

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE SUPLEMENTOS NUTRICIONALES A BASE DE HOJAS DE MORINGA EN CÁPSULAS

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Miguel Junior Lazaro Cubas

Código 20120690

Carlo Andre Morales Matos

Código 20120859

Asesor

Alberto Enrique Flores Pérez

Lima – Perú

Diciembre de 2020

**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PLANT PRODUCING
NUTRITIONAL SUPPLEMENTS BASED ON
MORINGA LEAVES IN CAPSULES**

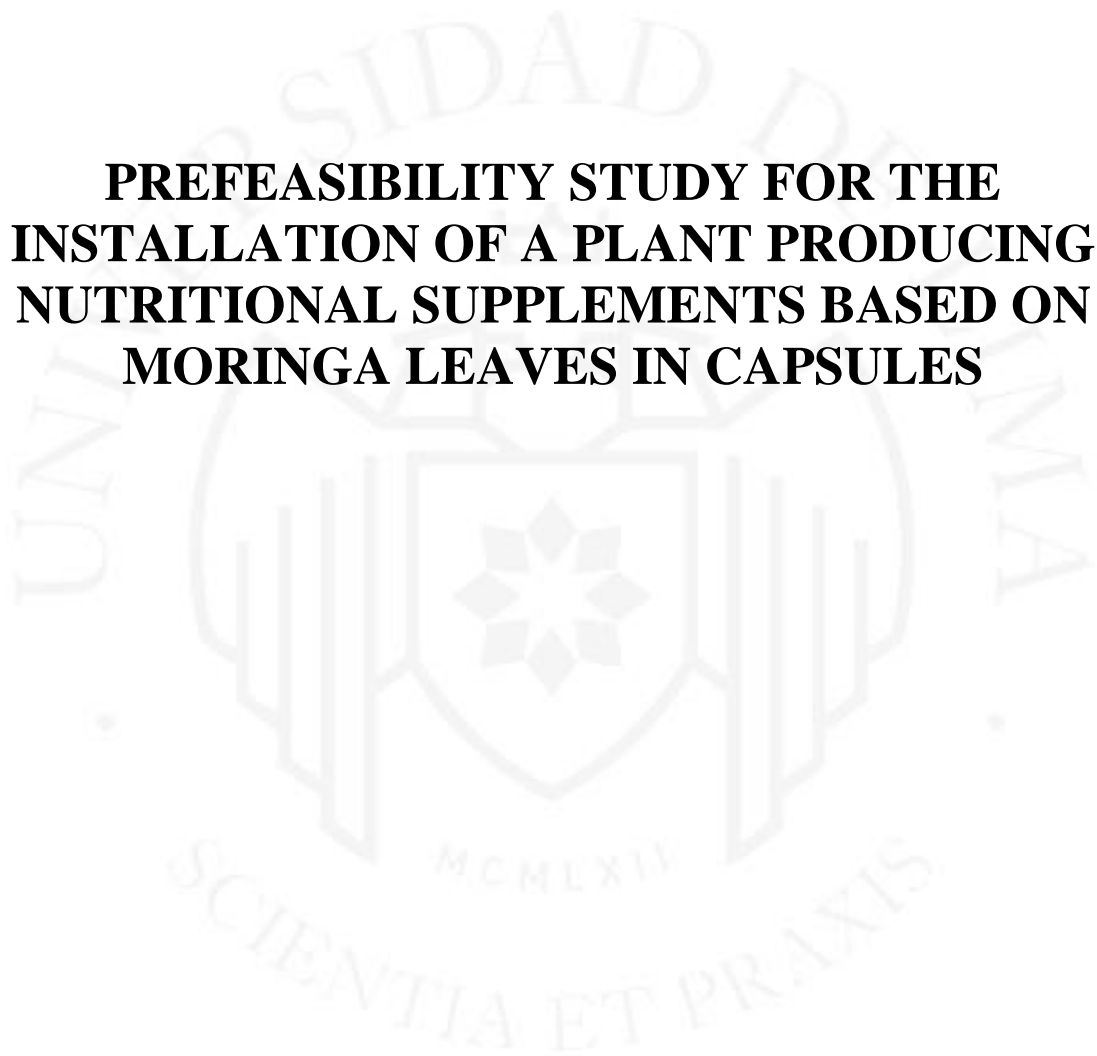


TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xiii
SUMMARY	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	2
1.1 Problemática	2
1.2 Pregunta de Investigación	4
1.3 Objetivos de la investigación	4
1.3.1 Objetivo general	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
1.4 Alcance de la Investigación	5
1.5 Unidad de análisis	5
1.6 Población	5
1.6.1 Espacio	5
1.6.2 Tiempo	5
1.7 Limitaciones de la investigación	5
1.8 Justificación del tema	5
1.8.1 Justificación técnica	6
1.8.2 Justificación económica	6
1.8.3 Justificación Social	6
1.9 Hipótesis de trabajo	7
1.10 Marco de referencia	7
1.11 Marco conceptual	9
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	11
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	11
2.1.1 Definición comercial del producto	11
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	11
2.1.3 Determinación del área geográfica del estudio	13
2.1.4 Análisis del sector industrial	13
2.1.5 Análisis Canvas	15
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado	15

2.3 Demanda Potencial	16
2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.	16
2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares	16
2.4 Determinación de la demanda de mercado cuando no existe data histórica.....	17
2.4.1 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación...	17
2.4.2 Cuantificación y proyección de la población.....	17
2.4.3 Diseño y aplicación de encuestas.....	21
2.4.4 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia y cantidad comprada.....	22
2.4.5 Determinación de la demanda del proyecto.....	22
2.6 Análisis de la oferta	23
2.6.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	23
2.6.2 Participación de mercado de los competidores actuales	23
2.6.3 Competidores potenciales si los hubiera.....	24
2.7 Definición de la Estrategia de Comercialización.....	24
2.7.1 Políticas de comercialización y distribución.....	24
2.7.2 Publicidad y promoción	25
2.7.3 Análisis de precios	25
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	27
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización	27
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización	28
3.3 Determinación del modelo de evaluación a emplear	28
3.4 Evaluación y selección de localización	29
3.4.1 Evaluación y selección de la macro localización.....	29
3.4.2 Evaluación y selección de la micro localización	34
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA.....	45
4.1 Relación tamaño-mercado	45
4.2 Relación tamaño-Recursos productivos.....	45
4.3 Relación tamaño-tecnología	46
4.4 Relación tamaño-Punto de equilibrio	47
4.5 Selección del tamaño de planta.....	48
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	49

5.1 Especificaciones técnicas del producto.....	49
5.1.1. Definición del producto basada en sus características de fabricación	49
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción	51
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida.....	51
5.2.2 Proceso de producción.....	56
5.3 Características de las instalaciones y equipos.....	60
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipo	60
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria	61
5.4 Capacidad Instalada	64
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	64
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada	66
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	67
5.2.1 Calidad de la calidad la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	67
5.6 Estudio de Impacto Ambiental	69
5.7 Seguridad y salud ocupacional	71
5.8. Sistema de mantenimiento	73
5.9 Programa de Producción.....	74
5.10 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	75
5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales	75
5.10.2 Servicios: Energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.....	77
5.10.3 Determinación del número de trabajadores indirectos	78
5.10.4 Servicio de terceros.....	78
5.12 Disposición de planta.....	78
5.12.1 Características físicas del proyecto.....	78
5.12.2 Determinación zonas físicas requeridas.....	79
5.12.3 Cálculo del área para cada zona.....	81
5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización	81
5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva.....	81
5.12.6 Disposición General.....	84
5.12.7 Cronograma del proyecto.....	85
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN	86
6.1 Formación de la organización empresarial	86
6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios	86

6.3 Esquema de la estructura organizacional.....	88
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO	90
7.1 Inversiones	90
7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo	90
7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo)	92
7.2 Costos de producción.....	93
7.2.1 Costos de materias primas	93
7.2.2 Costos de la mano de obra directa	94
7.2.3 Costos indirecto de fabricación.....	94
7.3 Presupuesto operativo	95
7.3.1 Presupuesto de Ingreso por Ventas	95
7.3.2 Presupuesto Operativo de Costos	95
7.3.3 Presupuesto Operativo de Gastos	95
7.4 Presupuesto financiero	96
7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda	96
7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados	97
7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera.....	98
7.4.4 Flujo de Fondos Netos	98
7.5 Evaluación económica y financiera	99
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	100
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	101
7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	101
7.6. Análisis de sensibilidad del proyecto.....	102
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	105
8.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	105
8.2 Análisis de Indicadores Sociales.....	106
CONCLUSIONES	108
RECOMENDACIONES.....	110
REFERENCIAS.....	111
BIBLIOGRAFÍA	114
ANEXOS	115
Anexo 1: Encuesta	116
Anexo 2:Resultados de la encuesta.....	118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Información nutricional de la moringa en el Perú	12
Tabla 2.2 Business Model Canvas del proyecto	15
Tabla 2.3 Población histórica de Lima Metropolitana del 2010 al 2019 en miles.....	18
Tabla 2.4 Población estimada de Lima Metropolitana del 2020 al 2025 en miles	18
Tabla 2.5 Perfil de personas según NSE 2019 – Lima Metropolitana.....	19
Tabla 2.6 Cálculo de transformación de población total a mercado objetivo.....	20
Tabla 2.7 Mercado objetivo del proyecto para el periodo 2020-2025.....	21
Tabla 2.8 Valores para el cálculo de la muestra	21
Tabla 2.9 Market Share de las principales compañías de productos naturales.....	22
Tabla 2.10 Cálculo de la demanda del proyecto	23
Tabla 2.11 Market Share de las principales compañías de productos naturales.....	24
Tabla 2.12 Precios de cápsulas de moringa en el mercado limeño.....	26
Tabla 3.1 Análisis del factor proximidad a las materias primas (Ica)	29
Tabla 3.2 Análisis del factor proximidad a las materias primas (La Libertad)	29
Tabla 3.3 Análisis del factor proximidad a las materias primas.....	30
Tabla 3.4 Información de distancias de Lima, Ica y La Libertad con respecto a Lima ..	30
Tabla 3.5 Precio Medio de energía eléctrica del Sector Industrial (cent. US\$/kWh)	32
Tabla 3.6 Comparación de indicadores de mano de obra en las regiones	32
Tabla 3.7 Tabla de enfrentamiento de macrolocalización	34
Tabla 3.8 Tabla de ranking de factores de macrolocalización.....	34
Tabla 3.9 Tasa de denuncias de delitos del 2016 (por cada 10,000 habitantes)	36
Tabla 3.10 Tasa de denuncias de delitos contra el patrimonio (por cada 10,000 habitantes)	38
Tabla 3.11 Tasa de denuncias de delitos contra la vida, cuerpo y la salud (por cada 10,000 habitantes)	38
Tabla 3.12 Población Censada de las diferentes zonas evaluadas	42
Tabla 3.13 Tabla de enfrentamiento de Micro localización	43
Tabla 3. 14 Tabla de Ranking de Factores de Micro localización.....	43
Tabla 4.1 Moringa disponible en el Perú para el año 2016	45

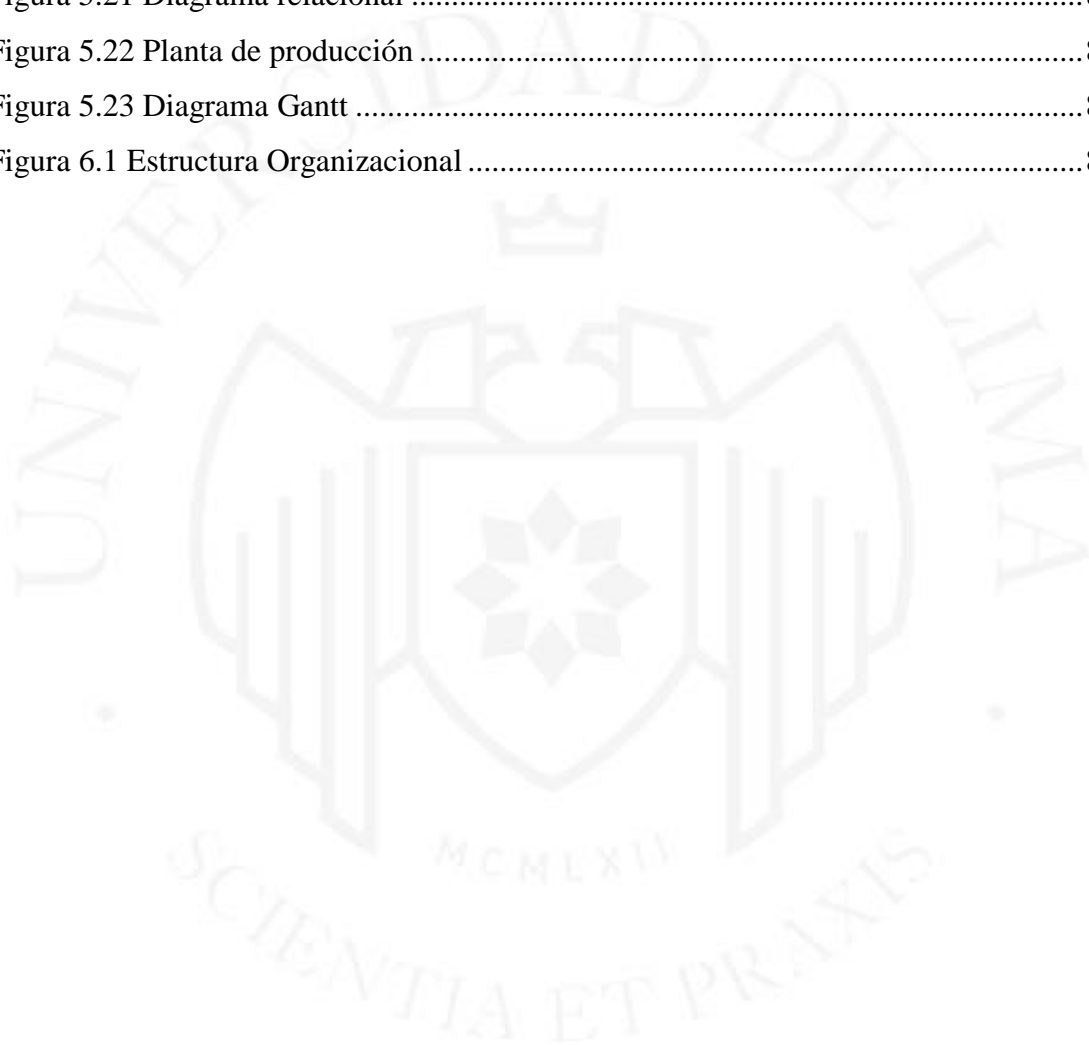
Tabla 4.2 Capacidades disponibles de cada máquina de producción	46
Tabla 4.3 Cálculo del tamaño – punto de equilibrio.....	47
Tabla 4.4 Selección del tamaño de planta.....	48
Tabla 5.1 Especificaciones de calidad (2019)	50
Tabla 5.2 Especificaciones del Molino de martillos.....	61
Tabla 5.3 Especificaciones del tamizador de polvo.....	61
Tabla 5.4 Especificaciones del horno deshumidificador	62
Tabla 5.5 Especificaciones de la encapsuladora.....	63
Tabla 5.6 Especificaciones del contador.....	63
Tabla 5.7 Especificaciones del horno deshumidificador de polvo	64
Tabla 5.8 Cálculo del requerimiento de Horas Máquina para el proyecto	65
Tabla 5.9 Cálculo del número de máquinas para el proyecto	65
Tabla 5.10 Cálculo del número de operarios para el proyecto	66
Tabla 5.11 Cálculo de la capacidad instalada.....	66
Tabla 5.12 Cuadro de análisis de peligros para la producción de cápsulas de hoja de moringa en polvo	68
Tabla 5.13 Cuadro de control de puntos críticos para la producción de cápsulas de hoja de moringa en polvo.....	68
Tabla 5.14 Matriz de caracterización de procesos	69
Tabla 5.15 Matriz de Leopold.....	70
Tabla 5.16 Matriz IPERC	71
Tabla 5.17 Asignación de mantenimiento según máquina	74
Tabla 5.18 Consideraciones para el cálculo del inventario final estimado de PT	74
Tabla 5.19 Programa de Producción en frascos de producto terminado.....	74
Tabla 5.20 Receta real para la producción de 1 frasco de producto terminado	75
Tabla 5.21 Necesidades Brutas de Insumos y Envases	75
Tabla 5.22 Cálculo del Stock de Seguridad por Material	76
Tabla 5.23 Cálculo del Lote Óptimo de Compra.....	77
Tabla 5.24 Inventario promedio estimado por material.....	77
Tabla 5.25 Plan de Compras de insumos y envases	77
Tabla 5.26 Áreas de cada zona	81
Tabla 5.27 Motivos del análisis relacional	82
Tabla 7.1 Inversión fija intangible.....	91
Tabla 7.2 Costo de terreno	91

Tabla 7.3 Costo de mejora y acondicionamiento.....	91
Tabla 7.4 Costo de maquinaria y equipos	92
Tabla 7.5 Costo del mobiliario y enseres.....	92
Tabla 7.6 Cálculo del Capital de Trabajo	93
Tabla 7.7 Inversión total	93
Tabla 7.8 Cantidades requeridas de insumos.....	94
Tabla 7.9 Costo anual de los insumos.....	94
Tabla 7.10 Costo de Mano de Obra directa	94
Tabla 7.11 Costo de mano de obra indirecta	94
Tabla 7.12 Gastos Indirectos de Fabricación.....	95
Tabla 7.13 Presupuesto de Ingreso por ventas.....	95
Tabla 7.14 Presupuesto operativo de costos	95
Tabla 7.15 Presupuesto operativo de gasto de ventas.....	95
Tabla 7.16 Presupuesto operativo de gastos administrativos.....	96
Tabla 7.17 Detalle de Mano de Obra Administrativa.....	96
Tabla 7.18 Distribución de la Inversión.....	96
Tabla 7.19 Presupuesto de servicio de deuda	96
Tabla 7.20 Estados de Resultados proyectado.....	97
Tabla 7.21 Presupuesto de Estado de Situación Financiera.....	98
Tabla 7.22 Flujo de fondos económicos proyectados.....	98
Tabla 7.23 Flujo de fondos financieros proyectados	99
Tabla 7.24 Evaluación Económica	100
Tabla 7.25 Evaluación Financiera	101
Tabla 7.26 Ratios Financieros	101
Tabla 7.27 Análisis de Ratios Financieros del último año	102
Tabla 7.28 Análisis de sensibilidad por variación del precio unitario.....	103
Tabla 7.29 Análisis de sensibilidad por variación de la demanda	103
Tabla 7.30 Análisis de sensibilidad por variación del costo de materias primas.....	103
Tabla 8.1 Valor agregado mensual del proyecto	106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 PBI del Perú desde 1960 hasta la actualidad (miles de millones de USD)	2
Figura 2.1 Resumen análisis de las fuerzas de Porter	13
Figura 2.2 Tendencia histórica de la población desde el 2010 - 2019	18
Figura 2.3 Distribución de personas según NSE 2019 – Lima Metropolitana	19
Figura 2.4 Perfil de Personas según NSE 2019 – Lima Metropolitana	20
Figura 3.1 Mapa de parques industriales en Perú	31
Figura 3.2 Mapa de parques industriales Lima	31
Figura 3.3 Mapa de zonas industriales de Lima	35
Figura 3.4 Avance de ventas de terrenos en parques industriales al 2015.....	39
Figura 3.5 Oferta de terrenos actual (2015) y futura en parques industriales.....	39
Figura 3.6 Precio de venta por m ² de terrenos por zonas industriales	40
Figura 3.7 Precio de venta por m ² de locales por zonas industriales	40
Figura 3.8 Tarifario del servicio de Agua Potable y Alcantarillado de la Prov. de Cañete	41
Figura 3.9 Tarifario del servicio de Agua Potable y Alcantarillado de la Prov. de Lima	42
Figura 5. 1 Hojas de moringa recolectadas	51
Figura 5.2 Secado a temperatura ambiente	52
Figura 5.3 Secado solar rústico.....	52
Figura 5.4 Mortero con polvo de moringa	53
Figura 5.5 Horno de secado	53
Figura 5.6 Molino pulverizador	54
Figura 5.7 Encapsuladora semiautomática	54
Figura 5.8 Secador Industrial.....	55
Figura 5.9 Molino Industrial de martillos	55
Figura 5.10 Molino Industrial de martillos.....	56
Figura 5.11 Diagrama de Operaciones del Proceso para la producción de Frascos con cápsulas de polvo de hoja de moringa	58
Figura 5.12 Diagrama del Balance de Materia	59
Figura 5.13 Molino de martillos Manek	61

Figura 5.14 Tamizador de polvo ST – 200	62
Figura 5.15 Horno deshumidificador de polvo	62
Figura 5.16 Encapsuladora semi – automática	63
Figura 5.17 Contador manual de 120 cápsulas	63
Figura 5.18 Horno deshumidificador de polvo	64
Figura 5.19 Análisis de Guerchet	81
Figura 5.20 Análisis relacional	82
Figura 5.21 Diagrama relacional	83
Figura 5.22 Planta de producción	84
Figura 5.23 Diagrama Gantt	85
Figura 6.1 Estructura Organizacional	89



RESUMEN

El objetivo de esta tesis es determinar la viabilidad de mercado, tecnológica, financiera y social para la creación de una planta productora de suplementos nutricionales a base de Moringa, la cual brindará una solución al problema de desnutrición que sufren las mujeres gestantes y en período de lactancia de Lima Metropolitana.

Desde el punto de vista de mercado, lo primero que se determinó fue que el mercado objetivo serían mujeres de 18 a 45 años de los niveles socioeconómicos B, C y D de Lima Metropolitana que se encuentren en período de gestación o lactancia. Considerando el mercado definido y las encuestas realizadas se calculó que nuestra demanda anual de frascos de 120 cápsulas de moringa para el quinto año del proyecto sería de 56,139 frascos.

En la evaluación de la ingeniería del proyecto, se determinó que se usaría un proceso productivo semiautomático y se calculó un área mínima de zona productiva de 33 m² mediante el método de Guerchet. Considerando todas las áreas necesarias en el recinto industrial, se definió un terreno de 600 m².

Se determinó que se necesitaría una inversión de S/ 873,921, la cuál sería financiada 60 % con ayuda de un préstamo bancario a una tasa del 15 % y el restante 40 % con aporte de los accionistas a una tasa de 18% (COK). Con esto se obtiene un TIR financiero de 69 %, junto con una VAN financiera de S/ 1,138,663, ratio beneficio/costo de 3.26 y periodo de recupero de dos años 11 meses, indicadores positivos a los ojos de cualquier inversionista.

Finalmente, en la evaluación social se encontró que el proyecto era beneficioso pues generaba un valor agregado de S/ 4, 619,436 a valor presente, entre otros indicadores sociales positivos.

Palabras clave: moringa, proceso semiautomático, cápsulas, embarazo, nutrición.

ABSTRACT

The objective of this thesis is to determine the market, technological, financial and social viability for the implementation of an industrial producing plant supplements based on moringa, which will provide a solution to the problem of malnutrition suffered by pregnant women of Metropolitan Lima.

From the market point of view, the first thing that was determined was that the target market would be women aged 18 to 45 years of socioeconomic levels B, C and D of Metropolitan Lima who are in gestation or lactation period. Analyzing the aforementioned market and the results of the survey, the annual demand for bottles of 120 moringa capsules for the fifth year of the project would be 56,139 bottles.

In the evaluation of the engineering of the project, it was determined that a semi-automatic production process would be used and the minimum area of production would be 33 m², this was calculated using the Guerchet method. Considering all the necessary areas in the industrial premises, a plot of 600m² was defined.

In the financial analysis, it was determined that an investment of S/ 873,921 was needed, which would be financed 60% with the help of a bank loan at a rate of 15% and the remaining 40% with contribution from shareholders at a rate of 18% (COK). With this a financial IRR of 69% is obtained, together with a financial NPV of S / 1,138,663, benefit / cost ratio of 1.14 and recovery period of 2 years 11 months, positive indicators in the eyes of any investor.

Finally, in the social evaluation it was concluded that the project was beneficial because it generated an added value of S/ 4,619,436 at present value and other positive social indicators.

Keywords: moringa, semiautomatic process, capsules, pregnancy, nutrition.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis tiene como objetivo determinar la viabilidad de mercado, tecnológica, financiera y social para la creación de una planta productora de suplementos nutricionales a base de Moringa.

La Moringa es una planta de origen indio, la cual ha comenzado a llamar la atención del mundo al descubrirse sus altos valores nutricionales, y lo efectivo de su uso para combatir la desnutrición en sociedades vulnerables. En el Perú, los sembríos de Moringa ya son una realidad desde el año 2010, siendo la principal zona productora el norte del país, sin embargo, actualmente existen muy pocas empresas que realmente estén ocupándose de posicionar el producto en la mente del consumidor, y en venderlo de manera sistemática en el mercado peruano.

La importancia de esta tesis radica en el impacto social que podría tener el desarrollo de una industria de este tipo en las vidas de las madres gestantes y en periodo de lactancia en Lima Metropolitana y posiblemente en otras zonas del país. Por otra parte, también se busca inspirar a otras personas a realizar investigaciones sobre la planta y así promover su uso con fines medicinales como de inversión.

