los distritos de Piura

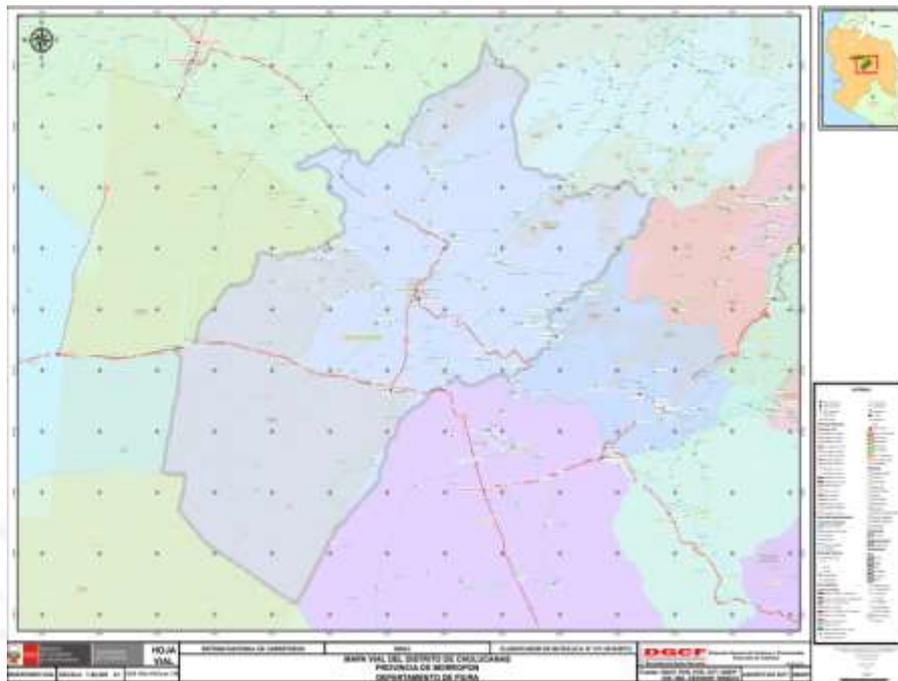
Mapa vial de Tambo Grande



Mapa vial de Sullana

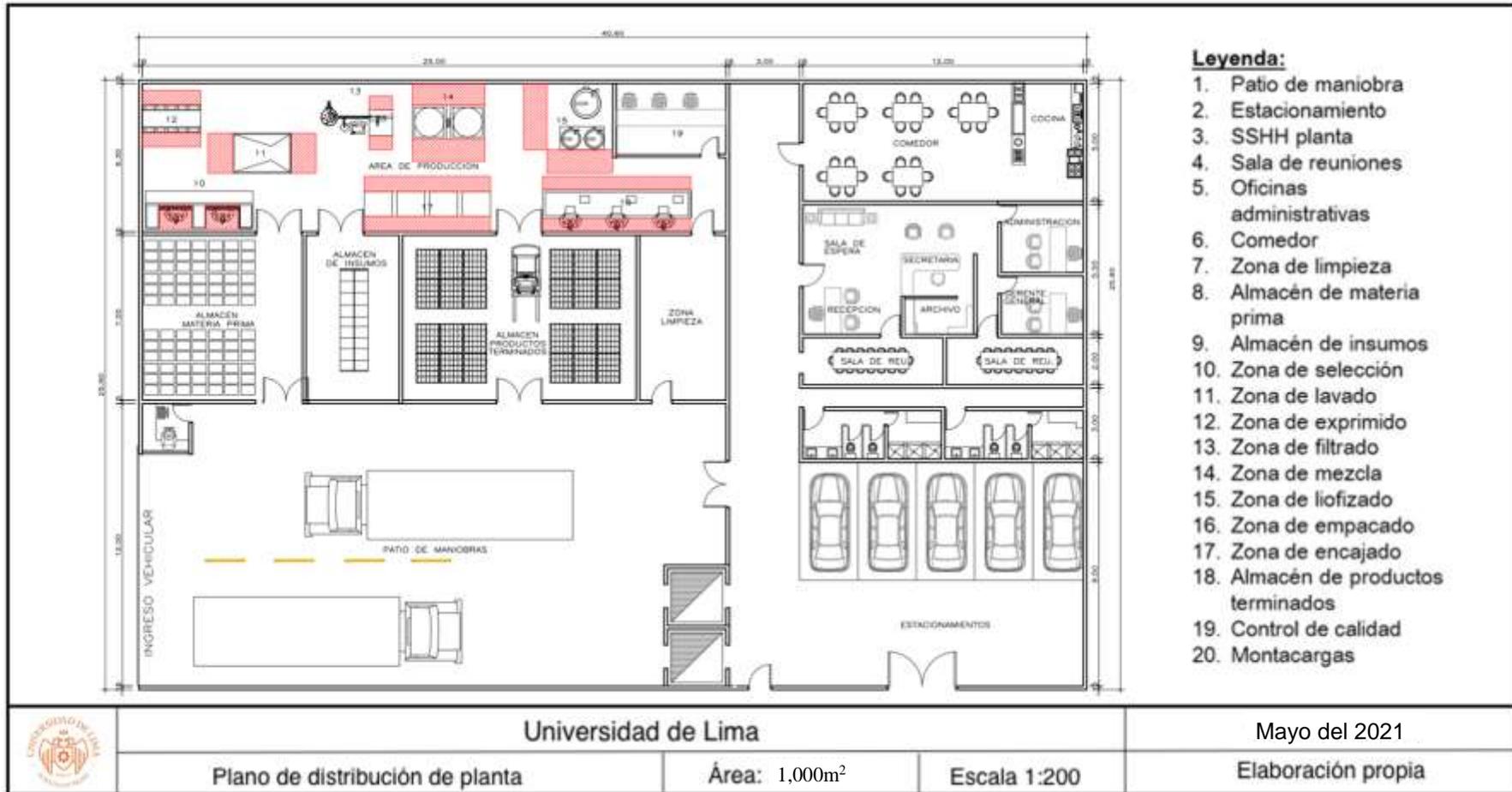


Mapa vial de Chulucanas



Nota. Imagen obtenida del Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC

Anexo 11: Plano



Anexo 12: Formato de uso del laboratorio



Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura

MESA DE PARTES
Versión: 3
Fecha: 05/06/2017

REQUERIMIENTO PARA USO DE LABORATORIOS

POR FAVOR LLENAR ESTE FORMATO CON LETRA IMPRENTA Y DATOS COMPLETOS

A. DATOS DEL SOLICITANTE:

NOMBRES Y APELLIDOS: Karla Soberge Eleascano Alvar CÓDIGO: 2003018
 E-MAIL: kelesconovalvies@gmail.com TELÉFONO: 993620984 FIRMA: Karla Soberge

B. LABORATORIO:

<input type="checkbox"/> CONTROL DE CALIDAD	<input type="checkbox"/> MÁQUINAS E INSTRUMENTOS	<input checked="" type="checkbox"/> OPERACIONES UNITARIAS
<input type="checkbox"/> METROLOGÍA Y CRTL DE MAT.	<input type="checkbox"/> MANUFACTURA FLEXIBLE	<input type="checkbox"/> QUÍMICA
<input type="checkbox"/> DISEÑO DE TRAB. E INSTALACIONES	<input type="checkbox"/> FÍSICA E ING. ELÉCTRICA	

C. MOTIVO DEL REQUERIMIENTO:

i) Proyecto de la Oficina de Emprendimiento/IDIC (tema registrado) (Llenar D-F-G-H)
 ii) Encontrarse desarrollando un Trabajo de Investigación para Título (tema Aprobado) (Llenar D-F-G-H)
 iii) Solicitado en asignatura de la Universidad de Lima (alumno matriculado) (Llenar E-F-G-H)