El trabajo está estructurado en ocho capítulos en los cuales se busca dar respuesta a los objetivos de investigación ya mencionados. En el capítulo 1 se define la problemática, objetivos, justificación y alcances de la investigación. En el capítulo 2 se realiza el estudio de mercado para el producto logrando definir la demanda del proyecto, así como también las estrategias comerciales. En el capítulo 3 se usa la metodología ranking de factores para poder determinar la macro y micro localización de la planta de producción. En el capítulo 4 se calcula el tamaño de planta considerando las limitantes de mercado, recursos, tecnología, entre otros. En el capítulo 5 se define el método de producción a utilizar, la maquinaria necesaria, la capacidad de producción y la disposición de planta. Luego, en el capítulo 6 se detalla la estructura organizacional de la empresa, así como las funciones asociadas. En el capítulo 7 y 8 se hace la evaluación económico-financiera y social del proyecto, respectivamente. Finalmente se termina con las conclusiones, recomendaciones y anexos de la investigación.

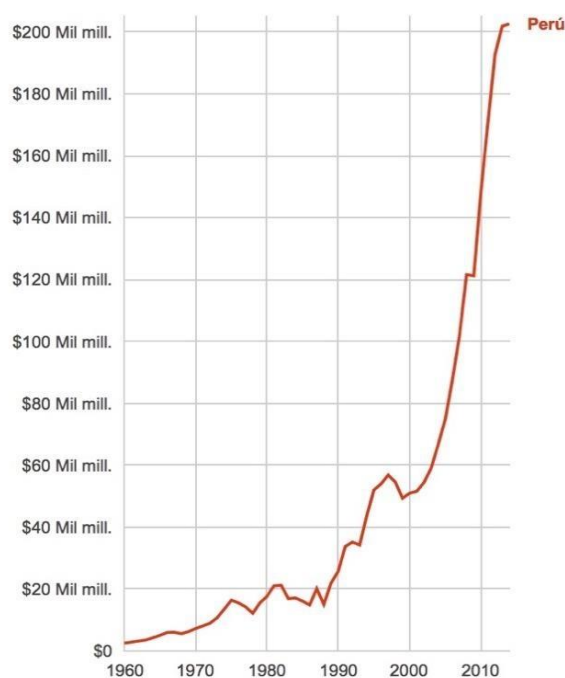
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

El Perú ha vivido un periodo de crecimiento económico visible dentro de los últimos 20 años gracias al crecimiento de China y su necesidad de minerales. Esto nos ha llevado a que el país incremente su PBI (ver Figura 1.1) y que muchas personas que vivían en pobreza mejoren su calidad de vida. Ahora existe un ambiente de optimismo y un diferente estilo de vida propio de personas que ya no solo se preocupan por obtener lo necesario para vivir, sino lo necesario para vivir bien, sobre todo los adultos de clase media (Euromonitor International, 2015).

Figura 1.1

PBI del Perú desde 1960 hasta la actualidad (miles de millones de USD)



Nota. Banco Mundial

Esta preocupación por la dieta alimenticia está bien fundamentada, pues la desnutrición en el Perú es un problema que afecta a todas las edades, pero principalmente a las poblaciones vulnerables como son las madres gestantes y los bebés. A pesar de que se ha logrado reducir la desnutrición infantil crónica en 15.1 % entre 2006-2015 (Redacción El Comercio, 2016) aún existe un alto porcentaje de niños entre 6 y 36 meses padeciendo de anemia, con un 51,1 % en el área rural y un 40,5 % en el área urbana

(Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2016a). Esto puede deberse en gran medida al hecho que la lactancia se ha ido reemplazando por suplementos y porque cada día aumenta el número de mujeres en el mercado laboral; lo que implica una reducción del tiempo compartido con sus bebés. No es de extrañar que incluso el quintil más rico tuviese niveles de anemia infantil (6-36 meses de edad) en el 2013 (INEI, 2014). Así también, esta anemia en los infantes es principalmente influenciada porque la misma madre, en el 29.6 % de las veces, ha sufrido de anemia durante su período de gestación (Redacción El Comercio, 2016).

Por tal motivo, se vio un crecimiento del sector de suplementos nutricionales y vitaminas del 7 % en el año 2015, a pesar del estancamiento económico que se vivió en ese tiempo (Euromonitor International, 2015). Dentro del sector de suplementos podemos encontrar dos tipos de actores: compañías internacionales dedicadas a importar productos de alto precio y tecnología, así como otras compañías nacionales con un enfoque más inclinado a promover los productos peruanos y naturales a un precio accesible. Así, vimos el nacimiento hace ya muchos años de la compañía Bionaturista, la cual se convirtió en un ejemplo para otras empresas, y que promovió en gran medida la tendencia naturista en el Perú. Por otra parte, tenemos compañías como Herbalife, Omnilife (suplementos nutricionales) y Bayer (vitaminas) que venden productos mucho más procesados y específicos, pero a un precio mayor. Estas empresas con los años se han convertido en las referentes en suplementos nutricionales; por lo tanto, cuentan con el mayor porcentaje de mercado en nuestro país: 14.7 %, 14.3 % y 16.3 % respectivamente (Euromonitor International, 2015).

Sin embargo, el Perú tiene un pasado marcado fuertemente por la medicina tradicional. Aún los mercados populares ofrecen con gran éxito alimentos y bebidas preparados a base de productos naturales, y que por sus propiedades curan o alivian diversas dolencias. Un gran ejemplo de esto es el *tocosh*, que ha sido utilizado desde mucho tiempo atrás en el mundo andino y que con el tiempo ha llegado a posicionarse como un producto muy valorado por su alto contenido de antibióticos naturales (Balbín, 2011) y ahora se producen industrialmente como suplementos.

La moringa por su parte viene recibiendo gran atención por la comunidad internacional, gracias a su gran valor nutricional, sus diversos usos en el tratamiento de aguas, así como fuente de alimento para animales (Olson y Fahey, 2011). Sin embargo, lo más relevante de esta planta es como viene siendo implementado en diversas regiones

como el África, para combatir la desnutrición, y además, creando un negocio sostenible que impacta en el desarrollo humano, principalmente gracias a la intervención de diversos programas e instituciones. Por ejemplo, en Ghana que no tenía ningún árbol de moringa, ha logrado entre el 2007 al 2014, tener cerca de 100,000 Ha por medio de la iniciativa PALMS (Productive Agricultural Linkages and Market Systems) del organismo CVSI Ghana (ChangeMakers, 2014). También contamos con el testimonio de Fidel Castro quien aseguró, en su momento, que la moringa había sido clave para su recuperación y buscaba promover su consumo en el mundo (Redacción BBC Mundo, 2016).

Esta planta fue traída al Perú por el Ingeniero Jorge Chepote en el año 1999, y desde entonces, gracias al esfuerzo del mismo, se ha empezado a difundir su producción (Velásquez, 2013). El distrito de Surco fue el pionero en las iniciativas distritales lanzando su programa la “Moringa de Surco” buscando promover su consumo mediante la siembra en los parques del distrito (Municipalidad de Surco, 2015).

Por estos motivos, dado su alto contenido nutricional, la situación nacional y las oportunidades en el mercado, este proyecto se enfoca en la producción de suplementos nutricionales a base de moringa, para que las madres en período de gestación de los sectores socioeconómicos B, C y D, lleven una dieta adecuada y aseguren el bienestar de su futuro hijo. Dentro de las oportunidades, se encuentra el hecho que la categoría de suplementos nutricionales con el mayor crecimiento proyectado al 2020 son los suplementos nutricionales, con un 30.2 % (Euromonitor International, 2015).

1.2 Pregunta de Investigación

¿Podrá ser rentable la producción y comercialización de cápsulas de hoja de moringa para satisfacer las necesidades nutricionales de las mujeres en gestación?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad de mercado, tecnológica, económica y financiera, para la instalación de una planta de planta productora de suplementos nutricionales a base de hojas de moringa en cápsulas.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la demanda esperada de suplementos nutricionales de moringa en Lima Metropolitana.

- Determinar la localización y el tamaño de planta del proyecto.
- Determinar la viabilidad técnica de la producción de los suplementos de moringa.
- Determinar la viabilidad económica y financiera del proyecto.
- Determinar el impacto social del proyecto.

1.4 Alcance de la Investigación

1.5 Unidad de análisis

Envase de cápsulas de hoja de moringa pulverizada.

1.6 Población

Mujeres en gestación o en período de lactancia de los niveles socioeconómico B, C y D.

1.6.1 Espacio

Lima Metropolitana, Perú.

1.6.2 Tiempo

Octubre 2018 – diciembre 2019.

1.7 Limitaciones de la investigación

Muestreo no probabilístico del estudio de mercado.

1.8 Justificación del tema

La presente investigación nace a raíz de una problemática predominantemente social y enfocada principalmente en la desnutrición en el país. Adicionalmente, se procederá a señalar diversos motivos por los cuales esta investigación es importante.

1.8.1 Justificación técnica

- Se cuenta con información técnica de procesos de fabricación similares a los necesarios en el proyecto
- Existen proveedores locales e internacionales de maquinarias usadas en procesos de fabricación de productos similares.
- Se cuentan en el país con centros de investigación como la Universidad Agraria de la Molina que podrían apoyar en el estudio de la moringa en el suelo peruano.

1.8.2 Justificación económica

- Existen fuentes de financiamiento para MYPES por parte del sector público como privado.
- Se espera que el negocio sea rentable, al igual que los negocios similares basados en moringa en otros países.
- Se espera que el conocimiento de la moringa y sus beneficios crezcan exponencialmente en los próximos años en la población peruana volviéndose una moda como lo fue/es la chía.
- Existe una tendencia al crecimiento de la demanda de suplementos multivitamínicos, proteicos, vitamina A, vitamina C y suplementos de mujeres gestantes para el periodo 2016-2020 de entre 20 % y 30 % cada categoría (Euromonitor International, 2015). Estos están relacionados a nuestro producto.

1.8.3 Justificación Social

- Promover el consumo de moringa por ser un alimento de gran valor nutricional y que ayude principalmente a combatir la desnutrición infantil en el país.
- Generar puestos de empleo en el sector industrial, así como promover la siembra de moringa como una planta económicamente atractiva para el sector agrícola.

1.9 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta productora de suplementos nutricionales a base de hojas de moringa en cápsulas es viable desde una perspectiva de mercado, tecnológica, económica y financiera.

1.10 Marco de referencia

Para el desarrollo de la tesis se tendrá como guía seis estudios. A continuación, se procederá a mencionarlas y explicar las similitudes/diferencias entre este proyecto y las mencionadas.

- López, J. R. y Quiñonez, L. V. (2013). *Estudio del mercado norteamericano para la comercialización de Moringa oleífera lam como producto nutracéutico* (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.

Similitudes (o elementos que servirán de guía):

El producto a comercializar son las cápsulas de moringa.
La moringa a utilizar es de origen peruano.
Se detalla los beneficios de la moringa.

Diferencias:

El mercado objetivo es el mercado estadounidense.
Enfoque más administrativo que de ingeniería.

- Angulo Acosta, C. A. y Céspedes Díaz, J. P. (2018). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de moringa oleífera en polvo enriquecida con camu camu para el mercado limeño* (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.

Similitudes (o elementos que servirán de guía):

El producto a comercializar incluye la moringa en polvo.
El proceso de producción es similar al que utilizaremos en el estudio.
Las maquinarias utilizadas son similares a las que se necesitan en el estudio.

Diferencias:

El mercado objetivo abarca todos los NSE de Lima Metropolitana.

Utilizan la hoja de moringa fresca como materia prima de su proceso.

Utilizan camu camu como enriquecedor de su producto final.

- Otero, J. A. (2014). *Elaboración de suplemento vegetal en polvo a partir de moringa oleifera como sustituto en raciones balanceadas para animales de granja* (Tesis para optar el título profesional de Ingeniero químico, Universidad de Guayaquil).

Similitudes (o elementos que servirán de guía):

El producto a comercializar incluye la moringa en polvo.

El proceso de producción incluye la molienda de la hoja seca de moringa.

Diferencias:

El estudio está realizado en Ecuador.

El mercado objetivo son las granjas de animales.

- Flores Cáceres, Y. y Orihuela Ricaldi, L. G. (2019). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de cremas faciales a base de moringa (Moringa Oleífera)* (tesis para optar el título profesional de Ingeniero industrial). Universidad de Lima.

Similitudes (o elementos que servirán de guía):

El producto a comercializar incluye la moringa.

El estudio está realizado en la misma zona geográfica.

Diferencias:

El estudio trata de la producción de cremas faciales.

El mercado objetivo es distinto.

El proceso de producción utiliza maquinarias distintas a las necesarias del estudio.

- Galarza Montalvo, A. C. (2010). *Estudio de factibilidad en la ciudad de Quito, para el procesamiento y exportación de moringa oleífera en cápsulas de 42 gramos y su posterior comercialización al mercado de Brasil, para el año 2010* (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Comercial, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador).

Similitudes (o elementos que servirán de guía):

El producto a comercializar incluye la moringa en polvo y encapsulada.

El proceso de producción incluye maquinas similares a las del estudio.

Diferencias:

El estudio se encuentra realizado en Brasil.

Utiliza cápsulas para la exportación del producto.

- Alfaro, C. (2012). *Comercialización de cápsulas blandas de productos naturales andinos* (tesis de maestría, Universidad de Lima).

Similitudes (o elementos que servirán de guía):

Son productos encapsulados.

Público objetivo del NSE B y C de Lima Metropolitana.

Se explica la ingeniería de manera detallada (sobre todo el encapsulado).

Buen análisis económico-financiero.

Diferencias:

Gama de productos andinos (quinua, kiwicha, cañigua, maca).

1.11 Marco conceptual

El marco conceptual servirá para poder dar un mejor entendimiento y facilidad de uso de la tesis. Para tal propósito, se presentará un glosario de términos que podrían ser desconocidos para la mayoría de lectores.

Aminoácido: sustancia química orgánica que constituye el componente básico de las proteínas.

Anemia: síndrome que se caracteriza por la disminución de glóbulos rojos en la sangre. Se da principalmente por falta de hierro, vitamina B12 y ácido fólico. Se puede determinar la anemia mediante el conteo de glóbulos rojos y el nivel de hemoglobina en la sangre.

Antioxidante: es una sustancia que ayuda a proteger las células de los procesos de oxidación natural del cuerpo. Ayudan a prevenir el cáncer, derrame cerebral y otras enfermedades propias del envejecimiento. Entre los antioxidantes más conocidos tenemos el betacaroteno, licopeno, las vitaminas A, B y E, entre otros.

Desnutrición: afección que se presenta por falta de nutrientes principales en la alimentación como las proteínas, vitaminas y minerales.

Hemoglobina: proteína localizada al interior de los glóbulos rojos encargada de transportar oxígeno a los tejidos y órganos del cuerpo. Un caso de falta de hemoglobina puede evidenciar problemas como la anemia, deshidratación o desnutrición.

Hierro: mineral importante para la producción de hemoglobina. También es constituyente de varias proteínas relacionadas al crecimiento y desarrollo normal. Se encuentra en la carne vacuna, pescados, aves de corral, lentejas, frijoles, entre otros.

Moringa: árbol de la familia Moringaceae nativo de ciertas regiones de India, Pakistán, Bangladesh y Afganistán. De gran adaptación a zonas tropicales, actualmente se usa ampliamente en la medicina tradicional y el sector industrial. Sus principales usos son como purificante de agua, fertilizante, alimento de animales, entre otros. En países en desarrollo, su uso es muy recomendable para tratar problemas de desnutrición gracias a su alto contenido de proteínas altamente digeribles, Calcio, Hierro, Vitamina C, carotenoides, etc. (Fahey, 2005).

Nutracéutico: alimento o suplemento vitamínico que proporciona beneficios para la salud.

Proteína: molécula compuesta de aminoácidos necesaria para el correcto funcionamiento del cuerpo. Son la base para otras estructuras del cuerpo tales como la piel, cabello, enzimas y anticuerpos.

Reference Nutrient Intake (RNI): de acuerdo al British Nutrition Foundation, es la cantidad de nutrientes suficiente para asegurar las necesidades de casi todos los individuos (97.5 %).

Vitamina: nutrientes necesarios en pequeñas cantidades para el correcto funcionamiento del cuerpo. La vitamina A ayuda a la visión, desarrollo de huesos, etc.; la vitamina B12 ayuda a producir glóbulos rojos, ADN, ARN, energía y tejidos; la vitamina C ayuda a combatir infecciones y mantener tejidos saludables, también funciona como antioxidante.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

Para poder explicar el producto elegido se empleará una herramienta muy utilizada en el Marketing, la cual divide el mismo en tres niveles:

- **Producto Básico:** suplemento nutricional a base de hojas de moringa que refuerza la alimentación de todo público, en especial, madres gestantes y en período de lactancia.
- **Producto Real:** suplemento nutricional proteico, multivitamínico (A, B y C), férrico (Fe), antioxidante y con aminoácidos, a base de hojas de moringa pulverizada comercializado en frascos de 120 cápsulas de 500 mg. El producto contará con toda la información detallada en el rotulado: nombre, marca, información nutricional, peso, etc.
- **Producto Aumentado:** se tendrá comunicación mediante una página de internet en la cual se mostrará la procedencia de la materia prima, los beneficios de la moringa y la misión y visión de la empresa.

El producto ofrece una diferenciación básicamente en la calidad, ya que se buscará obtener la mayor calidad posible. También, se buscará asociar la imagen del producto a causas y organizaciones benéficas, que busquen principalmente mejorar la nutrición en el país, sobre todo en las madres gestantes y sus recién nacidos.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

El producto elegido tiene como beneficio principal ser un suplemento nutricional multipropósito, es decir, puede ser utilizado para tratar/prevenir diversos problemas de salud tales como desnutrición, diabetes y otros. En este proyecto, el enfoque que se tomará es el primero, y como es obvio, su uso es como consumible. Teniendo en cuenta que nuestro producto está orientado a madres en proceso de gestación y en período de lactancia, su uso será consumido directamente por las madres.

Por otra parte, tenemos varios productos sustitutos. En primer lugar, los más cercanos en forma y contenido son los productos de origen natural en cápsulas u otras presentaciones procesadas que apuntan a problemas de desnutrición, tanto en general como infantil, los cuales son vendidos en tiendas naturistas. En segundo lugar, tenemos los mismos productos, pero en sus formas tradicionales, es decir las hierbas y frutos medicinales que se venden generalmente en mercados. Además, también tenemos productos sintetizados como son suplementos de vitamina A, B, C, E, hierro, etc., que pueden ser encontrados en farmacias y en su mayoría son desarrollados por laboratorios internacionales, como por ejemplo Bayer que fabrica Redoxon (suplemento de vitamina C). Finalmente, tenemos las mezclas de productos sintéticos como Pediasure, que apunta específicamente al público infantil y que se ha vuelto un referente en el sector.

Las cápsulas de moringa en polvo no cuentan con productos complementarios, ya que su consumo es directo.

A continuación, se presenta información nutricional de las hojas frescas y secas de moringa.

Tabla 2.1

Información nutricional de la moringa en el Perú

Característica	Hojas Fresca 100gr	Hojas Secas 100gr
Calorías	92	49
Proteínas	6.70g	6.5g
Grasas	1.7g	0.55g
Carbohidratos	12.5g	9.2g
Vitamina A	6.78mg	4.54mg
Vitamina B1	0.06mg	0.63mg
Vitamina B2	0.05mg	4.92mg
Vitamina B3	0.8mg	1.97mg
Vitamina C	220mg	4.15mg
Calcio	440mg	480.72mg
Hierro	0.85mg	6.77mg
Magnesio	42mg	88.32mg
Zinc	0.16mg	0.79mg

Nota. Tomado de *Moringa*, por Instituto Trabajo y Familia, 2013 (<http://ityf.org.pe/programa-moringa.php>)

2.1.3 Determinación del área geográfica del estudio

El estudio de mercado se realizará en el área geográfica de Lima Metropolitana, ya que será el destino del producto.

2.1.4 Análisis del sector industrial

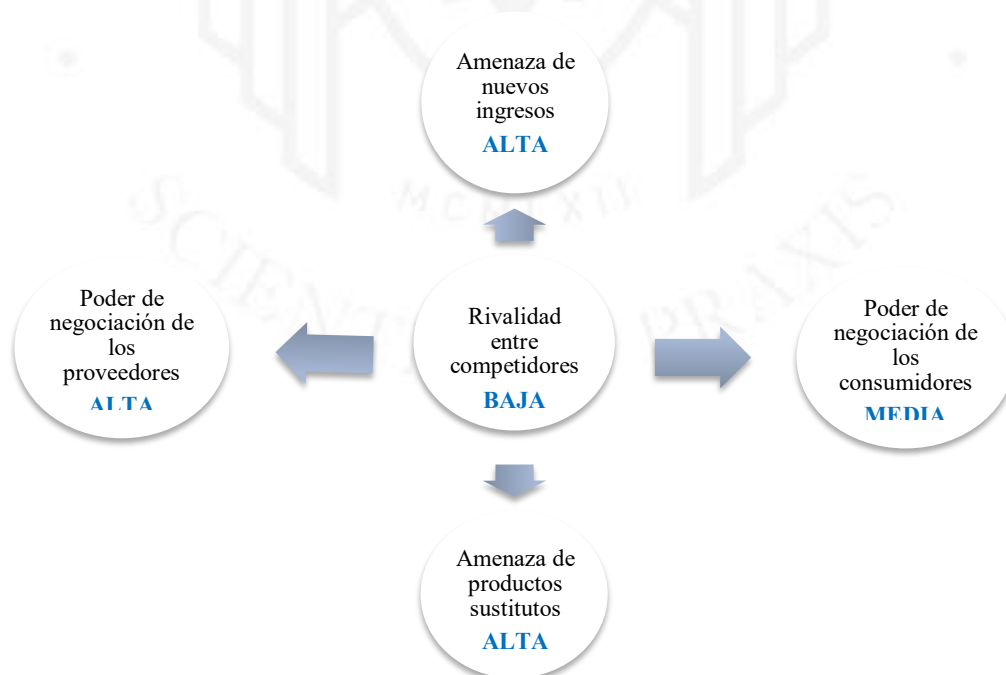
El sector industrial al cual corresponde este proyecto está identificado por dos códigos CIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme):

- 4772-venta al por menor de productos farmacéuticos y medicinales, cosméticos y artículos de tocador en comercios especializados.
- 2100-fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico.

Siendo estos sectores muy amplios para lo que el negocio de la moringa representa en la actualidad, se ha visto conveniente solo analizar el sector de la moringa en específico y lo que representará para la futura empresa. Para tal propósito, se hará uso del modelo de las cinco fuerzas de Porter, el cual nos ayudará a identificar posibles oportunidades y amenazas existentes en el mercado.

Figura 2.1

Resumen análisis de las fuerzas de Porter



Amenaza de nuevos competidores

La amenaza de nuevos competidores en la industria es alta debido a la presencia de varias empresas tanto de origen nacional (Santa Natura, Bionaturista, etc.) como internacional (Herbalife, Omnilife, etc.), las que podrían interesarse en la producción de suplementos a base de moringa. Al ser este producto nuevo y sin requerimiento de alta inversión, no presenta barreras significativas de entrada. De igual manera, los proveedores de moringa podrían, y en algunos casos lo están haciendo, integrarse hacia delante y empezar a producir.

Amenaza de productos sustitutos

La amenaza de productos sustitutos es alta debido a que la venta de la moringa depende en gran manera de la tendencia que se forme. Esta tendencia puede ser pasajera y llevaría a que otro producto tome su lugar. Adicionalmente, existen otros productos que pueden servir en conjunto al mismo propósito del producto en cuestión (suplementos de otras plantas, vitaminas sintetizadas en pastillas, etc.).

Poder de negociación de los compradores

El poder de negociación de los compradores es medio, pues por un lado no existe un volumen de compra significativo; pero a su vez, existe una alta presencia de productos sustitutos como suplementos naturales y sintetizados (vitamina A, B, C, etc.).

Poder de negociación de proveedores

El poder de negociación de proveedores es alto pues solo existen un número reducido de fondos que en la actualidad producen moringa y además representa un insumo primordial para nuestro proyecto. También hay que considerar que la posibilidad que los proveedores se integren hacia adelante, acrecienta su poder de negociación.

Rivalidad entre competidores

La rivalidad entre competidores es casi nula, pues existen unos pocos actores en el negocio de la moringa y se cree que el mercado va a crecer conforme se difunda el conocimiento sobre la misma. Por lo tanto, en la actualidad el mercado es muy rentable por la falta de competencia.

Finalmente, se concluye que el mercado es atractivo pues cuenta con una gran perspectiva de crecimiento, un producto novedoso, de gran acogida, y pocos competidores actualmente. A pesar de tener un riesgo alto en el tema de futuros competidores y los proveedores, los posibles beneficios del negocio son mucho mayores.

2.1.5 Análisis Canvas

Tabla 2.2

Business Model Canvas del proyecto

Asociaciones clave	Actividades clave	Propuestas de valor	Relaciones con los clientes	Segmentos de mercado
Empresas de marketing digital	Venta del producto	Empresa comercializadora de un suplemento alimenticio de alta calidad a precio asequible, que permite que personas interesadas en mejorar su nutrición puedan obtener los nutrientes necesarios a través de una fuente natural.	Comunicación rápida y fluida a través de las plataformas de redes sociales, así como también a través del teléfono de atención al cliente.	Madres Gestantes. Madres en período de lactancia. Personas con falta de vitaminas en su día a día.
Productores de la materia prima	Publicidad			
Centros de distribución del producto	Negociación con puntos de ventas y proveedores			
	Distribución de productos			
	Recursos clave		Canales	
	Hojas de Moringa		Tiendas bio naturistas	
	Cápsulas		Farmacias	
	Frascos			
	Maquinaria			
	Estructura de costes		Fuente de ingresos	
	Costos Fijos (Sueldos del personal, alquiler de página web, etc.)		Ganancias a través de la venta de nuestros productos a través de los canales establecidos.	
	Costos Variables (Servicios, materia prima, costos de ventas, comisiones, etc.)			

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

En esta parte del proyecto básicamente se analizará la demanda del producto, la oferta y las estrategias de marketing a utilizar. Para determinar la demanda se utilizarán encuestas aplicadas mediante un muestreo no probabilístico, del tipo por conveniencia, con lo cual se obtendrá la intención e intensidad de compra del público objetivo.

Para el análisis de la oferta actual se buscará información de fuentes secundarias, como Euromonitor Internacional y Statista, para poder reconocer los actores en el mercado, así como su nivel de intervención en el mismo.

Finalmente, se analizará las estrategias de marketing a utilizar analizando las 4 Ps, así como los niveles de precios en el mercado y la estrategia de precio adecuada para el producto (*Superior, Valor Alto, Sobrecobro, etc.*).

2.3 Demanda Potencial

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

La demanda potencial se refiere a un techo a la cual la demanda de un producto puede llegar idealmente, contando con el esfuerzo de todos los actores en un mercado. Para tal propósito, se necesita utilizar un patrón de consumo que permita establecer el máximo mencionado. En este producto en específico, se tomará en cuenta el nivel de consumo recomendado y la frecuencia de compra. Es decir, las mujeres que consuman las cápsulas de moringa, lo deberían hacer cuatro veces al día, por lo cual su consumo mensual sería de 120 cápsulas. Conteniendo el envase 120 cápsulas, entonces se concluye que el tope al cual se debe aspirar, es la demanda del envase mensual por cada mujer que se encuentre dentro del mercado objetivo.

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

Definido ya el consumo potencial del producto, se procede a calcular la demanda potencial del proyecto, para lo cual debemos utilizar la información de cantidad de personas del mercado objetivo. Se tomará el número de personas del mercado objetivo para el año 2025, que es el último año proyectado. Para conocer el cálculo, revisar los capítulos 2.4.1 y 2.4.2.

Se utilizará la siguiente fórmula: #personas x ratio de consumo.

Aplicando la fórmula anterior tenemos lo siguiente: 184,599 personas x 1 envase mensual/persona x 12 meses/año.

Finalmente, se llega a la demanda potencial del proyecto de 2'215,184 envases por año.

2.4 Determinación de la demanda de mercado cuando no existe data histórica

2.4.1 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

Para poder definir el mercado se han utilizado los siguientes tipos de segmentación:

Segmentación geográfica

Básicamente el público objetivo se encuentra ubicado en la ciudad de Lima Metropolitana. Se escogió esta ubicación debido a la gran población presente en la ciudad (aprox. 10 millones) y por representar un mercado mucho más desarrollado que otros en el país.

Segmentación Demográfica

Este tipo de segmentación se está considerando diversos parámetros que se mencionarán a continuación. En primer lugar, a pesar de que el producto puede ser consumido por todo público, el mercado escogido es del género femenino. Por otro lado, los beneficios del producto se están enfocando en las necesidades nutricionales de las mujeres en proceso de gestación y lactancia, con lo cual también se agrega el parámetro de edad. En este caso se está considerando una edad entre 18 y 45 años, ya que el rango cubre a la gran mayoría de personas con la condición de madre o potencial de serlo.

Segmentación Psicográfica

Se está considerando el sector socioeconómico B, C y D, ya que presentan una capacidad adquisitiva suficiente para comprar el producto cuando sea necesario y, además, entre los tres segmentos se puede alcanzar economías de escala ya que representan el 90% del mercado.

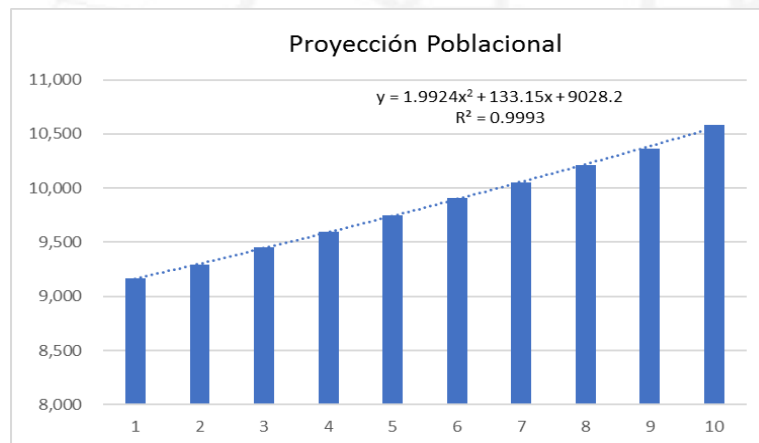
2.4.2 Cuantificación y proyección de la población

Para la cuantificación de la población, se tomó como base la población proyectada de Lima Metropolitana hasta el año 2025.

Tabla 2.3*Población histórica de Lima Metropolitana del 2010 al 2019 en miles*

Años	Población	Crecimiento
2010	9,163	-
2011	9,292	129
2012	9,450	158
2013	9,600	150
2014	9,752	152
2015	9,905	153
2016	10,055	150
2017	10,209	154
2018	10,365	156
2019	10,581	216

Nota. Niveles socioeconómicos, por Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados, 2016 (<http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2016.pdf>)

Figura 2.2*Tendencia histórica de la población desde el 2010 - 2019*

Tomando en cuenta la tendencia de los últimos 10 años, se podrá proyectar la población para los siguientes seis años, con lo cual se tiene lo siguiente:

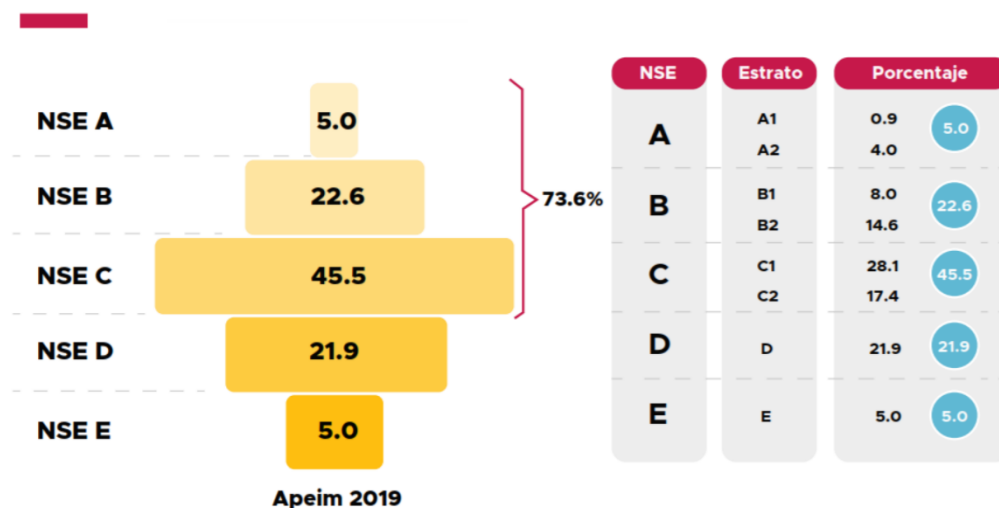
Tabla 2.4*Población estimada de Lima Metropolitana del 2020 al 2025 en miles*

Años	Población
2020	10,734
2021	10,913
2022	11,096
2023	11,283
2024	11,474
2025	11,669

Ahora se detallará los cálculos para la segmentación del mercado. En primer lugar, tenemos la segmentación por niveles socioeconómicos, para lo cual elegiremos los sectores B, C y D.

Figura 2.3

Distribución de personas según NSE 2019 – Lima Metropolitana



Nota. Tomado de *Niveles socioeconómicos 2019*, por Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados, 2019 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/12/NSE-2019-Web-Apeim-2.pdf>)

Con base en los sectores socioeconómicos, ahora toca aplicar la segmentación demográfica de género (Tabla 2.5).

Tabla 2.5

Perfil de personas según NSE 2019 – Lima Metropolitana

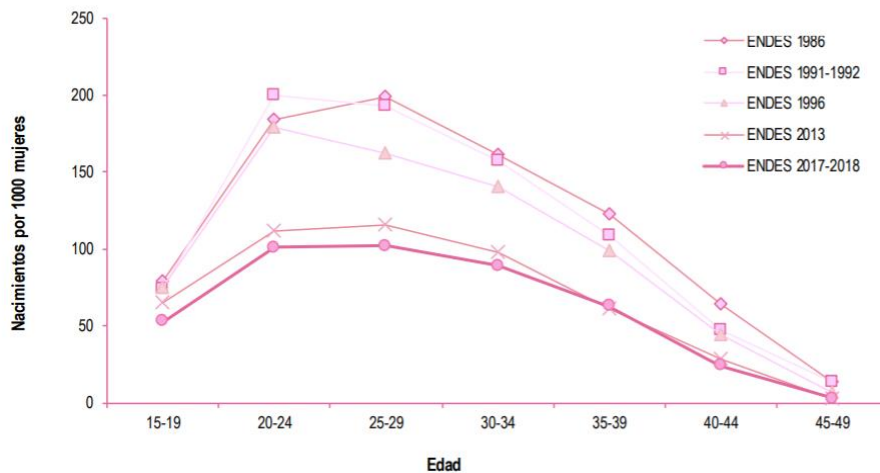
	NSE A	NSE	NSE	NSE	NSE	TOTAL
Hombre	51.1 %	47.3 %	48.3 %	48.7 %	47.6%	48.2 %
Mujer	48.9 %	52.7 %	51.7 %	51.3 %	52.4 %	51.8%
TOTAL	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Nota. Tomado de *Niveles socioeconómicos 2019*, por Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados, 2019 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/12/NSE-2019-Web-Apeim-2.pdf>)

Teniendo ya la información necesaria para segmentar la cantidad de mujeres por NSE, el dato que nos falta es el porcentaje estimado de esta población femenina que se encuentre embarazada o en período de lactancia. Para esto utilizaremos la tasa de fecundidad por edades obtenida del Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018).

Figura 2.4

Tasa específica de fecundidad según edades



Nota. Tomado de *Encuesta Demográfica y de Salud Familiar*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018
https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1656/pdf/cap003.pdf

Con todo esto ya se pueden obtener los ratios que necesitamos para transformar la población base en nuestro mercado meta:

Tabla 2.6

Cálculo de transformación de población total a mercado objetivo

NSE	Razón con respecto a Lima Metropolitana	Proporción del género femenino	Proporción de mujeres embarazadas entre 18 - 45 años	Razón Total por NSE
B	22.60 %	52.7 %	3.39 %	0.40 %
C	45.50 %	51.7 %	3.39 %	0.80 %
D	21.90 %	51.3 %	3.39 %	0.38 %
TOTAL				1.58 %

Finalmente tenemos que nuestro mercado objetivo para el periodo 2019 – 2023 será el siguiente:

Tabla 2.7*Mercado objetivo del proyecto para el periodo 2020-2025*

Años	Población de Lima Metropolitana	Ratio de transformación	Mercado Objetivo (personas)
2020	10,734	1.58%	169.81
2021	10,913	1.58%	172.64
2022	11,096	1.58%	175.54
2023	11,283	1.58%	178.50
2024	11,474	1.58%	181.52
2025	11,669	1.58%	184.60

2.4.3 Diseño y aplicación de encuestas

Para poder obtener información de intención, intensidad, frecuencia y cantidad de compra, se necesitó del uso de encuestas. Las encuestas fueron ad hoc del tipo por intercepción y el muestreo fue no probabilístico por conveniencia, pues se escogieron establecimientos de salud, en los cuales existe mayor probabilidad de encontrar nuestro mercado objetivo.

Para poder determinar el número de encuestas a realizar, se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{p \times q \times N \times Z^2}{e^2 \times N + p \times q \times Z^2}$$

Donde:

Tabla 2.8*Valores para el cálculo de la muestra*

Variable	Significado	Valor
p	Probabilidad afirmativa	0.5
q	Probabilidad negativa	0.5
N	Tamaño de la población	184600
Z	Valor correspondiente al nivel de confianza (95%)	1.96
e	Error muestral	0.05

Resolviendo la fórmula se obtiene que n= 384 personas que serán encuestadas.

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

Luego de realizar las encuestas y analizar las respuestas, se obtuvo los siguientes resultados relevantes para el cálculo de la demanda.

En primer lugar, se tiene una intención de compra de 97 % y una intensidad de compra de 7.45 en una escala de 1 a 10, lo cual corresponde a un factor de 74.5 %.

Luego tenemos los ratios de consumo, los cuales son dados por la frecuencia y cantidad comprada. Analizando las respuestas, se obtiene que las personas comprarían un frasco de 120 cápsulas cada mes, con lo cual tenemos una cantidad comprada de 12 frascos por año.

2.4.5 Determinación de la demanda del proyecto

Finalmente, con todos los datos obtenidos en los puntos anteriores, solo nos falta determinar el Market Share que buscamos conseguir cada año del proyecto, para esto iniciaremos con el objetivo de obtener 1.5 % del mercado, con lo cual alcanzaríamos el quinto lugar según Euromonitor en la categoría de “Productos tradicionales / herbales”. Consideramos que esto es factible, ya que la categoría aún cuenta con pocos competidores y mantiene un 85.90 % del mercado sin ser capturado por una empresa en específico. Adicional a esto, buscamos que año a año crezcamos el 0.5 %, logrando obtener al final de los 5 años del proyecto el 3.5 % del mercado objetivo lo cual alcanzaríamos una posición importante en el mercado.

Tabla 2.9

Market Share de las principales compañías de productos naturales

Competidores	Market Share
Herbalife Peru S.R.L	5.30%
fuXion Biotech S.A.C	3.80%
Laboratorio Garen House	1.70%
Omnilife Peru S.A.C	1.60%
Teva Perú S.A	0.60%
Medifarma S.A	0.50%
Laboratorio Farmaceutico	0.40%
Hersil SA Lab	0.20%
Agroindustrias Floris	0.10%
Otros	85.90%

Nota. Tomado de *Vitamins and Dietary Supplements in Peru: Category briefing*, por Euromonitor International, 2015 (<http://www.portal.euromonitor.com>)

Tabla 2.10*Cálculo de la demanda del proyecto*

Años	Público Objetivo (miles)	Intención de compra	Intensidad de compra	Ratio de consumo anual	Mercado Objetivo (Miles de frascos)	Market Share	Frascos de Producto (Miles)
2021	172.64	97%	75%	12	1,500.09	1.5%	22.50
2022	175.54	97%	75%	12	1,525.24	2.0%	30.50
2023	178.50	97%	75%	12	1,550.95	2.5%	38.77
2024	181.52	97%	75%	12	1,577.20	3.0%	47.32
2025	184.60	97%	75%	12	1,604.00	3.5%	56.14

2.6 Análisis de la oferta

2.6.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Dentro de las empresas productoras tenemos a Ecoarki que vende el producto moringa Johegu. Esta empresa es dirigida por el Ingeniero Jorge Chepote, la persona que trajo la moringa al Perú. También tenemos la empresa Agroensancha establecida en Chiclayo y que produce diversas plantas medicinales: la principal chia. La marca con la que salen sus productos al mercado es Ecovalle. Por último, tenemos a diversos pequeños productores, algunos informales que ofrecen sus productos por redes sociales.

Un caso a resaltar es el de Teoma, que es una empresa peruana con un modelo de negocio similar al de Herbalife y que entre sus productos se encuentra la moringa en diversas presentaciones. La empresa es importadora, productora y comercializadora de moringa. Finalmente, según datos de exportación, tenemos que empresas como NaturalSol, AlphaNatura y Agroindustria Cosise, que exportan moringa principalmente en forma de hojas secas.

2.6.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Actualmente, no se tiene información de mercado de los competidores que venden productos similares al nuestro, pero se puede tomar la información que se utilizó al definir el Market Share.

Tabla 2.11

Market Share de las principales compañías de productos naturales

Competidores	Market Share
Herbalife Peru S.R.L	5.30%
fuXion Biotech S.A.C	3.80%
Laboratorio Garen House	1.70%
Omnilife Peru S.A.C	1.60%
Teva Perú S.A	0.60%
Medifarma S.A	0.50%
Laboratorio Farmaceutico	0.40%
Hersil SA Lab	0.20%
Agroindustrias Floris	0.10%
Otros	85.90%

Nota. Tomado de *Vitamins and Dietary Supplements in Peru: Category briefing*, por Euromonitor International, 2015 (<http://www.portal.euromonitor.com>)

2.6.3 Competidores potenciales si los hubiera

Tal como se explicó en la sección de análisis de Porter, todas las tiendas naturistas que aún no vendan cápsulas de moringa son competidores potenciales. Entre los más importantes tenemos Santa Natura y Bionaturista, empresas de gran trayectoria y que aún no venden el producto en cuestión, pero que lo harían ni bien se cree una tendencia en el mercado.

2.7 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.7.1 Políticas de comercialización y distribución

Con respecto a la comercialización del producto, se va a tener en cuenta las encuestas realizadas para poder obtener información acerca de las preferencias de los consumidores. El uso de socios estratégicos como intermediarios entre la empresa y el consumidor final será el método de comercialización a utilizar.

Con respecto a la distribución del producto, se obtuvo como respuesta casi unánime la preferencia por la presencia del producto en farmacias. Esto debe estar ligado a la gran penetración que tienen las farmacias en el país, especialmente las cadenas que se pueden encontrar en todos los rincones de Lima. Para este propósito, se debe negociar con las cadenas farmacéuticas como InkaFarma y Mifarma para que sean nuestros agentes distribuidores y de venta, y así poder llegar al mayor público posible.

La distribución del producto será selectiva, pues depende de la densidad de mercado objetivo en los puntos de venta, y el tipo de canal sería de una etapa pues se contará con un agente intermediario como ya se explicó.

2.7.2 Publicidad y promoción

La publicidad y promoción también tienen una base en las encuestas realizadas. Dentro de los resultados encontramos que la recomendación médica y la información en internet, se encuentran entre las fuentes de novedades en el tema de salud y nutrición. Por lo cual nuestra publicidad debe estar basada principalmente en un contacto con los doctores para que ellos hablen del producto con sus pacientes y también mantener nuestras redes sociales debidamente actualizadas y con contenido atractivo hacia los posibles consumidores.

Otra acción importante a realizar, es manejar las relaciones públicas y la imagen institucional. Dado el uso y el público al cual apuntamos, se debe tener como principal objetivo la reducción de los problemas durante el embarazo y lactancia causada por falta de nutrientes. Para eso hay que mantener relaciones con instituciones estatales y otras sin fines de lucro que tengan como misión la reducción de la anemia y la desnutrición. También, buscar alianzas con instituciones como la Universidad Agraria de la Molina o la Universidad Cayetano Heredia que podría generar mayor investigación en el uso de la moringa y la efectividad del producto.

2.7.3 Análisis de precios





2.7.3.1 Tendencia histórica de los precios

Al ser un producto relativamente nuevo, no existe una tendencia histórica de precios.

2.7.3.2 Precios actuales

A continuación, se presentan algunos productos ofrecidos actualmente en el mercado limeño y sus precios.

Tabla 2.12*Precios de cápsulas de moringa en el mercado limeño*

Presentación	Marca	Descripción	Precio
	NUTRI DAMEL	Frasco de 100 cápsulas. Ofrecido por MercadoLibre	S/. 38
	ECOVALLE	Frasco de 100 cápsulas de 500mg. Ofrecido por Mercado Libre y EcoTienda Natural (tienda física y por internet)	S/. 39 y S/. 31 respectivamente
	TEOMA	Frasco de 100 cápsulas de 500mg. Modelo de ventas tipo Herbalife.	Aprox. S/. 100
	MORINGA LAY	Frasco de 120 cápsulas de 400mg. Origen: Chiclayo	S/. 30 - precio en origen

2.7.3.3 Estrategia de precio

Con respecto a la estrategia de precios, se ofrecerá la mejor calidad posible de producto con un precio medio. Esto corresponde a una estrategia de Valor Alto y se cree servirá para penetrar el mercado y empezar a crear una imagen de valor calidad/precio en los consumidores.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Para encontrar la ubicación más adecuada de la planta productiva, se deberá establecer ciertos criterios relevantes para el desarrollo del negocio y luego proponer ubicaciones tentativas que cumplan los criterios. A continuación, se mencionan los factores considerados para el proyecto.

- **Proximidad a las materias primas.** El insumo principal para la elaboración del producto son las hojas de moringa, por lo cual se debe tener en cuenta la presencia de plantaciones de moringa en el Perú. La cercanía de la planta de producción con respecto a las zonas de cosecha permitiría una constancia en el flujo de insumos, así como un costo de transporte menor. Por tal motivo, se presentan como alternativas las locaciones de Ica, Lambayeque, Piura y La Libertad donde se pueden localizar plantaciones importantes.
- **Cercanía al mercado.** El mercado objetivo está localizado enteramente en la ciudad de Lima, por lo cual se puede concluir que mientras más cercana esté la planta con respecto a Lima, menores serán los costos de transporte y mayor la rentabilidad del negocio, así como también se obtendrían beneficios como mayor capacidad de respuesta y mayor capacidad para obtener información del mercado. Por este motivo y con respecto al factor evaluado, se propone como primera opción a la ciudad de Lima, y en orden decreciente las locaciones que se distancien en mayor grado de la misma.
- **Disponibilidad y Precios de Terrenos.** Este factor es de vital importancia porque influye significativamente en la factibilidad del proyecto. Por un lado, si no existen terrenos adecuados para establecimientos productivos, entonces no existirá un espacio para poder materializar la futura planta. Por otro, la inversión inicial se ve afectada de manera significativa por los precios de los terrenos. Por tal motivo, se proponen las locaciones de Lima, Arequipa, Lambayeque y La Libertad pues tienen la mejor infraestructura industrial.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Tomando en cuenta los factores analizados anteriormente, se escogen como alternativas las locaciones de Lima, Ica y La Libertad. A continuación, se dará una descripción general de las mismas.

- **Lima.** El departamento de Lima se encuentra localizado en la costa del Perú, limitando con los departamentos de Ica, Ancash, Junín, Cerro de Pasco y el Océano Pacífico. Cuenta con una población de 9.8 millones de personas y una extensión superficial de 34 802 km² (Observatorio para la Gobernabilidad [Infogob], 2016). Su capital es la ciudad de Lima, la cual también es la capital política, financiera y cultural del país.
- **Ica.** El departamento de Ica se localiza en la costa del Perú, limitando con los departamentos de Lima, Arequipa, Huancavelica, Ayacucho y el Océano Pacífico. Cuenta con una población de 787 mil habitantes y una extensión de 21 384 km² (Infogob, 2016). Principalmente es conocida por su producción agrícola, destacando la producción de diversos tipos de uvas usadas en la producción de vinos y piscos. Su capital es la ciudad homónima de Ica.
- **La Libertad.** La Libertad es un departamento también localizado en la costa peruana. Limita con los departamentos de Lambayeque, Cajamarca, Amazonas, San Martín, Huánuco, Ancash y el Océano Pacífico. Cuenta con una población de 1.9 millones de personas y una extensión superficial de 25 255 km² (Infogob, 2016). Ha sido un importante centro político desde la época prehispánica, con la presencia de varias civilizaciones y funcionando como centro de influencia de la zona norte del país. Cuenta con gran producción de agrícola, principalmente azucarera.

3.3 Determinación del modelo de evaluación a emplear

El modelo de evaluación a utilizar es el ranking de factores, mediante el cual se podrá establecer una ponderación relativa de los factores relevantes para la localización, para luego puntuar las localizaciones y obtener numéricamente la mejor opción.

3.4 Evaluación y selección de localización

3.4.1 Evaluación y selección de la macro localización

3.4.1.1 Evaluación de los factores de macro localización

A continuación, se evaluarán todos los factores considerados relevantes para la selección de la macro localización con respecto a las locaciones seleccionadas en el punto anterior.

- **Proximidad a las materias primas.** Este factor es de gran importancia pues la cercanía a los recursos permite un menor riesgo en el transporte de los mismos a la planta, aparte de la reducción de costos explicada anteriormente. Para el proyecto existen dos fuentes de recursos que serán considerados más relevantes debido al avance en el sembrío de Moringa, así como su producción y promoción: Ica y La Libertad. A continuación, se presentan dos tablas de evaluación tomando en cuenta los recursos ubicados en Ica y La Libertad.