 iv) Grabación para la Carrera de Comunicaciones (alumno matriculado) (Llenar E-F-G-H)
 v) Otro: _____ (Llenar E-F-G-H)

(Sólo para motivos I y II)

D.) PROYECTO/TRABAJO DE INVESTIGACIÓN: estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de limón cristalizado

JEFE OFICINA DE EMPRENDIMIENTO
FIRMA Y SELLO

JEFE INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
FIRMA Y SELLO

COORDINADORA GRADOS Y TÍTULOS DE
FIRMA Y SELLO

(Sólo para motivos III, IV y V)

E. CARRERA: _____ **PROFESOR:** _____
ASIGNATURA: _____ **SECCIÓN:** _____
MOTIVO/TÍTULO DEL PROYECTO: _____

FIRMA DEL PROFESOR

F.) USO DE MATERIALES Y EQUIPOS: (En coordinación con el Jefe del Laboratorio)

MATERIALES:			EQUIPOS:		
CANT.	DESCRIPCIÓN	LAB.	CANT.	DESCRIPCIÓN	LAB.
	7		1	Baño refrigerante	OPU
			1	Liofilizador	OPU

MATERIALES:

CANT.	DESCRIPCIÓN	LAB.
8	balones de 250 ml	OPU
1	Vaso Precipitado 500ml	OPU
2	bolsas hométicas	OPU

EQUIPOS:

CANT.	DESCRIPCIÓN	LAB.
1	balanza de humedad	OPU
1	balanza de precisión	OPU

G. HORARIO DEL REQUERIMIENTO (En coordinación con el Jefe del Laboratorio)

FECHA: 14/05 HORA: 8:00 am AMBIENTE: 502 RESPONSABLE: Fortunato del Valle
 FECHA: 15/05 HORA: 8:00 am AMBIENTE: 502 RESPONSABLE: Fortunato del Valle
 FECHA: 7 HORA: 7 AMBIENTE: 7 RESPONSABLE: 7
 FECHA: 7 HORA: 7 AMBIENTE: 7 RESPONSABLE: 7
 FECHA: _____ HORA: _____ AMBIENTE: _____ RESPONSABLE: _____