Tabla 3.1

Análisis del factor proximidad a las materias primas (Ica)

	Lima	Ica	La Libertad
Distancia desde Ica (km)	303 km	0 km	860 km
Tiempo de Transporte Terrestre (horas)	4 horas	0 horas	13 horas
Tiempo de Transporte Aéreo (minutos)	No existen vuelos regulares	0 horas	No hay conexión

Nota. Tomado de *Ica*, por Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2005a (<http://www.mincetur.gob.pe/newweb/Portals/0/ICA.pdf>)

Tabla 3.2

Análisis del factor proximidad a las materias primas (La Libertad)

	Lima	Ica	La Libertad
Distancia desde La Libertad (km)	557 km	860 km	0 km
Tiempo de Transporte Terrestre (horas)	8 -10 horas	13 horas	0 horas
Tiempo de Transporte Aéreo (minutos)	55 min	No hay conexión	0 min

Nota. Tomado de *Plan de Acción - Ruta Moche La Libertad*, por Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2008 (http://www.mincetur.gob.pe/newweb/portals/0/PA_Ruta_Moche.pdf)

Como se puede apreciar en los cuadros anteriores, el departamento de Ica como fuente de materias primas ofrece la ventaja de una menor distancia a Lima, comparado con el departamento de La Libertad. Finalmente, el cuadro comparativo a utilizar es el siguiente:

Tabla 3.3

Análisis del factor proximidad a las materias primas

	Lima	Ica	La Libertad
Distancia desde Ica (km)	303 km	0 km	860 km
Tiempo de Transporte Terrestre (horas)	4 horas	0 horas	13 horas
Tiempo de Transporte Aéreo (minutos)	No existen vuelos regulares	0 horas	No hay conexión

Nota. Adaptado de Ica, por Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2005a (<http://www.mincetur.gob.pe/newweb/Portals/0/ICA.pdf>); Lima, por Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2005b (<http://www.mincetur.gob.pe/newweb/portals/0/lima.pdf>); *Plan de Acción - Ruta Moche La Libertad*, por Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2008 (http://www.mincetur.gob.pe/newweb/portals/0/PA_Ruta_Moche.pdf)

- **Cercanía al mercado.** Tal como se detalló en el capítulo 3.1, la cercanía del mercado es un factor muy importante para el desarrollo de cualquier negocio. Para poder realizar las comparaciones necesarias entre las alternativas de localización, se tiene la siguiente información de distancias de las mismas con respecto a la ciudad de Lima:

Tabla 3.4

Información de distancias de Lima, Ica y La Libertad con respecto a Lima

	Lima	Ica	La Libertad
Distancia desde Lima (km)	0 km*	303 km	557 km
Tiempo de Transporte Terrestre (horas)	0 horas*	4 horas	8 -10 horas
Tiempo de Transporte Aéreo (minutos)	0 horas*	No existen vuelos regulares	55 min

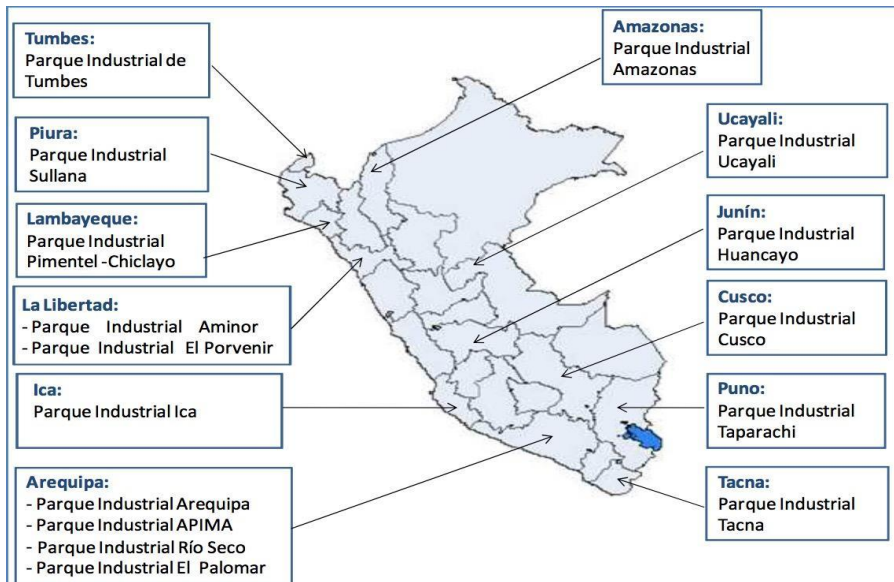
Nota. Se coloca representativamente 0 km aunque se sabe que dependiendo de la lejanía, se podría encontrar hasta 4 horas de transporte terrestre entre los puntos más lejanos del departamento de Lima con respecto a Lima Metropolitana. Adaptado de Lima, por Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2005b (<http://www.mincetur.gob.pe/newweb/portals/0/lima.pdf>)

- **Disponibilidad de terrenos industriales.** Los motivos de la importancia de este factor ya fueron explicados en el punto 3.1. del presente capítulo. Debido a la falta de estudios comparativos con respecto a los precios de terrenos

industriales a nivel departamental, el análisis de este factor se basará básicamente en la presencia de zonas industriales definidas. A continuación, se presentan dos mapas relevantes para la comparación departamental de disponibilidad de terrenos industriales.

Figura 3.1

Mapa de parques industriales en Perú



Nota. Tomado de *Parques Industriales*, por Ministerio de la Producción, 2010

Figura 3.2

Mapa de parques industriales Lima



Tomado de *Parques Industriales*, por Ministerio de la Producción, 2010

Nota.

A partir de los mapas presentados, se puede concluir que Lima cuenta con la mayor disponibilidad de plazas de desarrollo industrial, seguido por La Libertad, que cuenta con dos parques industriales, y finalmente Ica, que cuenta con solo uno.

- **Costo de energía eléctrica.** La energía eléctrica siempre ha tenido un gran peso en el funcionamiento de las industrias. En primer lugar, la electricidad sirve para poder contar con un ambiente iluminado adecuado para el trabajo de los empleados. En segundo lugar, es necesario un flujo eléctrico para poner en funcionamiento las maquinas necesarias en el proceso productivo. Dado que las locaciones mencionadas cuentan con relativamente igual disponibilidad de este recurso, la comparación se basará en los precios al sector industrial que se manejan en cada una.

Tabla 3.5

Precio Medio de energía eléctrica del Sector Industrial (cent. US\$/kWh)

REGIÓN	Precio Medio (cent. US\$/kWh)
Lima	7.60
La Libertad	7.44
Ica	7.30

Nota. Adaptado de *Anuario estadístico de electricidad 2015*, por Ministerio de Energía y Minas, 2015 (http://www.minem.gob.pe/_estadistica.php?idSector=6&idEstadistica=10179)

- **Disponibilidad de mano de obra.** Para analizar este factor se utilizará los siguientes tres indicadores del INEI: población en edad de trabajar, población económicamente activa (PEA) y tasa de actividad. A pesar de que el requerimiento de mano de obra no es tan intensivo como en otras industrias, es necesario contar con personal calificado y no calificado para las labores de la planta.

A continuación, se presenta una tabla comparativa para las locaciones.

Tabla 3.6

Comparación de indicadores de mano de obra en las regiones

	Población en edad de trabajar (miles de personas)	Tasa de actividad	PEA (miles de personas)
LIMA	7181.9	70 %	4892
ICA	564.6	72%	394
LA LIBERTAD	1303.7	73%	924

Nota. Adaptado de *Perú. Síntesis estadística 2015*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1292/libro.pdf)

A partir de la Tabla 3.6, se puede apreciar que Lima se lleva el primer lugar en este apartado, seguido por La Libertad e Ica respectivamente. Lima cuenta con la mayor población en edad de trabajar y la mayor PEA, además de la menor tasa de actividad, lo cual indica que existe un mayor porcentaje de personas que podrían ingresar a la PEA. Entre La Libertad e Ica se observa grandes diferencias en los indicadores, evidenciando la ventaja clara de La Libertad.

- **Clima.** El proceso productivo de la pulverización de las hojas secas de moringa, para su posterior encapsulado, requiere de un ambiente poco húmedo pues el producto tiende a absorber humedad. Por tal motivo, es importante tener un clima que cumpla las características. A pesar de que los ambientes que lo requieran tendrán un control de parámetros de producción, sería menos costoso y más eficiente que el propio ambiente del lugar favorezca el proceso con bajos niveles de humedad. Tomando en cuenta información de Mincetur Ica y La Libertad cuentan con ventaja con respecto a Lima. Ica cuenta con un clima cálido, desértico y sin lluvias con una temperatura promedio de 23°C. Por su parte, La Libertad cuenta con un clima desértico semicálido en toda la costa y en los valles interandinos de los valles de los ríos Chicama y Moche. Por último, Lima cuenta con un clima templado y con alta humedad atmosférica, sobre todo en el invierno.

3.4.1.2 Selección de la macro localización

Entre los seis factores que se han analizado anteriormente, se puede decir que los más importantes y con mismo nivel son: la proximidad a la materia prima y la cercanía al mercado, pues significarían un nivel de ahorro en costos y un beneficio en capacidad de aprendizaje y respuesta muy importante. Luego, se ubica la disponibilidad de terrenos pues es importante para poder materializar el proyecto. Le sigue el factor de costo de energía eléctrica, pues el proceso necesita del uso de maquinarias. Al final se encuentra el factor de clima y disponibilidad de mano de obra con el mismo nivel de importancia, pues, aunque no son un requisito importante para el establecimiento del negocio, facilitarían de gran manera el desarrollo del mismo.

Se procedió a usar una tabla de enfrentamiento para encontrar una ponderación relativa de los factores de localización. Se colocó un 1 donde el factor sea más o igual de importante y un 0 cuando no lo sea.

Tabla 3.7

Tabla de enfrentamiento de macrolocalización

Factor de localización		A	B	C	D	E	F	Conteo	Ponderación
A	Proximidad a la materia prima		1	1	1	1	1	5	0.294
B	Cercanía al mercado	1		1	1	1	1	5	0.294
C	Disponibilidad de terrenos	0	0		1	1	1	3	0.176
D	Costo de energía eléctrica	0	0	0		1	1	2	0.118
E	Clima	0	0	0	0		1	1	0.059
F	Disponibilidad de mano de obra	0	0	0	0	1		1	0.059
Total								17	1

Finalmente, se procedió a usar una tabla de ranking de factores donde se calificó las localizaciones con un puntaje de 0, 1 o 2 de acuerdo a su desempeño malo, regular o bueno, respectivamente, por cada factor analizado.

Tabla 3.8

Tabla de ranking de factores de macrolocalización

Factor	Ponderación	LIMA		ICA		LA LIBERTAD	
		Calific.	Puntaje	Calific.	Puntaje	Calific.	Puntaje
A	0.294	1	0.294	2	0.588	0	0.000
B	0.294	2	0.588	1	0.294	0	0.000
C	0.176	2	0.353	0	0.000	1	0.176
D	0.118	0	0.000	2	0.235	1	0.118
E	0.059	0	0.000	2	0.118	2	0.118
F	0.059	2	0.118	0	0.000	1	0.059
Total			1.353	Total	1.235	Total	0.471

A partir de los resultados se concluye que se escoge Lima para la macro localización de la planta pues cuenta con el puntaje más alto.

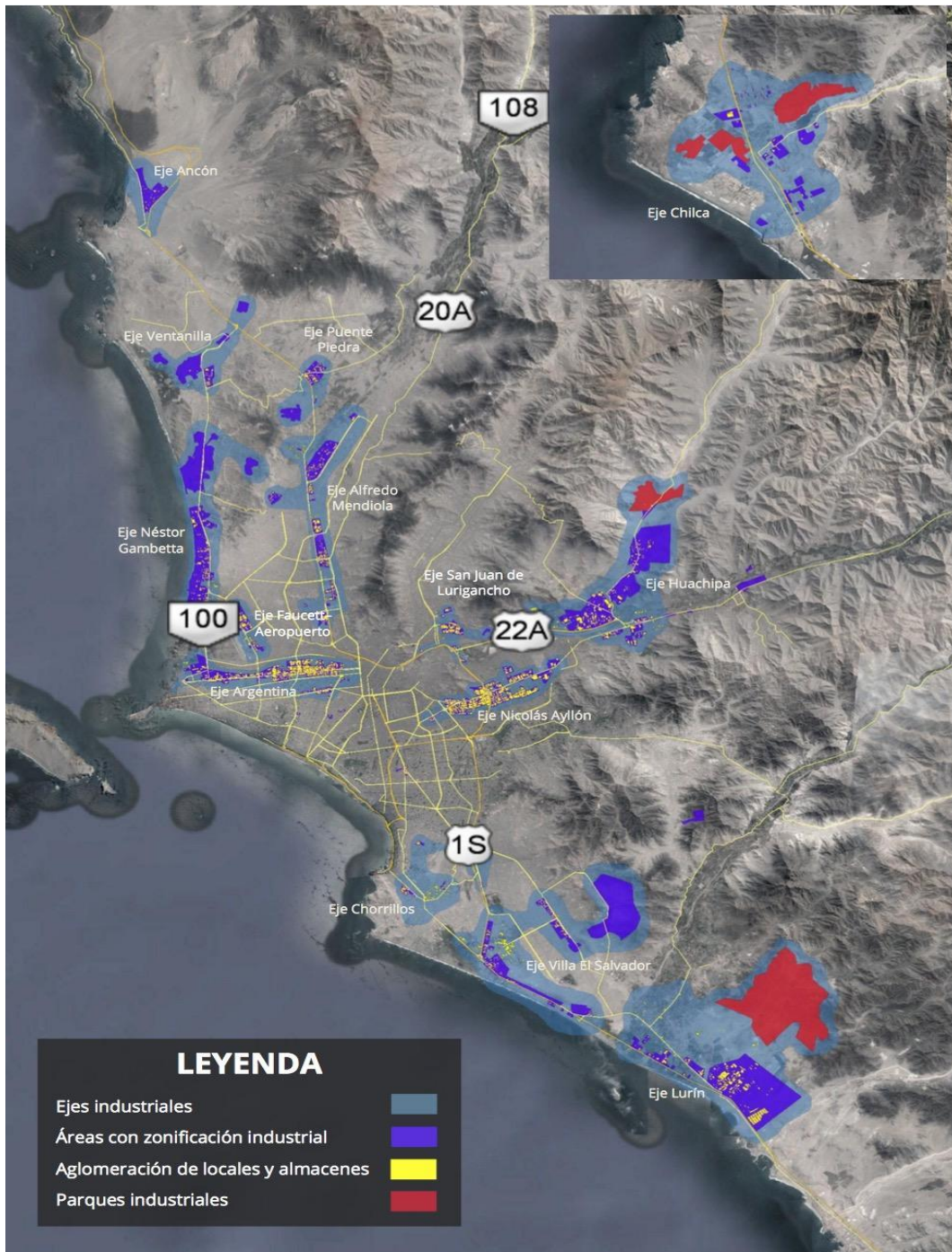
3.4.2 Evaluación y selección de la micro localización

Para poder elegir las posibles opciones de micro localización, primero se considerarán tres factores que son de gran importancia. Para una mejor comprensión de la elección de

las ubicaciones propuestas, a continuación, se presenta un mapa de las zonas industriales de Lima.

Figura 3.3

Mapa de zonas industriales de Lima



Nota. Tomado de Reporte Inmobiliario. Parques industriales - Lima Resumen 2015, por Binswanger Perú, 2016b (<http://www.cbb.com.pe/wp-content/uploads/2016/08/Reporte-inmobiliario-Binswanger-Parques-industriales-Resumen-2015.pdf>)

Teniendo en cuenta el mapa anterior, ahora se analizará los factores más relevantes para la micro localización.

Facilidad de trámites. Dado que actualmente, los trámites para la obtención de licencia de funcionamiento son tediosos y a la vez costosos, se consideró que era un tema relevante para decidir la localización de la planta, ya que de esto dependerá con qué rapidez se comenzará a operar en las instalaciones.

Seguridad. Este factor debe su relevancia por dos principales razones: las personas y la propiedad. Por un lado, tanto los empleados como cualquier otra persona que visite las instalaciones de la planta deben tener la seguridad de que su vida, su integridad o sus propiedades no están en riesgo. Por otro lado, la empresa debe considerar este factor debido a que cuenta con activos (terreno, construcción, maquinaria, etc.) que pueden ser víctima de vandalismo, hurto u otro, y que podrían vulnerar el desarrollo de las operaciones.

Tomando en cuenta data obtenida del portal “Sistema Integrado de Estadísticas de la Criminalidad y Seguridad Ciudadana” del INEI, se pudo hacer una comparación de seguridad relativa entre los distritos que albergan los ejes industriales mostrados en el mapa de la Figura 3.3, la cual permitirá hacer una evaluación rápida de las alternativas.

Tabla 3.9

Tasa de denuncias de delitos del 2016 (por cada 10,000 habitantes)

Eje Industrial	Distrito	Tasa de denuncias de delitos
Argentina	Carmen de la Legua	
	Reynoso	390.8
Chilca	Chilca	255.9
Chorrillos	Chorrillos	248.9
Néstor Gambetta	Callao	180.3
Faucett	Callao	180.3
Ancón	Ancón	153.7
Lurín	Lurín	145.7
Alfredo Mendiola	Comas	138.4
San Juan de Lurigancho	San Juan de Lurigancho	124.9
Puente Piedra	Puente Piedra	123.2
Nicolás Ayllón	Ate	112.4
Villa El Salvador	Villa El Salvador	100.9
Huachipa	Lurigancho	87.2
Ventanilla	Ventanilla	70.7

Nota. Tomado de *Perú. Síntesis estadística 2016*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016b (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1391/libro.pdf)

Finalmente, se proponen las ubicaciones de Villa El Salvador, Huachipa y Ventanilla por tener la menor tasa de delitos por cada 10,000 habitantes

Disponibilidad y precios de terrenos. Con respecto a la disponibilidad y precios de terrenos, se puede tomar como justificación de la importancia de este factor la dada en el análisis de macrolocalización, en la cual se mencionó aspectos como la factibilidad y la reducción de la inversión inicial. Para este factor, se proponen las ubicaciones de Chilca, Lurín y Huachipa pues cuentan con una gran disponibilidad de terrenos, principalmente debido al establecimiento de parques industriales privados que buscan satisfacer la falta de terrenos en zonas industriales tradicionales. Además, cuentan con los precios de terrenos y alquiler de locales más bajos.

3.4.2.1 Selección de las alternativas de micro localización

Luego del análisis anterior, se escogen las locaciones de Chilca, Lurín y Huachipa por ser las alternativas que sobresalieron en la evaluación preliminar de factores.

3.4.2.2 Evaluación de los factores de micro localización

En esta parte se evaluarán los factores considerados anteriormente con respecto específicamente a las locaciones seleccionadas. También se agregarán factores que sirvan de apoyo para la toma de la decisión de micro localización.

- **Facilidad de trámites.** Con respecto a la facilidad de trámites para la obtención de permiso de funcionamiento, Huachipa es la más tediosa y costosa, ya que es un eje industrial consolidado y con alta demanda de gestión de trámites. La siguiente en nivel de complejidad es Lurín, puesto que también con el pasar de los tiempos la cantidad de industrias que se instalaron en esa zona es significativa, por ende, cada gestión de trámite toma mucho tiempo y tiene un costo elevado. Por otro lado, Chilca, al ser un eje industrial aún nuevo, sigue ofreciendo ventajas, rapidez y descuentos en el tema de licencias de funcionamiento y trámites burocráticos, ya que busca seguir atrayendo a empresarios para que compren lotes dentro de su parque industrial.
- **Seguridad.** Con respecto a la seguridad, se obtiene de la Tabla 3.9 que las tasas de delitos en las alternativas seleccionadas ubican a Chilca como la ubicación más peligrosa, Lurín como intermedia y Huachipa como la mejor. Sin

embargo, se ha visto conveniente ampliar estas tasas desglosando los delitos que corresponden con las personas y con el patrimonio, así como también retroceder hasta un horizonte de 5 años.

Tabla 3.10

Tasa de denuncias de delitos contra el patrimonio (por cada 10,000 habitantes)

Eje Industrial	Distrito	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
Chilca	Chilca	64.8	108.9	115.3	238.7	219.6	196.3	157.3
Lurín	Lurín	15.1	47.6	23.4	68.3	57.7	97.4	51.6
Huachipa	Lurigancho	36.3	41	51.9	59.9	61.7	60	51.8

Nota. Tomado de Perú. *Síntesis estadística 2016*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016b (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1391/libro.pdf)

Tabla 3.11

Tasa de denuncias de delitos contra la vida, cuerpo y la salud (por cada 10,000 habitantes)

Eje Industrial	Distrito	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
Chilca	Chilca	16.9	9.7	21.8	20.7	12	32.6	19.0
Lurín	Lurín	6.6	26.1	10.8	1.8	4.3	16.8	11.1
Huachipa	Lurigancho	9.1	13.5	8.6	9.8	10.2	13.5	10.8

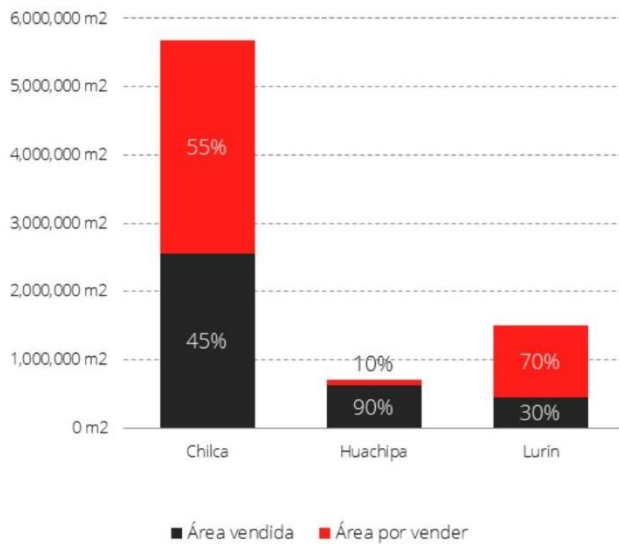
Nota. Tomado de Perú. *Síntesis estadística 2016*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016b (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1391/libro.pdf)

Como se puede apreciar, Chilca es claramente la ubicación peor ubicada tanto tomando como referencias las tasas de delitos contra el patrimonio, como los delitos contra el cuerpo y la salud. Con respecto a Lurín y Huachipa, se podría decir que tienen una posición muy similar, pero teniendo en cuenta la tasa de delitos total expuesta en la Tabla 3.9, se concluye que Huachipa es más segura que Lurín.

- **Disponibilidad y precios de terrenos.** En primer lugar, se verá el aspecto de la **disponibilidad**. La siguiente figura muestra el estado de ventas de terrenos al 2015 en las alternativas analizadas.

Figura 3.4

Avance de ventas de terrenos en parques industriales al 2015

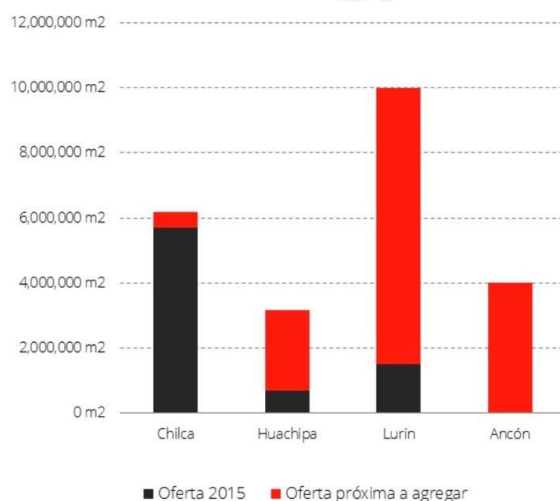


Nota. Tomado de *Reporte Inmobiliario. Parques industriales - Lima Resumen 2015*, por Binswanger Perú, 2016b (<http://www.cbb.com.pe/wp-content/uploads/2016/08/Reporte-inmobiliario-Binswanger-Parques-industriales-Resumen-2015.pdf>)

Como se puede ver en la Figura 3.4, Chilca tiene ventaja con respecto a la disponibilidad actual de terrenos, con Lurín en un segundo lugar y Huachipa en un lejano tercer lugar. A continuación, se presenta un gráfico que muestra la oferta futura en las mismas locaciones.

Figura 3.5

Oferta de terrenos actual (2015) y futura en parques industriales



Nota. Tomado de *Reporte Inmobiliario. Parques industriales - Lima Resumen 2015*, por Binswanger Perú, 2016b (<http://www.cbb.com.pe/wp-content/uploads/2016/08/Reporte-inmobiliario-Binswanger-Parques-industriales-Resumen-2015.pdf>)

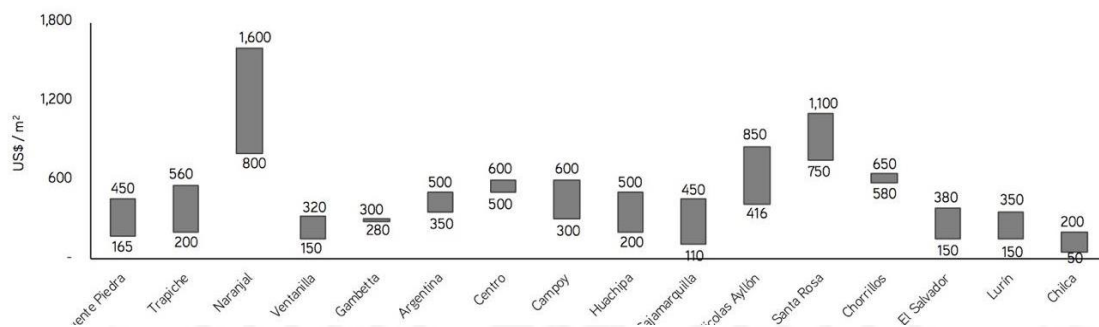
Se puede apreciar de la Figura 3.5 que Lurín tiene una ventaja con respecto al aumento de disponibilidad en el futuro. El segundo lugar corresponde a Huachipa y en tercer lugar a Chilca.

Finalmente, tomando en cuenta la disponibilidad actual y futura de Chilca, Lurín y Huachipa, se concluye que Lurín y Chilca tienen ventaja con respecto a Huachipa.

Ahora se realizará una comparación de **precios**. Para esto se muestran los Figuras 3.6 y 3.7.

Figura 3.6

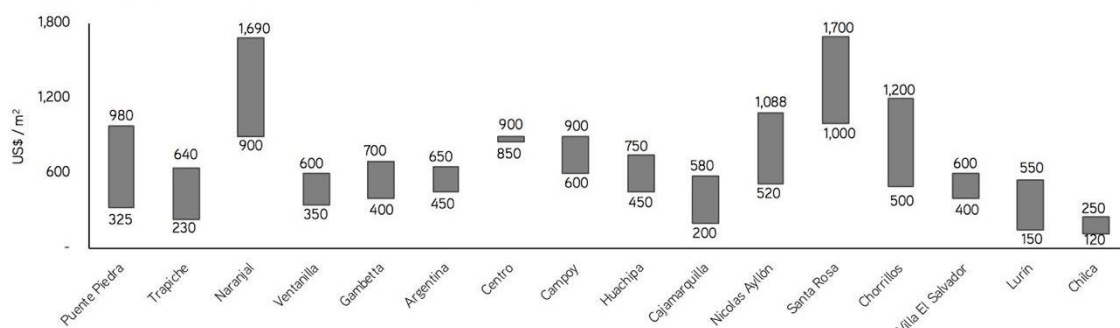
Precio de venta por m² de terrenos por zonas industriales



Nota. Tomado de *Reporte de mercado industrial IS -2016*, por Colliers Perú, 2016 (http://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/tk16_reporte%20industrial_final2.pdf?la=es-PE)

Figura 3.7

Precio de venta por m² de locales por zonas industriales



Nota. Tomado de *Reporte de mercado industrial IS -2016*, por Colliers Perú, 2016 (http://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/tk16_reporte%20industrial_final2.pdf?la=es-PE)

Se puede concluir de las figuras que Chilca cuenta con los precios más bajos tanto para terrenos como para locales industriales. Lurín se ubica en un cercano segundo lugar y Huachipa en un tercer lugar.

Finalmente, se concluye que en este factor, Chilca tiene el mejor desempeño puesto que cuenta con gran disponibilidad actual de terrenos y con los precios más bajos. Le sigue Lurín que cuenta con una relativamente buena disponibilidad actual de terrenos, una excelente disponibilidad futura y unos precios muy cercanos a los de Chilca. Por último, encontramos a Huachipa que cuenta con los precios más altos entre las tres alternativas y la peor disponibilidad.

- **Servicios Industriales.** En este apartado se compararán los servicios con los que cuentan las alternativas evaluadas.

En primer lugar, se tiene el servicio de energía eléctrica. Lima no cuenta con variaciones significativas de tarifas ni disponibilidad de energía eléctrica a través de su territorio.

En segundo lugar, se tiene el servicio de agua potable y alcantarillado. En este caso si se encuentra diferencia en el aspecto tarifario, debido al cambio de administración entre Lima Metropolitana (SEDAPAL) y Cañete (EMAPA Cañete). A continuación, se presentan las tarifas correspondientes a Chilca y Lima (Lurín y Huachipa incluidos).

Figura 3.8

Tarifario del servicio de Agua Potable y Alcantarillado de la Prov. de Cañete

Categoría	Rangos de Consumos m ³ /mes	San Vicente, Mala, San Antonio, Imperial, Asia y Chilca	
		Agua S/. M ³	Alcantarillado S/. M ³
Doméstica	0 a 8	0.585	0.306
	8 a 20	0.688	0.360
	20 a más	1.126	0.590
Comercial	0 a 30	0.901	0.472
	30 a más	1.722	0.902
Industrial	0 a 70	1.023	0.535
	70 a más	2.172	1.137
Social	0 a 20	0.272	0.143
	20 a más	0.466	0.244
Estatat	0 a 30	0.901	0.472
	30 a más	1.722	0.902

CARGO FIJO S/.1.45

Nota. Estructura Tarifaria, por Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Cañete S.A., s.f. (<http://www.emapac.com/estructura-tarifaria/>)

Figura 3.9

Tarifario del servicio de Agua Potable y Alcantarillado de la Prov. de Lima

1. CARGO FIJO (S/. / Mes) 4,886

2. CARGO POR VOLUMEN

CLASE CATEGORIA	RANGOS DE CONSUMOS	Tarifa (S/. / m ³)	
	m ³ /mes	Agua Potable	Alcantarillado ⁽¹⁾
RESIDENCIAL			
Social	0 a más	1,116	0,504
Doméstico	0 - 10	1,116	0,504
	10 - 25	1,295	0,586
	25 - 50	2,865	1,293
	50 a más	4,858	2,193
NO RESIDENCIAL			
Comercial	0 a 1000	4,858	2,193
	1000 a más	5,212	2,352
Industrial	0 a 1000	4,858	2,193
	1000 a más	5,212	2,352
Estatat	0 a más	3,195	1,396

Nota. Tomado de Estructura Tarifaria, por Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima, 2015 (http://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=e52230b3-8b48-4f56-8af4-10e7fcb849e8&groupId=29544)

Se puede concluir que Chilca cuenta con una ventaja en precios con respecto a Lurín y Huachipa. Tanto el cargo fijo como los cargos por consumo de agua potable y alcantarillado en Chilca son menos de la mitad del encontrado de Lima.

- **Disponibilidad de Mano de Obra.** Al haber una falta de información actualizada de la población distrital y PEA, entonces se tomará la información precisa más reciente, la cual corresponde al Censo Nacional 2007. A pesar de ser información de hace 13 años, brinda una idea de cuánta población existe actualmente y cuánta población en edad de trabajar, específicamente. Se está considerando solo las propias poblaciones de las alternativas escogidas pues, a pesar de que los trabajadores pueden venir de otros lados, se prefiere que vivan cerca.

Tabla 3.12

Población Censada de las diferentes zonas evaluadas

Regiones	Población Censada (personas)
LURIGANCHO	169,359
LURÍN	62,940
CHILCA	14,559

Nota. Tomado de Censos Nacionales 2007. XI de población y VI de vivienda, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2007 (http://censos.inei.gob.pe/censos2007/documentos/Resultado_CPV2007.pdf)

3.4.2.3 Selección de la micro localización

Entre los 5 factores que se han analizado anteriormente, se puede decir que el más importante es la Disponibilidad y precios de terrenos, pues toma un peso mayor cuando ya toca decidir donde se ubicará la planta de manera más específica. Luego, se encuentran los factores de Facilidad de Trámites y Seguridad, con igual importancia. Finalmente, encontramos los factores de Servicios y Disponibilidad de Mano de Obra, también con igual importancia.

Al igual que en la macro localización, se procedió a usar una tabla de enfrentamiento para encontrar una ponderación relativa de los factores de localización. Se colocó un 1 donde el factor sea más o igual de importante y un 0 cuando no lo sea.

Tabla 3.13

Tabla de enfrentamiento de Micro localización

Factor de localización		A	B	C	D	E	Conteo	Ponderación
A	Disponibilidad y precios de terrenos		1	1	1	1	4	0.333
B	Seguridad	0		1	1	1	3	0.250
C	Facilidad de trámites	0	1		1	1	3	0.250
D	Servicios Industriales	0	0	0		1	1	0.083
E	Disponibilidad de mano de obra	0	0	0	1		1	0.083
Total							12	1

Finalmente, se procedió a usar una tabla de ranking de factores donde se calificó las localizaciones con un puntaje de 0, 1 o 2 de acuerdo a su desempeño malo, regular o bueno, respectivamente, por cada factor analizado.

Tabla 3. 14

Tabla de Ranking de Factores de Micro localización

Factor	Ponderación	HUACHIPA		LURIN		CHILCA	
		Calific.	Puntaje	Calific.	Puntaje	Calific.	Puntaje
A	0.333	0	0.000	1	0.333	2	0.667
B	0.250	2	0.500	1	0.250	0	0.000
C	0.250	0	0.000	1	0.250	2	0.500
D	0.083	1	0.083	1	0.083	2	0.167
E	0.083	2	0.167	1	0.083	0	0.000
		Total	0.750	Total	1.000	Total	1.333

A partir de los resultados se concluye que se escoge Chilca para la micro localización de la planta pues cuenta con el puntaje más alto.



CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

El primer factor que limita la instalación de la capacidad de la planta productiva es la demanda del proyecto. En este caso, de acuerdo con las cifras obtenidas, esta demanda proyectada alcanzará los 56139 frascos en el último año, lo cual representa nuestro límite superior de capacidad.

4.2 Relación tamaño-Recursos productivos

Otro factor importante que considerar son los recursos productivos que se utilizarán en la elaboración de las cápsulas de moringa. En este caso, solo se tendrá un insumo principal, el cuál será la hoja seca de moringa para convertirla en polvo.

De acuerdo con el cálculo de la demanda, se venderán aproximadamente 56139 frascos para el último año, considerando que cada frasco tiene 120 cápsulas de 500 mg cada una, se necesitará aproximadamente cuatro toneladas de polvo de moringa para satisfacer la demanda al finalizar el horizonte de vida del proyecto.

Tabla 4.1

Moringa disponible en el Perú para el año 2016

Departamentos	Hectáreas de moringa	Hojas de moringa (ton/año)	Fracos (miles)
Piura	10.00	180.00	2,813
Lambayeque	3.50	63.00	984
La Libertad	2.00	36.00	563
Lima (Provincia)	5.00	90.00	1,406
Ica	3.00	54.00	844
Arequipa	2.00	36.00	563
Selva Baja	1.50	27.00	422
Total	27.00	486.00	7,594

Debido a ser la moringa una planta de reciente introducción al país, no se cuenta con información documentada en reportes de producción y cultivo gubernamentales o de terceros; sin embargo, tenemos al ingeniero Jorge Chepote como el mayor referente en el cultivo, investigación y promoción de esta planta. En la tabla 4.1 se presenta la disponibilidad de moringa construida a partir información provista por el ingeniero

Chepote encontrada en la tesis de la Universidad de Lima “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de moringa oleífera en polvo enriquecida con camu camu para el mercado limeño”.

Con esto se puede concluir que, en el último año del proyecto, se estaría utilizando solamente el 0.86 % de la cantidad de producción de moringa en el Perú.

4.3 Relación tamaño-tecnología

El factor tecnológico de la producción de las cápsulas de moringa es relativamente sencillo, ya que sus principales procesos son el de trituración y encapsulado.

Para iniciar el sustento de la relación tamaño-tecnología se partirá del hecho que cada cápsula contiene 500 mg de polvo de moringa (0.0005 kg) y que se necesitan 120 para obtener un frasco, es decir cada frasco tendrá 0.06 kg de moringa en polvo. Además, estos frascos se llenarán en cajas de 12 unidades, mediante las cuales se distribuirán al mercado.

Finalmente, el horario de producción de la planta será de 5 días por semana con 1 turno de ocho horas efectivas. Además, para efectos de cálculo, cada uno de los 12 meses del año contará con 4 semanas laborables, lo cual nos da un total de 1920 horas al año.

Tabla 4.2

Capacidades disponibles de cada máquina de producción

Máquinas	Receta de Procesado	Unidades	Capacidad de Procesamiento	Unidades	Capacidad de Produccion	Unidades	Horas anuales disponibles	# Máquinas	Capacidad
Molino Pulverizador	0.064	kg/frasco de PT	65.00	kg/h	1,011.01	Fracos de PT/h	1,920.00	1.00	1,941,143
Tamizadora	0.062	kg/frasco de PT	60.00	kg/h	960.26	Fracos de PT/h	1,920.00	1.00	1,843,692
Deshumidificador de polvo	0.062	kg/frasco de PT	100.00	kg/h	1,603.63	Fracos de PT/h	1,920.00	1.00	3,078,979
Encapsuladora Semi-automática	0.062	kg/frasco de PT	1.20	kg/h	19.30	Fracos de PT/h	1,920.00	3.00	111,170
Contador	120.000	Cápsulas/frasco de PT	1,800.00	cápsulas/h	15.00	Fracos de PT/h	1,920.00	3.00	86,400
Autoclave	1.000	Fracos	2,666.67	fracos/h	2,666.67	Fracos de PT/h	1,920.00	1.00	5,120,000

Como se puede observar en la tabla anterior, la máquina de menor capacidad, y por ello, la que nos da la actividad de cuello de botella es el contador, el cual limitará el tamaño de planta a 86 400 frascos. Sin embargo, esta cantidad de frascos es superior a la demanda proyectada del quinto año de nuestro proyecto, por lo cual no se considera limitante.

4.4 Relación tamaño-Punto de equilibrio

El concepto de punto de equilibrio se refiere al tamaño mínimo que puede tener la planta para que sea viable el proyecto. Es decir, el volumen de producción y venta en la cual los ingresos totales generados sean iguales a los costos totales de la operación, es decir obteniendo una utilidad nula. Para poder hallar este punto se utilizan los conceptos de Costo Fijo, Costo Variable Unitario y Precio Unitario.

$$Qe = \frac{CF}{Pu - CVu}$$

En donde:

Qe : Cantidad en equilibrio (Unidad = Frascos)

CF : Costo Fijo Total (S/)

Pu : Precio unitario (S/ / unidad)

CVu: Costo Variable unitario (S/ / unidad)

En la Tabla 4.3 se muestra el estado de resultados calculado al año 2025, último año del proyecto, mediante el cual se ha podido obtener diferentes puntos de equilibrio, siendo el punto de equilibrio en base a la utilidad neta el que será tomado. Estos cálculos se han podido obtener luego del análisis financiero que se realiza en el Capítulo 7.

Tabla 4.3

Cálculo del tamaño – punto de equilibrio

Concepto	2025
Unidades Vendidas	56,139
Ventas Netas	S/.2,526,235
Costo de Insumos	S/.500,307
Margen de Contribución Unitario	36 Soles/Frasco
Mano de Obra Directa	S/.115,722
Costo Indirecto de Fabricación	S/.74,052
Punto de Equilibrio Producción	5259 frascos
Gastos adm. Directos	S/.67,825
Mano de Obra adm.	S/.380,228
Gastos adm. Indirectos	S/.52,082
Gastos de Venta Directos	S/.104,213
Gastos de Venta Indirectos	S/.5,300
Punto de Equilibrio Operativo	22152 frascos
Gastos Financieros	S/.10,579
Ingresos Financieros	S/.43,112
Punto de Equilibrio Financiero	21251 frascos
Imp. a la Renta	S/.371,855
Punto de Equilibrio Neto	31555 frascos

Por lo tanto, la cantidad de equilibrio presentada es de 31,555 frascos para el último año del proyecto.

4.5 Selección del tamaño de planta

A continuación, se presenta en la tabla 4.4 un resumen de los factores evaluados en el tamaño de planta.

Tabla 4.4

Selección del tamaño de planta

Concepto	2025
Tamaño – Mercado	56,139
Tamaño – Recurso productivo	844,000
Tamaño – Tecnología	86,400
Tamaño – Punto de equilibrio	31,555

En esta tabla se observa que el tamaño mínimo de producción que debe tener la planta es de 31,555 frascos/año. El tamaño máximo está indicado por el mercado con 56,139 frascos/año.

En conclusión, dado que no hay otros limitantes, el tamaño óptimo está regido por el mercado con 56,139 frascos/año.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Especificaciones técnicas del producto

5.1.1. Definición del producto basada en sus características de fabricación

Nuestros productos son las cápsulas de moringa, y su composición es la siguiente:

- Producto: Cápsulas de gelatina de 500 mg llenas de hojas secas de moringa oleífera.
- Composición: 100% polvo de hojas secas de moringa.

Valores nutricionales:

De acuerdo a los estudios más recientes, por cada gramo de polvo de moringa oleífera (2 cápsulas) se obtiene lo siguiente:

- 2.05 calorías.
- 0.27 g de proteína.
- 0.02 g de grasa.
- 0.38 g de carbohidratos.
- 0.19 g de Fibra.
- 0.16 mg de Vitamina A.
- 0.026 mg de Vitamina B1.
- 0.2 mg de Vitamina B2.
- 0.08 mg de Vitamina B3.
- 0.17 mg de Vitamina C.
- 1.13 mg de Vitamina E.
- 0.2 mg de Fósforo.
- 0.29 mg de Hierro.
- 8.7 mg de Sulfuro.
- 0.02 mg de Calcio.
- 0.02 mg de Potasio.

A continuación, se mostrarán las especificaciones de calidad:

Tabla 5.1

Especificaciones de calidad (2019)

Nombre del producto: Cápsulas de moringa				Desarrollado por: Carlo Morales		
Función: Suplemento nutricional para las mujeres embarazadas y en período de lactancia.				Verificado por: Miguel Lázaro		
Insumos requeridos: Hojas de moringa				Autorizado por: -----		
Precio del producto: S/ 45.00				Fecha: 26/01/2019		
Características del producto	Tipo de característica		Norma técnica o especificación	Medio de control	Técnica de Inspección	NCA
	Variable / Atributo	Nivel de Criticidad	V.N. ± Tol			
Dimensionado	Variable	Menor	300 cm³ (12x5x5) ± 5%	Regla de Dimensionado, Vernier	Muestreo	2.5
Sellado	Atributo	Crítico	Totalmente	Inspección Visual	Muestreo	2.5
Peso	Variable	Menor	500mg ± 4%	Balanza	Muestreo	2.5
Color	Atributo	Menor	Verde	Inspección de Gusto	Muestreo	2.5
Rotulado	Atributo	Crítico	NTP 205.072	Inspección Visual	Muestreo	2.5
Humedad	Variable	Mayor	10% ± 2%	Resonancia de Microondas	Muestreo	2.5
Textura	Atributo	Mayor	lisa	Test de Contenido	Muestreo	2.5

Especificaciones del producto:

El producto estará completamente sellado en un frasco de plástico, con su debido rotulado, con el contenido de 120 cápsulas de 500 mg polvo de moringa.

Cada cápsula de moringa utilizará cápsulas blandas N°5 de gelatina color verde, para seguir manteniendo nuestra presentación de producto natural. Así en total tendremos un frasco pequeño de plástico, lleno de 120 cápsulas, lo cual nos dará un peso neto aproximado de 60 gramos de polvo de moringa por cada frasco.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1 Descripción de la tecnología existente

Para la ejecución de este proyecto será necesario evaluar las distintas maneras de poder obtener el polvo de moringa, las cuales son el método rural o tradicional, el método de producción semiautomático y el método de producción automatizado.

Método rural o tradicional

Este método es conocido también como el artesanal, ya que lo utilizan principalmente familias que saben las propiedades de la moringa en zonas poco urbanizadas. Un ejemplo de este tipo de producción de moringa son los indígenas argentinas que ya han comenzado a utilizar la moringa para mejorar la desnutrición infantil.

La producción rural inicia con el podado de las plantas de moringa adultas (1 metro sobre el suelo aprox.), esto se debe realizar en un momento fresco del día evitando que las hojas estén mojadas de rocío, posteriormente hay que separar la hoja del peciolo para iniciar su lavado en una solución salina del 1%.

Figura 5. 1

Hojas de moringa recolectadas



Nota. Proceso productivo de Ecuamoringa - Ecuador

Inmediatamente después de lavarlas y escurrirlas, se inicia el proceso de secado de la hoja de moringa, el cuál puede ser a temperatura ambiente o un secado solar (siempre protegiéndolas de la luz directa).

Figura 5.2

Secado a temperatura ambiente



Nota. Proceso productivo de Ecuamoringa - Ecuador

Figura 5.3

Secado solar rústico



Nota. Proceso productivo de Ecuamoringa - Ecuador

Dependiendo del método rústico que se utilice el proceso puede tardar desde 4 horas (un día soleado entre 35°C o 55°C) hasta cuatro días (secado a temperatura ambiente) y el producto obtenido debe ser muy quebradizo.

Finalmente, estas hojas secas son molidas mediante un mortero durante largas horas para obtener el polvo, generalmente de partículas gruesas en este caso, que luego será usado por los indígenas o campesinos para combinarlo con sus comidas y poder mejorar la nutrición de sus comunidades.

Figura 5.4

Mortero con polvo de moringa



Nota. Proceso productivo de Ecuamoringa - Ecuador

Método semiautomático:

El método semiautomático de producción de polvo de moringa es útil para satisfacer una demanda no muy grande, y para producciones a escala media, ya que si bien utiliza maquinaria, aún tiene una alta presencia de mano de obra y procesos poco automatizados.

Este proceso generalmente inicia con la adquisición de la hoja fresca de un productor, para luego pasar a secarla de manera mecánica utilizando un secador industrial manteniendo las temperaturas entre 50°C y 55°C. Este proceso dura aproximadamente 30 min, y hay que cuidar mucho la temperatura para que las hojas no se quemen y se vean dañadas junto con las vitaminas que contienen.

Figura 5.5

Horno de secado



Nota. Tomado del Catálogo de productos Novatech

Luego, con las hojas correctamente secadas se pasa a realizar la molienda utilizando en este caso un molino pulverizador que agiliza el proceso de generación del polvo deseado.

Figura 5.6

Molino pulverizador



Nota. Tomado del Catálogo de productos Pulvex

Finalmente, con el polvo de moringa obtenido y enfocándonos en el proceso total de nuestra tesis el siguiente paso sería el encapsulado. En este caso, al tratarse de un proceso a mediana escala, se utilizaría una máquina encapsuladora semi-automática de 800 cápsulas y posteriormente se empacarían en el envase elegido.

Figura 5.7

Encapsuladora semiautomática



Nota. Tomado del Catálogo de productos Encapsulando

Método automático:

El método automático de producción de polvo de moringa será útil para satisfacer grandes demandas del producto y de manera constante. Este es el método que utilizan las grandes empresas mundiales (generalmente chinas), que ofrecen el polvo de moringa en grandes cantidades a través de sitios web como Alibaba.

Este método de producción inicia con un secado mecánico de las hojas de moringa en grandes hornos de secado, que permitirán procesar grandes cantidades de hojas frescas de moringa.

Figura 5.8

Secador Industrial



Nota. Tomado del Catálogo de productos Buhler

Luego, con las hojas secadas se procederá a realizar una molienda utilizando un molino de martillos, el cual permitirá pulverizar una mayor cantidad de hojas secas sin ningún problema.

Figura 5.9

Molino Industrial de martillos



Nota. Tomado del Catálogo de productos Liming Heavy Industry

Finalmente, con el polvo obtenido se pasaría a realizar el encapsulamiento, el cual en este caso se realizaría de manera totalmente automatizada utilizando una encapsuladora de gran velocidad y producción.

Figura 5.10

Molino Industrial de martillos



Nota. Tomado del Catálogo de productos Encapsulando

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Una vez analizado las diversas tecnologías, en este caso se elegirá el método semiautomático, ya que la demanda proyectada no satisface realizar una inversión tan grande como la de método automatizado.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso de producción

Dado el caso que no se contará con una producción propia de planta de moringa, y que, debido a lo nuevo de esta planta, los pocos productores de moringa optan por vender las semillas o la hoja seca, mas no la hoja fresca. En este contexto, nuestro proceso tomará como materia prima la hoja seca de moringa y seguirá la siguiente secuencia:

Recepción de la materia prima

Las hojas de moringa secas se comprarán a nuestro proveedor “Be Natural” al precio de 57 soles por kilogramo. Esta materia prima llegará en empaques sellados al vacío de 25 kg, y pasará los procesos de inspección visual y de control de peso, para luego ser llevada hacia nuestro almacén de materia prima, el cual cuenta con un deshumidificador de ambiente y un control de temperatura para su correcto almacenaje.

Molienda.

Las bolsas de hojas secas de moringa necesarias para la producción se molerán en un pequeño molino de martillos, que cuenta con capacidad de moler 65 kg/hora; Sin embargo, producto de su diseño y del error humano tiene una merma del 3% en peso de la hoja seca. Luego de ser molido, este polvo será llenado en sacos para luego ser transportados a la zona de tamizado, ya que se busca obtener partículas de 0.5 mm – 1 mm como requerimiento de calidad.

Tamizado.

El polvo de moringa es tamizado utilizando rejillas de 0.5 mm – 1 mm, con una capacidad 60 kg/hora, de esta manera se asegura que el polvo de moringa que llegue a la etapa de encapsulado cumpla con los requisitos necesarios. El polvo de moringa que no pase por las rejillas será recolectado, almacenado al costado de la máquina y luego que se obtenga unos kilogramos suficientes, será transportado hacia la zona de molienda para reprocesarla.

Secado.

Como el polvo de moringa es conocido por su propiedad higroscópica, es necesario realizarle un secado previo antes del proceso de encapsulado. Este secado es realizado en un secador de polvo que puede llegar a secar 300 kg por batch de 30 minutos.

Encapsulado.