(Presentar este formato con mínimo una semana de anticipación a la fecha de solicitud)

H. IMPORTANTE: PARA LA APROBACIÓN DE ESTA SOLICITUD DEBE: 1) ADJUNTAR EL PROTOCOLO DEL EXPERIMENTO O LA DESCRIPCIÓN DE USO, 2) FIRMAR EL JEFE DEL LABORATORIO SOLICITADO, 3) FIRMAR EL COORDINADOR GENERAL DE LABORATORIOS, 4) DEJAR EL FORMATO EN LA OFICINA DE COORDINACIÓN DE LABORATORIOS.

FABRICIO PAREDES LARROCA
 Laboratorio de Manufactura Flexible

FORTUNATO DEL VALLE
 Laboratorio de Operaciones Unitarias

EDMUNDO ARROYO BENITES
 Laboratorio de Química

FERNANDO VELARDE RAMÍREZ
 Laboratorio de Física e Ingeniería

JUAN CARLOS GOÑI DELIÚN
 Laboratorio de Máquinas e Instrumentos

LUIS CÓRDOVA AGUIRRE
 Laboratorio de Diseño del Trabajo e Instalaciones

FERNANDO KLEEBERG HIDALGO
 Laboratorio de Control de Calidad
 Laboratorio de Metrología y Ctr de Materiales

FERNANDO KLEEBERG HIDALGO
 COORDINADOR GENERAL DE LABORATORIOS

PARA SER LLENADO POR LA DIRECCIÓN DE LA CARRERA

PROCEDE

NO PROCEDE

FECHA: 10, 05, 18

 DIRECTOR DE CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

NOTA: EL FORMATO PASARÁ A LA DIRECCIÓN DE CARRERA PARA EL "V"B". DESPUÉS SE ENVIARÁ UN CORREO AL JEFE DEL LABORATORIO CON COPIA AL SOLICITANTE ADJUNTANDO EL FORMATO CON LOS RESPECTIVOS SELLOS DONDE INDICARÁ LA APROBACIÓN/DESAPROBACIÓN.

Justificación para el uso del laboratorio de operaciones y procesos unitarios

Nos encontramos trabajando en nuestra tesis de grado, que lleva como título "Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de limón cristalizado". El tamaño del mercado del limón en Perú es de aproximadamente S/ 300 millones, pero podrá ser mucho más. El limón no es consumido en niveles en los que podría estar por el hecho de que consumirlo es una tarea tediosa. Para poder extraer el poco jugo que tiene un limón, hace falta lavarlo, cortarlo, despearlo, exprimirlo, y luego desecharlo, conservando en todo momento la temperatura adecuada para que no se putrefacte.

La solución que encontramos a este problema es comercializar el limón en sachets de ~1g de deshidratado de jugo de limón, que puede ser disuelto en agua. En el laboratorio de operaciones unitarias realizaremos distintas pruebas, que nos permitirán recopilar información esencial para la investigación.

Uso del laboratorio de operaciones y procesos unitarios

En la siguiente página se adjunta el diagrama de flujo del proceso, desde que entra al limón hasta la obtención del deshidratado de jugo de limón (producto a obtener en el laboratorio).

Las primeras 4 operaciones se realizarán en casa (Lavado, Cortado, Prensado, Filtrado), utilizando utensilios de cocina comunes, como un cuchillo, una tabla de cortar, y un exprimidor de limones. En el laboratorio se utilizará como insumo el jugo de limón casero obtenido con las 4 primeras operaciones.

En el laboratorio realizaremos la operación de liofilización, para obtener información de rendimiento, calidad, y factibilidad técnica del producto. Trabajaremos con dos variedades de Limón: Sutil y Tahití, por lo que se realizarán dos pruebas de liofilización.

Datos térmicos del Limón

Indicador	Valor	
% Agua	89.3	
Temp. Inicio Congelamiento (°C)	-2.2	
Calor Latente Fusión (KJ / Kg)	295	
Calor específico (KJ/Kg °C)	Debajo Punto Congelación	1.93
	Encima Punto Congelación	3.85

Fuente: Orrego, O. (2008). Congelación y Liofilización de Alimentos. Colombia

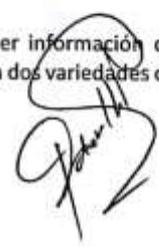


DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DE LIMÓN



Integrantes:

Diego Alfonso Alva Dávila – 20142396

Karla Solange Elecano Alvites – 20130445