Una vez que se tiene el polvo seco, se procede a iniciar el encapsulado para obtener las cápsulas de moringa que se utilizarán para el llenado de los frascos. Cada cápsula será llenada con 500 mg de polvo de moringa utilizando tres encapsuladoras semi-automática de 800 cápsulas cada una.

Enfrascado.

Luego de obtener las cápsulas de moringa, estas van a ser enfrascadas usando un contador manual de 120 cápsulas, de esta manera el proceso manual será más sencillo de realizar por el operario.

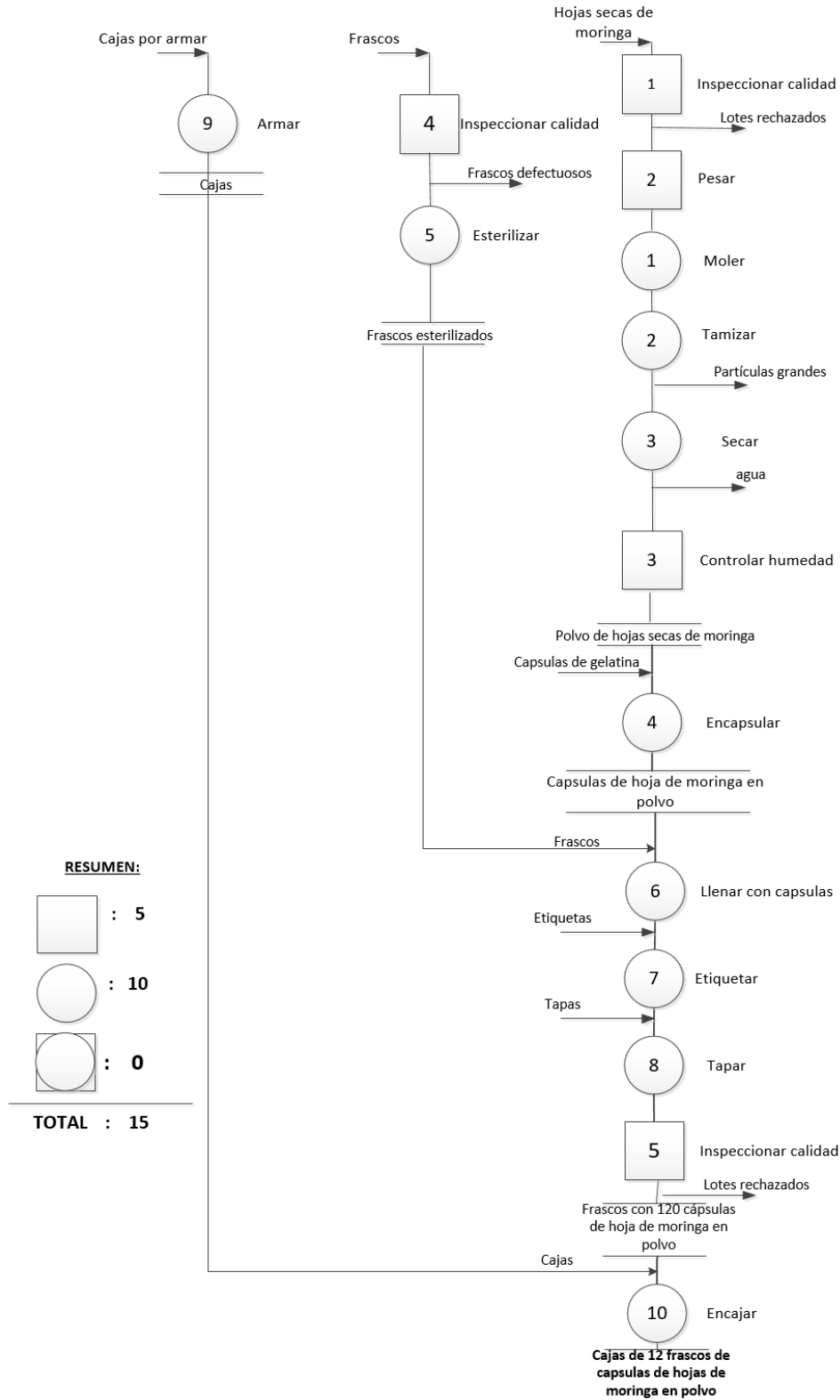
Encajado.

Finalmente, una vez que los frascos de moringa están listos pasarán a ser encajadas por un operario colocando 12 frascos por caja. Estas cajas serán almacenadas en el almacén de productos terminados, desde el cual se atenderán las órdenes de compra.

5.2.2.2 Diagrama de procesos: DOP

Figura 5.11

Diagrama de Operaciones del Proceso para la producción de Frascos con cápsulas de polvo de hoja de moringa

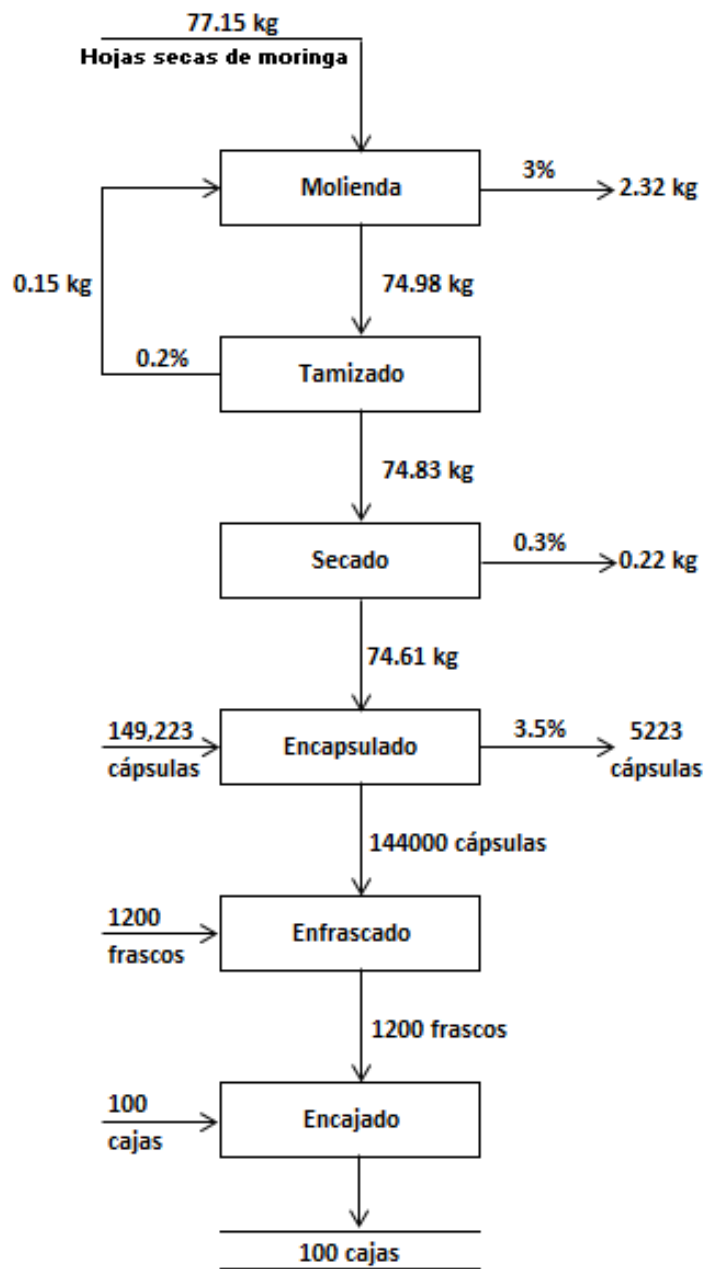


5.2.2.3 Balance de materia

A continuación, se realizará el balance de materia para la producción de 100 cajas llenas de frascos de moringa.

Figura 5.12

Diagrama del Balance de Materia



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipo

1. Molino de martillos: El objetivo de esta maquinaria es convertir las hojas secas de moringa en polvo, compuesto por partículas que se encuentren entre 0.5 mm-1mm. Este martillo tiene una capacidad de molienda de 65 kg/hora, por lo cual la cantidad de horas y días en los que se utilizará la máquina dependerá mucho de la demanda de producto terminado.
2. Tamizadora de polvo ST – 200: El objetivo de esta máquina es filtrar las partículas del polvo de moringa generado para que este cumpla con los requisitos de calidad de grosor (0.5 mm – 1 mm). Esta tamizadora trabaja en lotes de 1 hora, los cuales tienen una capacidad de 60 kilogramos de polvo. Además, el polvo que no se logre filtrar y se mantenga en el tambor superior del tamiz será recolectado en un saco, para luego, ser reprocesado en el molino de martillos.
3. Horno deshumidificador de polvo: El objetivo de esta máquina es deshumidificar el polvo de moringa, ya que tiene una gran capacidad higroscópica y durante el proceso puede haber absorbido humedad, lo cual no es beneficioso para el encapsulamiento. Este horno trabaja en lotes de 30 minutos, los cuales tienen una capacidad de 50 kilogramos de polvo.
4. Encapsuladora semiautomática EM800CP0: El objetivo de esta máquina es lograr encapsular el polvo seco de moringa en cápsulas N°5 de gelatina. Al ser un proceso semi-automático, esta máquina trabaja en lotes de 800 cápsulas, cuyo tiempo depende de la destreza del operador, es por eso que se ha estimado un tiempo de 20 min por cada encapsuladora.
5. Contador cápsulas: El objetivo de esta herramienta es facilitar la operación de contar las cápsulas que van a ser enfrascadas, de esta manera se disminuye el tiempo que el operario demoraría en obtener el número exacto de cápsulas por cada frasco. Esta herramienta de apoyo cuenta con espacio para 120 cápsulas y su tiempo dependerá de la destreza de cada operador, por lo cual se ha estimado un tiempo de 4 min por cada frasco.
6. Autoclave EFE: El objetivo de esta máquina es la de esterilizar los frascos de plástico en los cuales se pondrán las cápsulas. Esta máquina cuenta con una capacidad de 200 litros por cada 30 min que toma realizar la esterilización.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

1. Molino de martillos

Tabla 5.2

Especificaciones del Molino de martillos

Especificaciones	
Marca	Manek
Modelo	Artesanal
Capacidad (lote)	65 kg/hora
Dimensiones (m)	1.0 x 0.4 x 0.9
Alimentación – Potencia	220V 60Hz – 2 HP

Figura 5.13

Molino de martillos Manek



Nota. Tomado del Catálogo Manek

2. Tamizador de polvo ST – 200

Tabla 5.3

Especificaciones del tamizador de polvo

Especificaciones	
Marca	Zhejiang Pharmaceutical Machinery
Modelo	ST – 200
Capacidad (lote)	60 kg/ hora
Dimensiones (m)	0.36 x 0.3 x 0.47
Alimentación – Potencia	220V 50Hz / 110V 60Hz – 0.12 Kw

Figura 5.14

Tamizador de polvo ST – 200



Nota. Tomado del Catálogo maquinarias Zhejiang

3. Horno deshumidificador de polvo

Tabla 5.4

Especificaciones del horno deshumidificador

Especificaciones	
Marca	Zhejiang Pharmaceutical Machinery
Modelo	DHG
Capacidad (lote)	50 kg/ 30 min
Dimensiones (m)	0.72 x 0.59 x 0.52
Alimentación – Potencia	220V 50Hz 1100 W

Figura 5.15

Horno deshumidificador de polvo



Nota. Tomado del Catálogo maquinarias Zhejiang

4. Encapsuladora semiautomática EM800CP0

Tabla 5.5

Especificaciones de la encapsuladora

	Especificaciones
Marca	Zhejiang Pharmaceutical Machinery
Modelo	EM800CP0
Capacidad (lote)	800 cápsulas/20 min

Figura 5.16

Encapsuladora semiautomática



Nota. Tomado del Catálogo maquinaria Zhejiang

5. Contador manual de 120 cápsulas

Tabla 5.6

Especificaciones del contador

	Especificaciones
Marca	Zhejiang Pharmaceutical Machinery
Modelo	C120
Capacidad (lote)	120 cápsulas/4 min

Figura 5.17

Contador manual de 120 cápsulas



Nota. Tomado del Catálogo maquinaria Zhejiang

6. Autoclave EFECLAVE MB700

Tabla 5.7

Especificaciones del horno deshumidificador de polvo

Especificaciones	
Marca	EFE
Modelo	EFECLAVE MB700
Capacidad (lote)	200 litros/ 30 min
Dimensiones (m)	0.41 x 0.47 x 0.957
Alimentación – Potencia	380V 60Hz – 10 kw

Figura 5.18

Horno deshumidificador de polvo



Nota. Tomado del Catálogo maquinarias EFE

5.4 Capacidad Instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

El cálculo de la capacidad instalada se tomará utilizando un horizonte de tiempo en el cual se trabajará de lunes a viernes, solo un turno de 8 horas por día. Esta cantidad de horas al año, cumpliría con nuestra demanda proyecta, brindándonos 1920 horas laborables. Además, se realizará pensando en la máxima capacidad necesaria, la cual será la del quinto año de nuestro proyecto, con 56,139 frascos de polvo de moringa. Por otro lado, del balance de materia obtuvimos que para producir 1200 frascos se necesitan 77.15 kg de hojas de moringa. Además, se considera un ratio de utilización de 0.85 debido a los tiempos no productivos que se esperan tener y un ratio de eficiencia de 0.85 debido a la desviación esperada de los tiempos estándar de producción.

Máquinas:

Tabla 5.8

Cálculo del requerimiento de Horas Máquina para el proyecto

Máquinas	Demanda (Frascos)	Receta de Procesado	Unidades	Total por Procesar	Unidades	Capacidad de Procesamiento	Unidades	Horas Maquina necesarios
Molino Pulverizador	56,139	0.064	kg/frasco de PT	3,609.26	Kg	65.00	kg/h	55.53
Tamizadora	56,139	0.062	kg/frasco de PT	3,507.72	Kg	60.00	kg/h	58.46
Deshumidificador de polvo	56,139	0.062	kg/frasco de PT	3,500.71	Kg	100.00	kg/h	35.01
Encapsuladora Semi-automática	56,139	0.062	kg/frasco de PT	3,490.41	Kg	1.20	kg/h	2,908.68
Contador	56,139	120.000	Cápsulas/frasco de PT	6,736,625.53	Cápsulas	1,800.00	cápsulas/h	3,742.57
Autoclave	56,139	1.000	Frascos	56,138.55	Frascos	2,666.67	frascos/h	21.05

Tabla 5.9

Cálculo del número de máquinas para el proyecto

Máquinas	Demanda (Frascos)	Horas Maquina necesarios	Horas anuales disponibles	U (Utilización)	E (Eficiencia)	# prelim. Máquinas	# Máquinas
Molino Pulverizador	56,139	55.53	1,920.00	0.85	0.85	0.04	1.00
Tamizadora	56,139	58.46	1,920.00	0.85	0.85	0.04	1.00
Deshumidificador de polvo	56,139	35.01	1,920.00	0.85	0.85	0.03	1.00
Encapsuladora Semi-automática	56,139	2,908.68	1,920.00	0.85	0.85	2.10	3.00
Contador	56,139	3,742.57	1,920.00	0.85	0.85	2.70	3.00
Autoclave	56,139	21.05	1,920.00	0.85	0.85	0.02	1.00

Operarios:

Para el cálculo del número de operarios se tomará en consideración las horas máquina requeridas por el proyecto, dado que durante esas horas se van a necesitar la supervisión o labor del operario. Además, tomando en consideración que se trabajará solo 1 turno por día y 5 días a la semana, el número de horas disponibles por operario serían las siguientes:

Obteniendo las horas hombre de un operario:

$$\frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ turno}} * \frac{1 \text{ turno}}{1 \text{ día}} * \frac{5 \text{ días}}{1 \text{ semana}} * \frac{4 \text{ semanas}}{1 \text{ mes}} * \frac{12 \text{ meses}}{1 \text{ año}} = 1920 \frac{\text{horas} - \text{año}}{\text{operador}}$$

Tabla 5.10*Cálculo del número de operarios para el proyecto*

Máquinas	Demanda (Fracos)	Horas Maquina necesarios	Horas anuales disponibles	U (Utilización)	E (Eficiencia)	# prelim. Operarios
Molino Pulverizador	56,139	55.53	1,920.00	0.85	0.85	0.04
Tamizadora	56,139	58.46	1,920.00	0.85	0.85	0.04
Deshumidificador de polvo	56,139	35.01	1,920.00	0.85	0.85	0.03
Encapsuladora Semi-automática	56,139	2,908.68	1,920.00	0.85	0.85	2.10
Contador	56,139	3,742.57	1,920.00	0.85	0.85	2.70
Autoclave	56,139	21.05	1,920.00	0.85	0.85	0.02

Como se puede observar en la tabla anterior, la encapsuladora y el contador son las máquinas más críticas y manuales del proceso. Por tal motivo, para cada una se dotará de 3 operarios. Sin embargo, para las demás máquinas, el requerimiento de horas maquina necesarios es muy bajo, por lo cual se dotará de 1 solo operario para que sea el encargado del molino, tamizadora, deshumidificador y autoclave.

Finalmente, se concluye que se necesitan 7 operarios para el proyecto.

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Finalmente, con los datos anteriores, se puede realizar el siguiente cuadro que mostrará la capacidad instalada de la planta de producción de cápsulas de moringa.

Tabla 5.11*Cálculo de la capacidad instalada*

Máquinas	Capacidad de Procesamiento	Unidades	Horas anuales disponibles	U (Utilización)	E (Eficiencia)	# Máquinas	Capacidad Instalada
Molino Pulverizador	65.00	kg/h	1,920.00	0.85	0.85	1.00	1,402,476
Tamizadora	60.00	kg/h	1,920.00	0.85	0.85	1.00	1,332,067
Deshumidificador de polvo	100.00	kg/h	1,920.00	0.85	0.85	1.00	2,224,562
Encapsuladora Semi-automática	1.20	kg/h	1,920.00	0.85	0.85	3.00	80,320
Contador	1,800.00	cápsulas/h	1,920.00	0.85	0.85	3.00	62,424
Autoclave	2,666.67	frascos/h	1,920.00	0.85	0.85	1.00	3,699,200

Se concluye que la capacidad instalada del proyecto es de 62,424 frascos/año, el cual corresponde al contador que es el cuello de botella del proceso.

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

Para poder asegurar la calidad del producto se debe tener en consideración que cada elemento que intervenga, directa o indirectamente, en la obtención del producto final es una fuente potencial de amenazas a la integridad del mismo. Entonces, se debe tener cuidado con los insumos utilizados, los métodos y fases del proceso productivo, y el producto terminado en sí para poder cubrir todas las vulnerabilidades posibles. A continuación, se evaluarán las medidas de aseguramiento de la calidad e inocuidad para cada uno de estos aspectos, tomando como base el modelo HACCP (Análisis de peligros y puntos críticos de control).

Para el caso de la materia prima e insumos, se consideró utilizar la Norma Técnica Peruana, pero, al ser la moringa una planta relativamente nueva y poco utilizada, aún no existe la norma correspondiente. En su lugar, se buscará asegurar la calidad de la materia prima e insumos mediante un control al inicio del proceso, en la recepción. Además, se buscará mantener una buena relación con los proveedores, los cuales se considerarán pieza clave en el logro de los objetivos de calidad, así como en el aprendizaje e identificación de alternativas de mejor para ambas partes.

Para el proceso como un todo, se buscará adoptar Buenas Prácticas de Manufactura, los cuales incluirán programas de capacitación en el uso correcto de las instalaciones, implementos y manipuleo de productos, lo cual conllevará al establecimiento de Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización (POES). Estos últimos, deberán ser seguidos por todo personal dentro del área productiva, incluyendo el personal ajeno a la producción (gerentes, visitantes, etc.). Además, se establecerán parámetros con los cuales se pueda tener un control numérico del proceso y analizar desviaciones, lo cual conlleva a una mejora continua.

También se debe implementar el uso de los EPP como guantes, cobertores para el cabello, uniformes y demás, que servirán para aislar al producto tratado de cualquier posible contaminante que sea transportado por el personal. Dentro de las POES, se establecerán procesos de control a los empleados, así como requisitos necesarios para mantener la inocuidad del producto en proceso y un proceso de calidad.

Finalmente, para el producto terminado se tendrán controles de calidad al final de la línea, los cuales se harán de forma visual y, esporádicamente, mediante muestreos.

El sistema utilizado para resguardar la calidad del proceso será el HACCP, el cual es considerado sumamente necesario para la producción destinada al consumo humano. Este, es una medida de prevención que evalúa de antemano los riesgos existentes y establece medidas correctivas para que no sucedan, dejando constancia en registros de las acciones y evaluaciones realizadas. A continuación, se presentan el análisis de riesgos y el plan HACCP

Tabla 5.12

Cuadro de análisis de peligros para la producción de cápsulas de hoja de moringa en polvo

ETAPA DE PROCESO	PELIGROS	¿EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	JUSTIFICACIÓN	¿QUÉ MEDIDAS PREVENTIVAS PUEDEN SER APLICADAS?	¿ES ESTA ETAPA UN PCC? (SI/NO)
Molienda	Biológicos Químicos	SI NO	Possible contaminación por contacto con microorganismos	- Limpieza adecuada del molino de bolas e implementos.	NO
	Físicos	SI	Possible contaminación con partículas externas	- Capacitación del personal	
Tamizado	Biológicos Químicos	SI NO	Possible contaminación por contacto con microorganismos	- Limpieza adecuada del tamiz antes del inicio de la jornada.	SI
	Físicos	SI	Possible ingreso de partículas muy grandes	- Inspección visual del estado de la malla de tamizado.	
Secado	Biológicos Químicos Físicos	SI NO NO	Possible desarrollo de organismos por inadecuado proceso	- Control de la temperatura y tiempo de homeado	SI
Encapsulado	Biológicos Químicos Físicos	SI NO NO	Possible contaminación por contacto con microorganismos	- Buenas prácticas de manufactura en los empleados	SI
Enfrascado	Biológicos Químicos Físicos	SI NO NO	Possible contaminación por contacto con microorganismos	- Adecuada limpieza de las paletas contadoras. - Esterilización de los frascos	SI
Encajado	Biológicos Químicos Físicos	NO NO NO			NO
Almacenado	Biológicos Químicos Físicos	SI NO NO	Possible degradación por mal almacenamiento	- Limpieza adecuada del tamiz antes del inicio de la jornada.	SI

Tabla 5.13

Cuadro de control de puntos críticos para la producción de cápsulas de hoja de moringa en polvo

PUNTOS DE CONTROL CRÍTICOS	PELIGROS SIGNIFICATIVOS	LÍMITES CRÍTICOS PARA CADA MEDIDA PREVENTIVA	MONITOREO				ACCIONES CORRECTORAS
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién	
Tamizado	FÍSICO	Ausencia de partículas mayores a ϕ 1mm	Polvo de hoja de moringa	Revisión de la calidad del tamiz	Diario	Encargado del tamizado	Cambio de tamiz / tamizadora
Secado	BIOLÓGICO	Temp: 50 - 55 °C Tiempo: 30 min	Temperatura y tiempo de secado	Medición y registro del tiempo y temperatura	Continuo	Encargado del Secado	Retener productos para evaluación
Encapsulado	BIOLÓGICO	Ausencia de microorganismos en las cápsulas, polvo y encapsulado	Microorganismos	Muestreo y evaluación biológica periódica	Cada 1000 frascos	Laboratorio de calidad externo	Capacitación de los empleados. Reproceso del producto (Secado)
Enfrascado	BIOLÓGICO	Ausencia de microorganismos en los frascos	Microorganismos	Muestreo y evaluación biológica periódica	Cada 1000 frascos	Laboratorio de calidad externo	Esterilizado de frascos y de paletas contadoras
Almacenado	BIOLÓGICO	Lugar seco y fresco	Microorganismos	Muestreo y evaluación biológica periódica	Cada fin de semana	Laboratorio de calidad externo	Evaluación de una muestra mayor. Ajuste de las condiciones de almacenamiento.

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

El desarrollo de un proyecto o una actividad económica, siempre conlleva a un impacto (positivo o negativo) en el entorno. Este impacto debe ser evaluado con anterioridad para poder minimizarlo, en caso negativo, o promoverlo y potenciarlo, en caso positivo. Por otra parte, es una realidad que el planeta está sufriendo un cambio en su temperatura producto de las emisiones de gases del efecto invernadero, por lo cual, tanto por razones económicas como de conciencia social, se debe hacer todo lo posible por contribuir a mejorar esta situación. Por tal motivo, a continuación, se procederá a hacer una evaluación ambiental del proyecto.

En primer lugar, con la siguiente tabla se puede identificar los posibles aspectos e impactos ambientales de los procesos y fases de nuestro proyecto.

Tabla 5.14

Matriz de caracterización de procesos

FASE DEL PROYECTO	ENTRADAS	ETAPAS	SALIDAS	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	NORMA AMBIENTAL APLICABLE
Instalación	Agua	Transformación del Suelo	Tierra, piedras, efluentes	Generación de Residuos Sólidos, Generación de Ruido, Generación de Efluentes	Deterioro de Salud de los trabajadores, Contaminación de suelos, Contaminación de los cuerpos de agua	Ley General de Residuos Sólidos, Ley General de Salud, ECA del Agua
Instalación	Agua, cemento, fierros, ladrillos, pintura, etc	Construcción	Efluentes líquidos y gaseosos	Generación de Residuos Sólidos, Generación de Ruido, Generación de Efluentes	Deterioro de Salud de los trabajadores, Contaminación de suelos, Contaminación de los cuerpos de agua	Ley General de Residuos Sólidos, Ley General de Salud, ECA del Agua
En Operación	Hojas secas de Moringa en bolsas	Recepción de MP	Hojas secas de Moringa en bolsas			
En Operación	Hojas secas de Moringa	Molienda	Hojas molidas, bolsas, polvillo	Generación de Residuos Sólidos, Generación de Ruido	Deterioro de Salud de los trabajadores, Contaminación de suelos	Ley General de Residuos Sólidos, Ley General de Salud
En Operación	Hojas molidas	Tamizado	Hojas molidas correctamente, Hojas molidas por reprocesar	Generación de Residuos Sólidos	Deterioro de Salud de los trabajadores, Contaminación de suelos	Ley General de Residuos Sólidos, Ley General de Salud
En Operación	Hojas molidas correctamente	Secado	Hojas molidas sin humedad, vapor de agua	Generación de Residuos Sólidos, Generación de Vapor de Agua	Deterioro de Salud de los trabajadores, Contaminación de suelos	Ley General de Residuos Sólidos, Ley General de Salud
En Operación	Hojas de Moringa en polvo, cápsulas	Encapsulado	Cápsulas de hojas de moringa en polvo, polvillo, merma cápsulas	Generación de Residuos Sólidos	Contaminación de Suelos	Ley General de Residuos Sólidos
En Operación	Cápsulas de moringa, frascos, etiquetas, tapas	Enfrascado	Frasco de Prod. Terminado			
En Operación	Fracos, cajas	Encajado	Fracos encajados			

Luego de la evaluación cualitativa de los aspectos ambientales del proyecto, se procede a la evaluación cuantitativa, la cual se realizará usando la Matriz de Leopold. Este análisis permitirá identificar cuáles son los procesos que más impacto tienen, así como también los factores ambientales más afectados.

Tabla 5.15

Matriz de Leopold

Factor/Actividad	Instalación		En Operación							Evaluación	
	Transformación del Suelo	Construcción	Recepción de MP	Molienda	Tamizado	Secado	Encapsulado	Enfrascado	Encajado		
Agua	-2	-3									-16
Suelo	-4	-2		-1	-2	-1	-2				-30
Aire	-2	-3		-2		-2					-17
Ruido	-4	-4	-1	-2				-1	-1		-49
Salud	-3	-2		-4	-2	-1	-1				-44
Evaluación		-59	-57	-1	-17	-6	-5	-9	-1	-1	-156

Se puede concluir del análisis, que la etapa de instalación del proyecto tiene un mayor impacto que la operación en sí misma, siendo los principales aspectos en esa etapa la generación de ruido y el impacto que se tiene sobre el suelo y el agua, producto de los movimientos de tierras/desmotes y el agua necesaria para la construcción.

Por otra parte, el impacto de la operación es moderado/leve y se debe principalmente a la molienda de hojas secas. El ruido generado durante esta etapa, así como el polvillo en el aire puede resultar dañino para los empleados, lo cual hace que el factor más relevante sea la salud y seguridad. La consecuencia principal sería problemas pulmonares por constante inhalación de polvo y la pérdida progresiva de la audición, lo cual se va a combatir mediante el uso estricto de mascarillas y tapones para los oídos.

Por último, señalar que la poca necesidad de agua en el proceso de producción es una característica muy beneficiosa para el medio ambiente y que se debe promover en el sector empresarial. No existe el inconveniente de que, en caso el producto se vuelva más demandado y muchas empresas inviertan en ese sector, la escalabilidad genere un impacto significativo pues no existe un impacto negativo considerable en el medioambiente y los beneficios que generarían a la sociedad serían mucho mayores.

5.7 Seguridad y salud ocupacional

El proceso para la producción de cápsulas de polvo de hojas secas de moringa no representa un riesgo alto para la seguridad y salud de las personas. La producción es bastante reducida debido a que el mercado recién está conociendo el producto y a que la empresa recién está desarrollándose, lo cual ocasiona que las maquinarias y volúmenes manejados no sean capaces de dañar seriamente a una persona.

Se buscará ofrecer las mejores condiciones laborales a los empleados mediante el seguimiento de estándares óptimos de trabajo, los cuales toman como modelo las normas ISO 9001, ISO 22000 y OSHAS 18001. Para tal propósito, se evaluarán los riesgos existentes en el ambiente laboral mediante el uso de la Matriz IPERC.

Tabla 5.16

Matriz IPERC

TAREA	PELIGRO	RIESGO	REQUISITO LEGAL	PROBABILIDAD								PROBABILIDAD X SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
				Indice de Personas Expuestas (A)	Indice de Procedimientos Existentes (B)	Indice de Capacitación (C)	Indice de Exposición al Riesgo (D)	Indice de Probabilidad (A+B+C+D)	Indice de Severidad						
Recepción de MP	Tiempo u postura inadecuados	Problemas Lumbares	RM 375 -2008 Norma Básica de Ergonomía	1	2	3	2	8	1	8	Tolerable	NO	Implementar un puesto ergonómico de trabajo. Pausas Activas		
Molienda	Altos niveles de Ruido	Pérdida Progresiva de la audición	Estandares Nacional de Ruido: Decreto Supremo N° 085-2003-MINAM	1	2	2	3	8	3	24	Importante	SI	El personal debe usar sus respectivos EPPs para mitigar el riesgo. Capacitaciones de seguridad semestrales.		
Molienda	Polvillo en el aire	Problemas Respiratorios	Ley 29783 ley de Seguridad y Salud en el trabajo	1	2	3	2	8	2	16	Moderado	NO	El personal debe usar sus respectivos EPPs para mitigar el riesgo. Colocar señalizaciones		
Tamizado	Polvillo en el aire	Problemas Respiratorios	Ley 29783 ley de Seguridad y Salud en el trabajo	1	2	3	2	8	2	16	Moderado	NO	El personal debe usar sus respectivos EPPs para mitigar el riesgo. Colocar señalizaciones		
Secado	Altas Temperaturas	Quemaduras	Ley 29783 ley de Seguridad y Salud en el trabajo	1	2	2	2	7	2	14	Moderado	NO	El personal debe usar sus respectivos EPPs para mitigar el riesgo. Colocar señalizaciones		
Encapsulado	Tiempo u postura inadecuados	Problemas Lumbares	RM 375 -2008 Norma Básica de Ergonomía	1	2	3	3	9	1	9	Moderado	NO	Implementar un puesto ergonómico de trabajo. Capacitaciones de seguridad semestrales. Pausas Activas.		
Enfrascado	Tiempo u postura inadecuados	Problemas Lumbares	RM 375 -2008 Norma Básica de Ergonomía	1	2	3	3	9	1	9	Moderado	NO	Implementar un puesto ergonómico de trabajo. Capacitaciones de seguridad semestrales. Pausas Activas.		
Encajado	Tiempo u postura inadecuados	Problemas Lumbares	RM 375 -2008 Norma Básica de Ergonomía	1	2	3	3	9	1	9	Moderado	NO	Implementar un puesto ergonómico de trabajo. Capacitaciones de seguridad semestrales. Pausas Activas.		

En primer lugar, los resultados indican que el proceso de molienda tiene un impacto significativo sobre los empleados. Se tiene un riesgo asociado a la inhalación de polvo, el cual ha sido calificado como Moderado con un puntaje de 16, y un riesgo asociado al ruido, el cual tiene un puntaje de 24 y es calificado como Importante. Se puede concluir que al controlar este proceso se erradica los riesgos más significativos y se debe tener un enfoque mayor. Para erradicar el problema del polvo se utilizarán controles de administrativos; los empleados que participen del proceso de molienda tendrán que utilizar obligatoriamente mascarillas y tapones para los oídos, dependiendo si la máquina está en funcionamiento. Luego, se deberá limpiar el interior cuidadosamente para evitar la acumulación de material y su dispersión por los demás ambientes. Por último, se evaluará los tiempos de exposición de los empleados para aplicar así las medidas necesarias, tales como, cambios de turno con otros empleados u otros.

Con respecto al horno, se les dotará a los empleados de equipos de protección personal que les permita manipular el producto a altas temperaturas sin sufrir daño alguno. También, se buscará implementar buenas prácticas que permitan al empleado conocer la forma adecuada de hacer su trabajo. Por último, se hará uso de señalización clara y comprensible que advierta sobre los riesgos existentes y así evitar su ocurrencia.

Por otro lado, con respecto a los problemas de ergonomía en las actividades manuales de recepción de MP, encapsulado, enfrascado y encajado, se tendrán en cuenta medidas que eviten la fatiga en los empleados. Puntos a considerar: Mesas de altura regulable, sillas con respaldar, tiempos de descanso cada 45 minutos, etc.

Además, como aspectos generales para toda la planta, se implementarán las medidas expuestas en las siguientes líneas.

Se tendrá en cuenta las condiciones de infraestructura de la planta, de tal manera que permita al empleado laborar en un ambiente seguro. La estructura se va a realizar desde las bases así que se asume que no habrá problemas de fisuras, filtraciones o inestabilidad. Por otra parte, todos los ambientes deben estar bien señalizados, limpios y libre de elementos potencialmente peligrosos, logrando así evitar incidentes/accidentes y, en general, mejorar la productividad. Además, se contará con extintores PQS para controlar los amagos de incendios y permitir la evacuación de la planta en caso haya un incendio.

Con respecto a las condiciones ambientales óptimas, se debe tener un ambiente correctamente iluminado que no genere fatiga visual. Para este propósito, se pintarán las paredes de colores claros, idealmente blanco y se mantendrá una iluminación mínima de 100 lux. Finalmente, se buscará no exponer a los trabajadores a entornos de mucho ruido por periodos prolongados, para lo cual se medirán los niveles de exposición de tal manera que no excedan el valor límite de 85 dB. En caso haya valores que se salgan del límite permitido, se dotará al empleado de tapones para los oídos y se acortará los tiempos de exposición.

Finalmente, se creará un comité de seguridad de menor escala compuesto por el gerente general, el supervisor de producción y dos obreros. Ante este comité, los empleados puedan exponer sus inquietudes, propuestas y sucesos, lo que mejorará la confianza entre los empleados y sus condiciones de trabajo. Además, se contratará a una empresa que nos pueda brindar un servicio integral de seguridad que incluya capacitaciones a los empleados y revisiones de seguridad semestrales, así como también asesoría.

5.8. Sistema de mantenimiento

Con respecto al tema de mantenimiento, este es un componente que agrega valor a la empresa y se debe manejar desde una perspectiva de competitividad estratégica.

Al ser una planta nueva, de bajo nivel de producción y de bajo presupuesto, entonces se contará con dos tipos: mantenimiento correctivo y mantenimiento preventivo.

Por un lado, el mantenimiento correctivo será manejado por los mismos empleados, los cuales serán capacitados para que intervengan en situaciones de poca complejidad como cambio de piezas. Esto permitirá que los tiempos de parada sean mínimos cuando se presenten y solo se tenga que acudir a un técnico en fallas mayores.

Por otro lado, el mantenimiento preventivo será llevado por un servicio de outsourcing que se encargue de evaluar el tipo y periodicidad de los mantenimientos preventivos, la factibilidad de realizarlo con mano de obra interna o externa, los niveles de stock para los repuestos (correctivo y preventivo), así como la evaluación de criticidad de las máquinas.

A continuación, se presenta el tipo de mantenimiento y la periodicidad priorizados para cada tipo de máquina de acuerdo a la importancia de la misma:

Tabla 5.17*Asignación de mantenimiento según máquina*

Nº	Máquina	Tipo de Mantenimiento	Periodicidad	Encargado
1	Molino de Martillos	Preventivo	Según recomendación	Profesional externo
2	Tamizadora	Preventivo	Según recomendación	Profesional externo
3	Horno	Preventivo	Según recomendación	Profesional externo
4	Encapsuladora Semi-automática	Correctivo	Evento de malfuncionamiento	Operario

5.9 Programa de Producción

Para calcular el programa de producción se ha tenido en cuenta un nivel de inventario mínimo que pueda satisfacer las necesidades durante las posibles paradas de planta.

Tabla 5.18*Consideraciones para el cálculo del inventario final estimado de PT*

ACTIVIDAD (promedios por mes)	Días
Tiempo de para por mantenimiento (cualquier tipo)	4
Tiempo Set up después del mantenimiento	1
Tiempo de seguridad (establecido como política de la empresa)	2
TOTAL	7

De esta manera, se usará 7 días de parada promedio mensual para calcular el inventario estimado a partir de la venta mensual promedio del siguiente periodo. Con esto tenemos el siguiente programa de producción.

Tabla 5.19*Programa de Producción en frascos de producto terminado*

	2021	2022	2023	2024	2025
Und. Inventario Inicial	0	593	754	920	1,092
Und. Producidas	23,094	30,665	38,939	47,487	56,316
Und. Vendidas	22,501	30,504	38,773	47,315	56,139
Und. Inventario Final	593	754	920	1,092	1,269

5.10 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales

A continuación, se muestra el cálculo de las cantidades requeridas de insumos, materias primas y otros materiales necesarios para la obtención del producto final.

En primer lugar, en base al plan de producción obtenido y la receta real de producción se calcula las necesidades brutas de insumos y envases.

Tabla 5.20

Receta real para la producción de 1 frasco de producto terminado

Componentes	Receta Real	Unidad de medida
Hojas de Moringa	0.064	kg/frasco
Capsulas	124.352	und/frasco
Frasco (Empaque)	1.000	und/frasco
Etiqueta	1.000	und/frasco
Caja	0.083	und/frasco

Tabla 5.21

Necesidades Brutas de Insumos y Envases

Componentes	2021	2022	2023	2024	2025
Hojas de Moringa (Kg)	1,485	1,972	2,503	3,053	3,621
Capsulas (und)	2,871,824	3,813,295	4,842,170	5,905,062	7,002,995
Frasco (und)	23,094	30,665	38,939	47,487	56,316
Etiqueta (und)	23,094	30,665	38,939	47,487	56,316
Caja (und)	1,925	2,555	3,245	3,957	4,693

Luego, para poder hallar el plan de requerimiento de insumos y envases, es necesario estimar los inventarios finales anuales por cada insumo/envase. Para esto nos vamos a valer de las siguientes formulas del cálculo del lote óptimo de compra y del stock de seguridad:

Dónde:

- NB_i = Necesidad Bruta del año i
- \overline{NB} = Necesidad Bruta Promedio
- $\sigma_{\overline{NB}}$ = Desviación Estándar de la Necesidad Bruta
- LT = Lead Time
- σ_{LT} = Desviación Estándar del Lead Time

- S= Costo de poner una orden de producción
- COK = COK del proyecto
- C = Costo unitario del material
- Z_{NS} = Valor de Z para el Nivel de Servicio

$$\text{Inventario Promedio} = \frac{\text{Lote Óptimo } (Q)}{2} + \text{Stock de Seguridad } (SS)$$

$$\text{Lote Óptimo } (Q_i) = \sqrt{\frac{(2 * NB_i * S)}{(COK * c)}}$$

$$\text{Stock de Seguridad } (SS) = Z_{NS} * \sqrt{\sigma_{NB}^2 * LT + \sigma_{LT}^2 * NB^2}$$

Entonces, lo primero es determinar el valor de las variables que son aplicables para la planificación de todos los materiales:

- $LT = 7 \text{ días} = 7 \text{ días} * 1 \text{ año}/360 \text{ días} = 0.0194 \text{ años}$
- $\sigma_{LT} = 2 \text{ días} = 2 \text{ días} * 1 \text{ año}/360 \text{ días} = 0.0055 \text{ años}$
- $S = 4 \text{ horas hombre/orden} * 18.75 \text{ soles/hora hombre} = 75 \text{ soles/orden}$
- $COK = 18.02\%$
- $Z_{95\%} = 1.65$

El siguiente paso es determinar el Stock de Seguridad por cada material:

Tabla 5.22

Cálculo del Stock de Seguridad por Material

Componentes	NB	σ_{NB}	SS
Hojas de Moringa (Kg)	2,527	847	196
Capsulas (und)	4,887,069	1,637,809	379,483
Frasco (und)	39,300	13,171	3,052
Etiqueta (und)	39,300	13,171	3,052
Caja (und)	3,275	1,098	254

Ahora se procede a calcular el Lote Óptimo para los años del Proyecto:

Tabla 5.23*Cálculo del Lote Óptimo de Compra*

S	c	Cok	Componentes	2021	2022	2023	2024	2025
75	57.00	18%	Hojas de Moringa (Kg)	147	170	191	211	230
75	0.03	18%	Capsulas (und)	282,252	325,243	366,504	404,735	440,758
75	0.94	18%	Frasco (und)	4,525	5,214	5,875	6,488	7,066
75	0.05	18%	Etiqueta (und)	19,606	22,592	25,458	28,114	30,616
75	6.00	18%	Caja (und)	517	595	671	741	807

Habiendo ya calculado el Lote Óptimo y el Stock de Seguridad por cada material, entonces ya tenemos los inputs necesarios para calcular el inventario promedio estimado para nuestros insumos y envases:

Tabla 5.24*Inventario promedio estimado por material*

Componentes	2021	2022	2023	2024	2025
Hojas de Moringa (Kg)	270	281	292	302	311
Capsulas (und)	520,609	542,105	562,735	581,850	599,862
Frasco (und)	5,314	5,659	5,989	6,296	6,585
Etiqueta (und)	12,855	14,348	15,781	17,109	18,360
Caja (und)	513	552	590	625	658

Finalmente, con las necesidades brutas y los inventarios finales calculados, se puede hallar el plan de compras de los insumos y envases:

Tabla 5.25*Plan de Compras de insumos y envases*

Componentes	2021	2022	2023	2024	2025
Hojas de Moringa (Kg)	1,755	1,983	2,514	3,063	3,630
Capsulas (und)	3,392,434	3,834,791	4,862,800	5,924,178	7,021,007
Frasco (und)	28,408	31,010	39,270	47,793	56,604
Etiqueta (und)	35,949	32,158	40,372	48,814	57,567
Caja (und)	2,437	2,595	3,283	3,992	4,726

5.10.2 Servicios: Energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

El servicio de energía eléctrica va a ser uno de baja tensión ya que la cantidad de equipos eléctricos es pequeña. Por otra parte, como ya se dijo en el estudio de impacto ambiental, la necesidad de servicio de agua potable no varía mucho con respecto a una instalación

doméstica ya que el proceso productivo no requiere el uso de agua. Sin embargo, se tendrá un servicio de agua potable y alcantarillado en buen estado y que permita el aseo y demás necesidades de los empleados. Finalmente, se contará con servicio telefónico y de internet contratado en paquete para poder reducir el costo conjunto y a la vez, atender las necesidades del personal calificado.

5.10.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Como personal indirectamente relacionado con la producción, tenemos al Gerente General, un coordinador Logístico y de Producción, un coordinador de Ventas y Marketing y una secretaria. El personal directo ya se detalló anteriormente.

5.10.4 Servicio de terceros

Debido al tamaño reducido de la operación, se ha decidido tercerizar las siguientes funciones o servicios. Estas se realizarán regular o esporádicamente, de acuerdo a su necesidad.

- Servicio de limpieza.
- Servicio de mantenimiento.
- Servicio de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Servicio contable.
- Servicio de vigilancia.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

- Niveles de la edificación:

La planta tendrá un solo nivel, en el cual se encuentran las principales áreas, entre las cuales encontramos las áreas administrativas, el área productiva y el sector de los servicios. Todas estas áreas se encontrarán debidamente techadas.

- Vías de circulación:

Los pasadizos diseñados serán amplios para permitir una circulación cómoda de los operarios. Así también, se colocarán puertas espaciosas que comuniquen los almacenes con el patio de maniobras para poder facilitar la carga y descarga de los productos finales y la respectiva materia prima. Por otro lado, el patio de

maniobras tendrá una puerta amplia y corrediza para permitir la rápida entrada de los camiones y los autos a la empresa.

- **Techos:**

Los techos deben ser de color claro y de superficie lisa, sin zonas que permitan la acumulación de suciedad. Así también, deben tener la altura necesaria para albergar las máquinas y permitir una circulación del aire dentro de las zonas.

- **Pisos:**

Los pisos deberán ser contruidos de un material de fácil y poco costoso mantenimiento, que permita, además una limpieza rápida y disminuya la acumulación de polvo.

- **Paredes:**

Las paredes serán de un material que aisle adecuadamente el ruido, de colores claros para reflejar al máximo la luz, lisas para fácil limpieza.

- **Ventilación:**

Se instalarán extractores de aire en la parte superior del área productiva para circular el aire y mantener una temperatura adecuada, así también se liberará el ambiente del polvo que puede surgir por los procesos productivos.

5.12.2 Determinación zonas físicas requeridas

Las zonas requeridas para el proyecto son las siguientes:

- Almacén de Materia Prima: Esta área será destinada a almacenar de manera adecuada las hojas secas de moringa que van a llegar en sacos de 25 kg. Para cumplir con este objetivo, se acondicionará el almacén con parihuelas y un controlador de temperatura. Finalmente, esta área contará con 12 m².
- Almacén de Producto Terminado: Esta área será destinada a almacenar de manera adecuada los frascos con el polvo de moringa encapsulado, los cuales se almacén en cajas de 12 frascos cada una. Para cumplir con este objetivo, se acondicionará el almacén con parihuelas y, en este caso, un control de humedad, ya que el producto es muy higroscópico. Finalmente, esta área contará con 12 m².
- Área Productiva: Esta área incluirá todas las máquinas y los operarios que se encontrarán operando cada una de ellas. Para mantener un clima laboral adecuado, se aclimatará el área a una temperatura de 20 °C, así como también

contará con la cantidad de iluminación requerida y la debida señalización de los equipos. Finalmente, esta área contará con 40 m².

- Patio de maniobras: Esta área será destinada para el recojo y descarga de producto terminado, así como de materia prima. Debido a que estos procesos incluyen el medio de transporte, en este caso un camión, se consideró un área de 80 m².
- Área administrativa: El área administrativa alberga las oficinas de los altos directivos, así como el área de recepción en el cual se encuentra la secretaria. Estas áreas se dividen de la siguiente manera:
 - Oficina del Gerente General: Esta contará con 16 m².
 - Oficina del Gerente de Marketing y Ventas: Esta contará con 12 m².
 - Oficina del Gerente de Producción y Logística: Esta contará con 12 m².
 - Área de recepción: Esta área contará con 25 m².

Servicios: El área destinada a los servicios albergará las siguientes zonas:

- Comedor: Este contará con 24 m², y será de uso exclusivo para los trabajadores de la empresa.
- Zona de recreación: Esta contará con 16 m² en los cuales se evaluará si colocar un área de relajamiento, con miras a ser considerada una empresa con alto clima laboral.
- Estacionamiento: Esta área contará con 50 m² en los cuales podrán entrar 5 autos.
- Servicios Higiénicos: En total estarán destinados 36 m², los cuales se dividirán entre 24 m² para el baño de los operarios y 12 m² para el área administrativa.
- Vestuarios: Los operarios contarán con 20 m² para cambiarse con la ropa adecuada, así como *lockers* para guardar sus pertenencias.

5.12.3 Cálculo del área para cada zona

Tabla 5.26

Áreas de cada zona

Áreas	Justificación	Metros cuadrados
Almacén de Materia Prima	#de parihuelas necesarias	12 m ² .
Almacén de PT	#de parihuelas necesarias	12 m ² .
Área productiva	Guerchet	40 m ² .
Área administrativa	Promedio de oficinas gerenciales	65 m ² .
Patio de Maniobras	Longitud del camión	80 m ² .
Servicios	Promedio de construcciones similares	146 m ² .

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

- Guerchet del área productiva:

Figura 5.19

Análisis de Guerchet

Elementos Estáticos	Número (n)	Dimensiones (m)			# de lados (N)	Ss	Sg	Se	St	Ss x n	Ss x n x h	
		Largo	Ancho	Altura (h)								
Martillo de molinos	1.00	1.00	0.40	0.90	3.00	0.40	1.20	0.59	2.19	0.40	0.36	
Tamizador de polvo	1.00	0.36	0.30	0.47	4.00	0.11	0.43	0.20	0.74	0.11	0.05	
Horno deshumidificador	1.00	0.72	0.59	0.52	1.00	0.42	0.42	0.31	1.16	0.42	0.22	
Encapsuladora semi-automática	3.00	1.00	1.00	1.18	2.00	1.00	2.00	1.10	12.30	3.00	3.54	
Autoclave EFE	1.00	0.41	0.47	0.96	1.00	0.19	0.19	0.14	0.53	0.19	0.18	
Mesas de trabajo	4.00	1.00	1.00	1.30	2.00	1.00	2.00	1.10	16.40	4.00	5.20	
									MÍNIMO (m ²)	33.32	8.13	9.56
Elementos Móviles	Número (n)	Largo	Ancho	Altura (h)	# de lados (N)	Ss	Sg	Se	St	Ss x n	Ss x n x h	
Operarios	7.00	X	X	1.65	X	0.50	X	X	X	3.50	5.78	
Montacarga	1.00	1.61	1.00	1.50	X	1.61	X	X	X	1.61	2.42	
									Total	5.11	8.19	

hEM	1.176
hEE	1.603
K	0.367

- Análisis Relacional

Figura 5.20

Análisis relacional

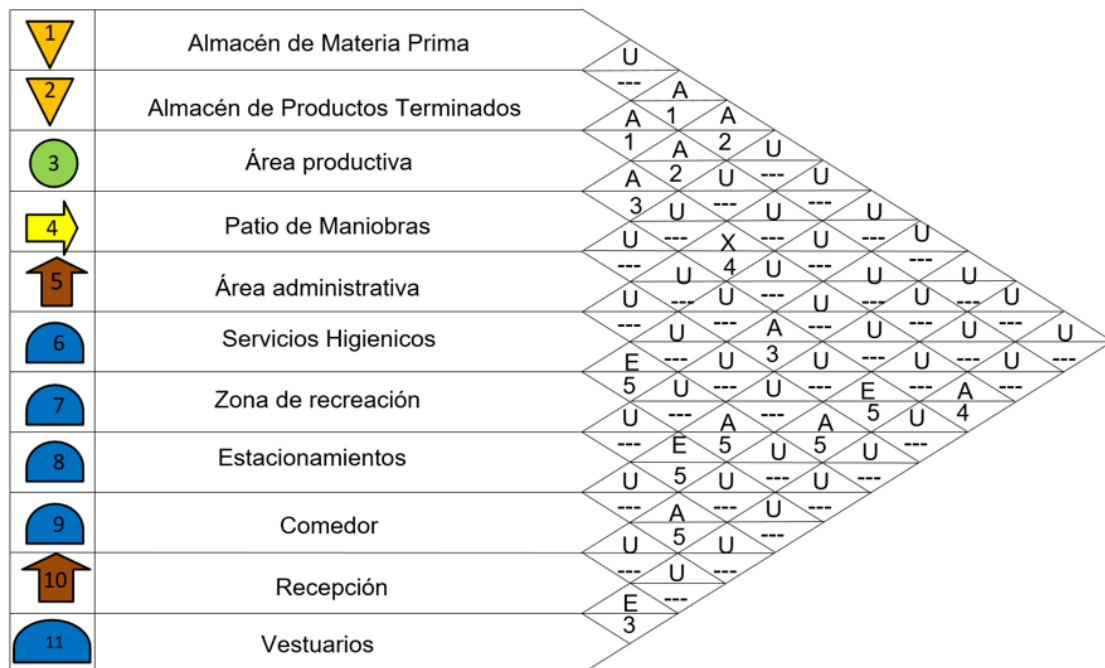


Tabla 5.27

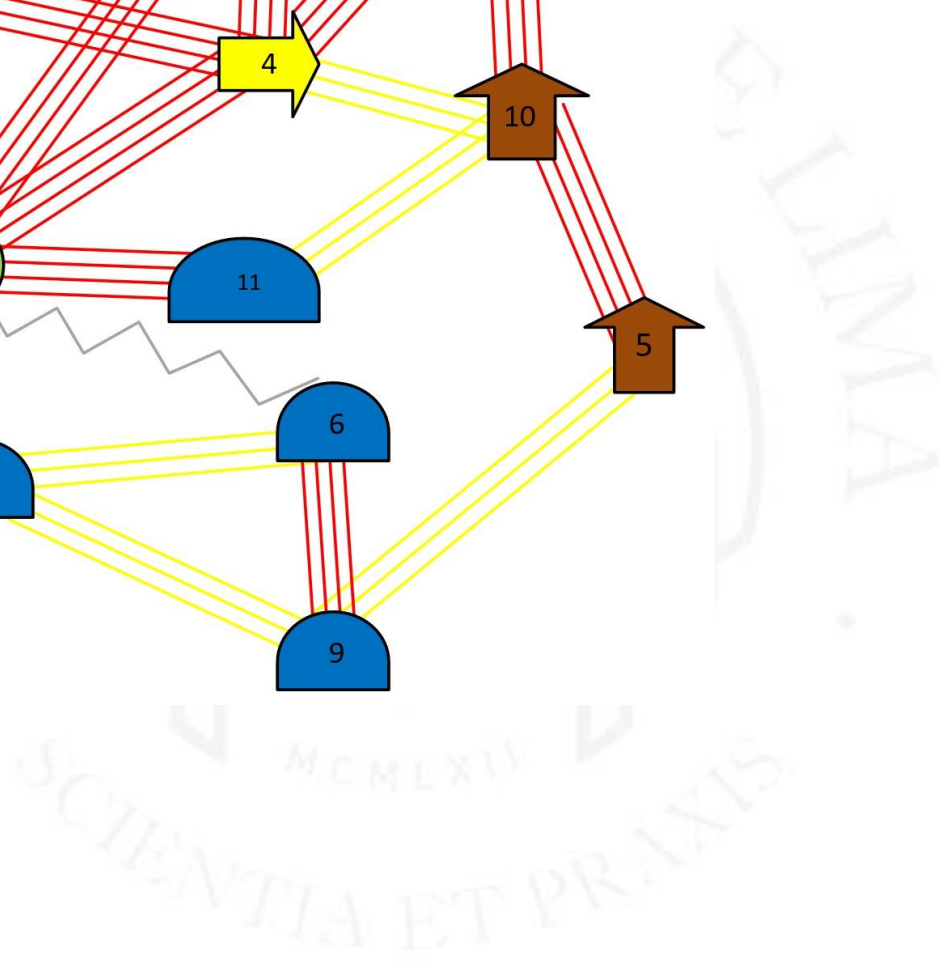
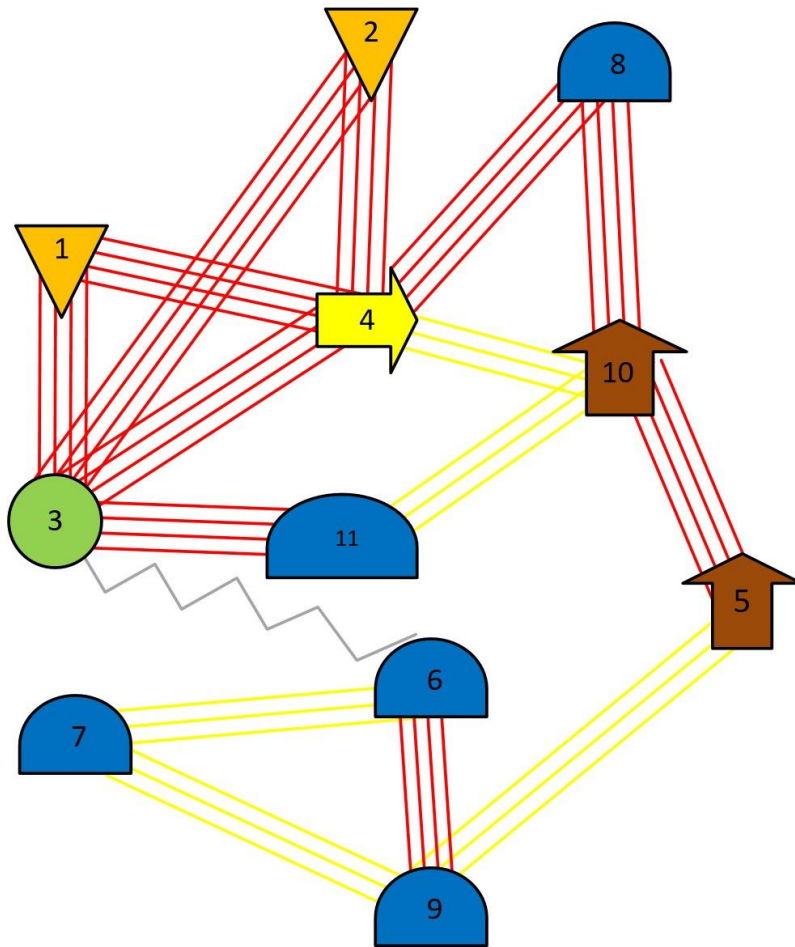
Motivos del análisis relacional

Código	Lista de Motivos
1	Flujo de Materiales
2	Recepción y despacho
3	Secuencia de proceso
4	Prevención
5	Conveniencia

- Diagrama Relacional

Figura 5.21

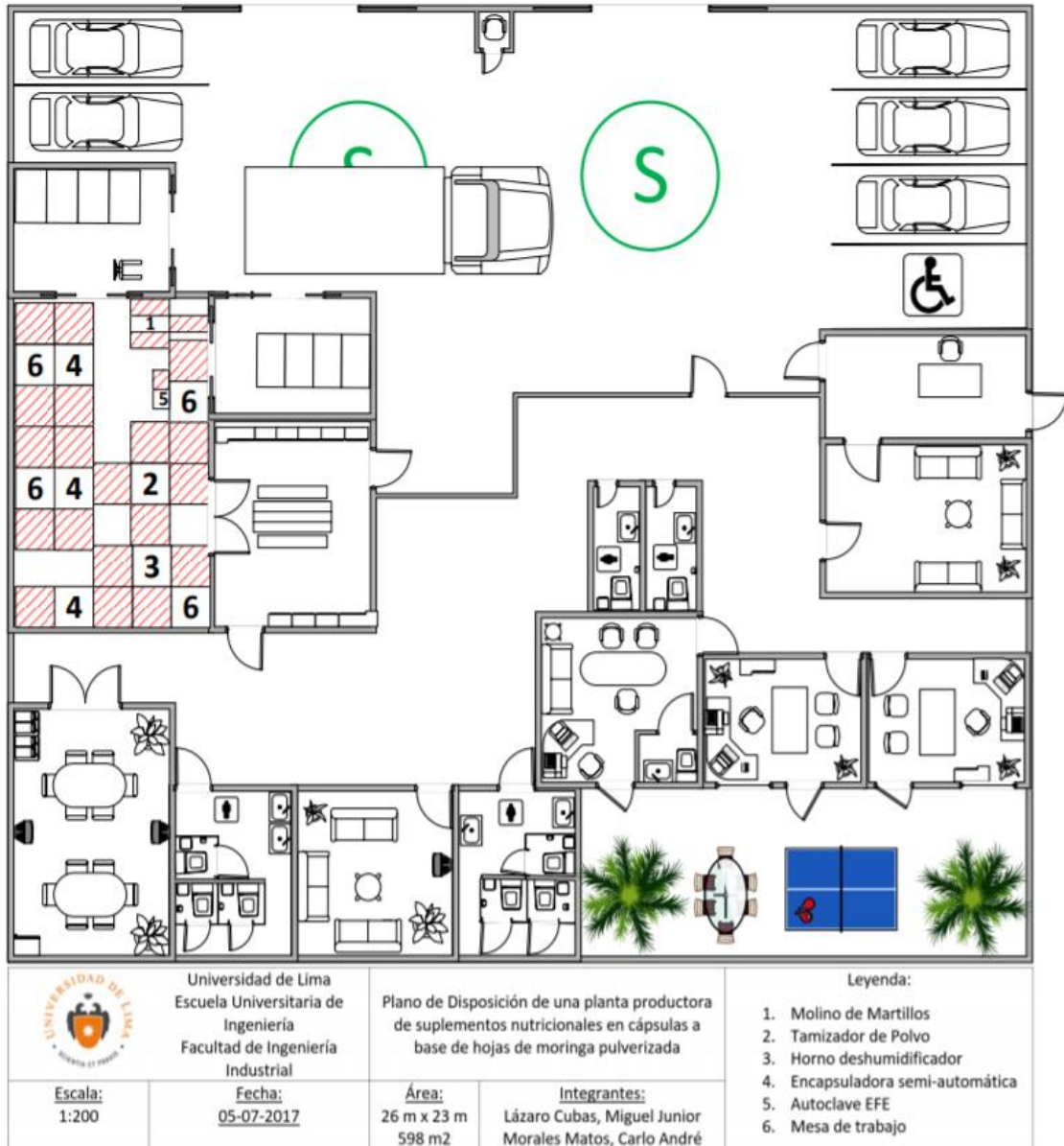
Diagrama relacional



5.12.6 Disposición General

Figura 5.22

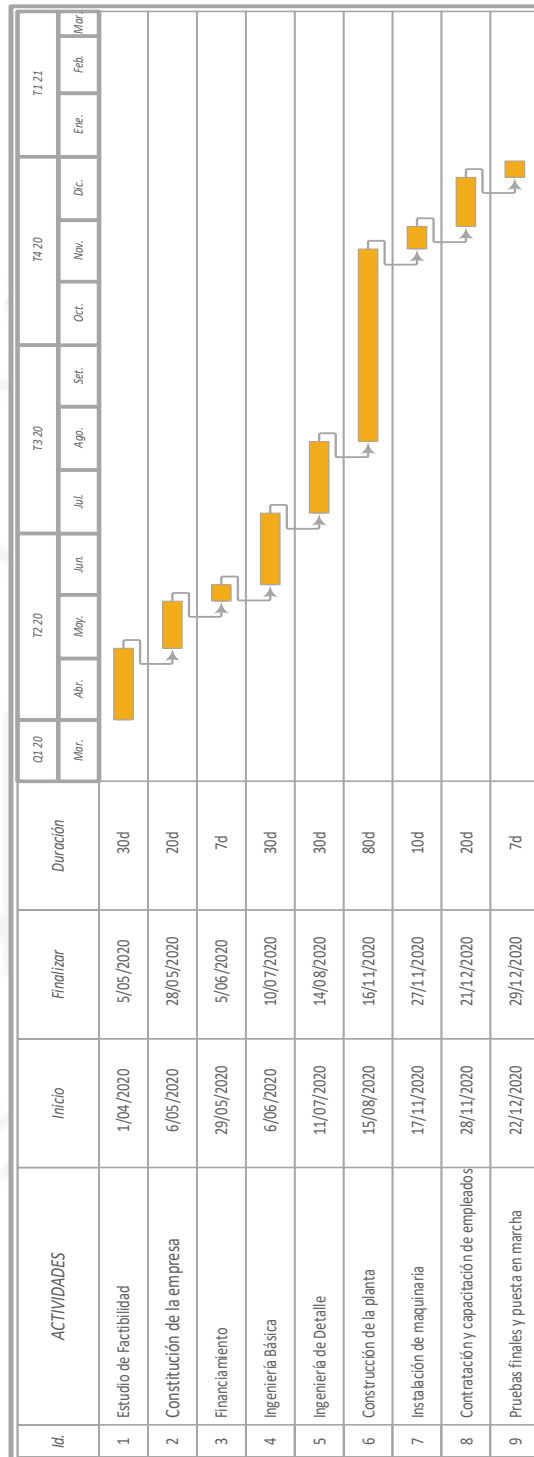
Planta de producción



5.12.7 Cronograma del proyecto

Figura 5.23

Diagrama Gantt



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

La organización empresarial de toda empresa es la base para forjar el desarrollo y crecimiento de la misma, ya que esta se encargará de realizar todas las actividades necesarias para alcanzar los objetivos propuestos como compañía.

Debido a este motivo, se analizaron diversos factores, tanto sociales como económicos, para la creación de los puestos laborales necesarios en la planta de producción de la moringa encapsulada.

Por otro lado, también se analizó los diferentes tipos de sociedades mercantiles, para tener una idea clara de cuál elegir. Entre las sociedades evaluadas se tuvieron las Sociedades Anónimas (S.A.) y las Sociedades Anónimas Cerradas (S.A.C.), siendo descartada la primera porque nuestra empresa no tendrá la magnitud necesaria para responder a todas las instancias necesarias para tomar decisiones (Junta directiva, Junta de accionistas y gerencia), además que no se tendrá el flujo de efectivo requerido para aprovechar esta sociedad mercantil. Por las conclusiones antes mencionadas, se terminó por elegir la Sociedad Anónima Cerrada, iniciándola con la inscripción de 2 socios que contaremos cada uno con el 50% de las acciones.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

Para iniciar el proyecto se tienen pensado tener el siguiente personal:

1. Gerente General

- Funciones
 - Ejecutar el plan de negocio acordado con el directorio.
 - Buscar oportunidades de crecimiento en el mercado.
 - Asistir representando a la empresa en ferias nacionales e internacionales de nutrición.
 - Buscar alianzas estratégicas para fomentar el crecimiento de la empresa.
 - Administrar los fondos monetarios de la empresa y evaluar posibles inversiones.

- Responsabilidades
 - Velar por mantener a la empresa cumpliendo todos los requisitos legales requeridos.
 - Cumplir con los acuerdos realizados con los directivos.
- Perfil
 - Ingeniero Industrial o Administrador.
 - Experiencia mínima de 5 años en el sector de bienes de consumo nutricional.
 - Experiencia con manejo de personal y presupuesto.

2. Coordinador de Producción y Logística

- Funciones
 - Planear la producción de los frascos de moringa encapsulada para satisfacer la demanda.
 - Planificar las cantidades y la frecuencia de compra de insumos.
 - Organizar y dirigir los operarios de la planta.
 - Gestionar los almacenes y el acarreo de materiales.
 - Coordinar los mantenimientos de las máquinas.
- Responsabilidades
 - Mantener la producción en el nivel necesario para que siempre se pueda satisfacer a la demanda, sin incurrir en sobrecostos de almacenamiento.
- Perfil
 - Ingeniero Industrial o Mecánico
 - Experiencia mínima de 2 años en áreas de producción.
 - Deseable tener experiencia manejando operarios.

3. Coordinador de Ventas y Marketing

- Funciones
 - Planificar la estrategia de ventas del producto.
 - Gestionar los canales de difusión para dar a conocer la marca.
 - Buscar nuevas oportunidades y medios de promoción.
 - Gestionar las diferentes redes sociales de la marca.
 - Negociar los descuentos y las comisiones con los puntos de venta.

- Responsabilidades
 - Alcanzar la cuota de ventas de producto según el compromiso con los directivos.
 - Mantener el crecimiento en la venta de los productos y en la difusión de la marca.
- Perfil
 - Ingeniero Industrial, Administrador o Licenciado en Marketing
 - Experiencia mínima de 2 años en áreas comerciales
 - Nivel avanzado de inglés y computación.

4. Técnico de Calidad

- Funciones
 - Verificar los insumos que llegan al almacén.
 - Verificar los productos terminados antes de enviarlos a los puntos de venta.
 - Realizar la esterilización de los envases.
- Responsabilidades
 - Velar por mantener inocuidad y la más alta calidad de los productos de la empresa.
- Perfil
 - Ingeniero Industrial o de Industrias Alimentarias.
 - Experiencia mínima de 1 año en áreas de calidad en industrias alimentarias.

5. Secretaria – Recepcionista

- Encargada de gestionar las reuniones del Gerente General
- Encargada de colaborar en los servicios de atención al cliente
- Asistir en temas administrativos diversos.

6. Operarios

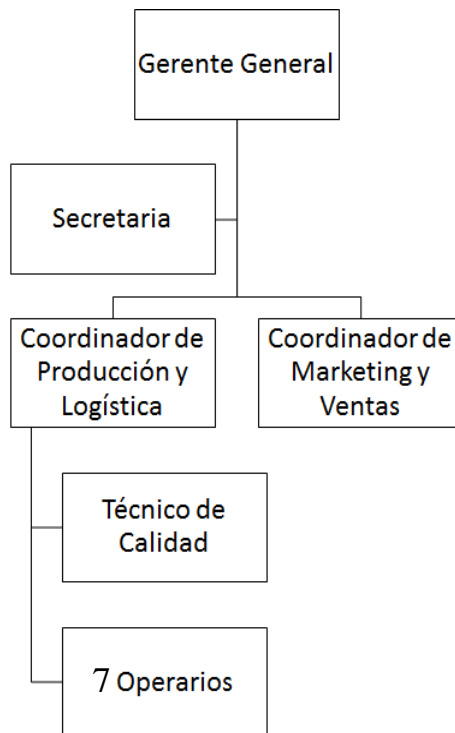
- Encargados de todo el proceso productivo dentro de la planta.
- Se necesitarán 7 operarios para iniciar el proyecto.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

La estructura organizacional buscará cumplir con los objetivos propuestos, así como facilitar la comunicación entre las distintas áreas de la compañía.

Figura 6.1

Estructura Organizacional



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

El objetivo de este capítulo es cuantificar los recursos monetarios que serán necesarios para la implementación y puesta en marcha de la planta de cápsulas de Moringa, así como las inversiones necesarias durante el funcionamiento de la planta.

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo

Para la estimación de las inversiones se pasará a cotizar las máquinas y equipos que necesitará el proyecto, así también como las compras o adquisiciones que formarán parte de la propiedad de la empresa.

1. Inversión Fija Intangible

- Estudios previos: Este rubro incluirá los gastos en reclutamiento de personal y gastos administrativos.
- Gastos de puesta en marcha: Este rubro incluirá los gastos que se realizarán para la constitución de la empresa, la supervisión de la mejora del terreno y de la disposición de planta, así como las licencias de funcionamiento y la presentación de la marca.
- Ingeniería y supervisión: En este rubro se incluirán los gastos desembolsados durante la supervisión de la construcción del terreno y la disposición de la planta.
- Software: Gasto de la compra de un software para facilitar la transmisión de información en la empresa.
- Contingencias: Gastos extras que se pueden necesitar durante el periodo de implementación.

Tabla 7.1*Inversión fija intangible*

Conceptos	Monto Estimado (S/.)	Amortización (20%)
Estudios Previos	S/.7,000	S/.1,400
Gastos de puesta en marcha	S/.15,000	S/.3,000
Ingeniería y Supervisión	S/.60,000	S/.12,000
Contingencia	S/.25,000	S/.5,000
Software	S/.10,000	S/.2,000
Activo Intangible	S/.117,000	S/.23,400

2. Inversión Fija Tangible

- Costo de terreno: Esto se estimará tomando como base el tamaño de la planta necesario obtenido en el capítulo 5, así como el costo del metro cuadrado en el parque industrial de Chilca.

Tabla 7.2*Costo de terreno*

Terreno	Área (m2)	Costo (S/.)
Parque Industrial Chilca	600	S/.183,600

- Costo de mejora de terreno: Es necesario acondicionar el terreno y construirlo de acuerdo a lo planeado en la disposición de planta.

Tabla 7.3*Costo de mejora y acondicionamiento*

Acondicionamientos	Monto Estimado (S/.)
Zona de Producción	S/.132,500
Área Administrativa	S/.79,500
Otras Áreas	S/.53,000
Total	S/.265,000

- Maquinaria y equipos: Con la ayuda de las cotizaciones de las máquinas necesarias para implementar la planta se obtuvieron los siguientes costos:

Tabla 7.4*Costo de maquinaria y equipos*

Activo Fijo Planta	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Encapsuladora Semiautomática	3	S/.6,800	S/.20,400
Tamizadora de polvo ST-200	1	S/.7,650	S/.7,650
Contador manual de 120 cápsulas	3	S/.680	S/.2,040
Autoclave EFE CLAVE MB700 200 litros	1	S/.15,300	S/.15,300
Molino de martillos Manek	1	S/.10,200	S/.10,200
Horno deshumidificador	1	S/.8,500	S/.8,500
Apilador Manual	1	S/.1,500	S/.1,500
Estantes para planta	3	S/.750	S/.2,250
Mesas para planta	3	S/.750	S/.2,250
Sillas	5	S/.100	S/.500
Total			S/.70,590

- **Mobiliario y enseres:** Comprende todos los equipos mobiliarios y útiles que serán necesarios en la empresa.

Tabla 7.5*Costo del mobiliario y enseres*

Activo Fijo Administrativo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Teléfonos	5	S/.200	S/.1,000
Laptops	4	S/.2,500	S/.10,000
Fotocopiadora	1	S/.350	S/.350
Escritorio	6	S/.800	S/.4,800
Sillas de oficina	11	S/.250	S/.2,750
Juegos de comedor (1 mesas, 6 sillas)	3	S/.1,850	S/.5,550
Televisores	3	S/.1,200	S/.3,600
Sofás	7	S/.950	S/.6,650
Masetas	8	S/.150	S/.1,200
Total			S/.35,900

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

El capital de trabajo es el monto que se utilizará para cubrir los gastos operativos como los sueldos, salarios, materia prima necesaria antes que la empresa comience a recibir ingresos por las ventas. El cálculo del capital de trabajo se puede hacer siguiendo la siguiente fórmula:

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{\text{Gasto Operativo Anual}}{360} * \text{Ciclo de Caja}$$

El ciclo de caja está definido por el periodo comprendido entre el primer pago que se debe realizar y el primer ingreso por las ventas. En primer lugar, al tener que negociar con cadenas de farmacias para colocar el producto, vamos a tener que

adecuarnos a sus tiempos de pagos, el cual se estima que sea 90 días posterior a la entrega del producto. Por otra parte, el pago a nuestros empleados y operarios se realizará el día 15 del mes. Finalmente, se estima que el ciclo de caja sería de 75 días pero por un tema de seguridad se va a considerar 80 días para la estimación del capital de trabajo.

Tabla 7.6

Cálculo del Capital de Trabajo

Concepto	Gastos Anuales	Total 80 días
Compra de Insumos	S/.244,873	S/.54,416
Mano de Obra Directa	S/.114,361	S/.25,413
Mano de Obra Indirecta	S/.40,843	S/.9,076
Mano de Obra Administrativa	S/.375,756	S/.83,501
Gastos de marketing	S/.64,200	S/.14,267
Servicios subcontratados	S/.55,800	S/.12,400
Servicios de Electricidad	S/.10,710	S/.2,380
Servicio de Agua Potable	S/.1,400	S/.311
Otros	S/.295	S/.66
Capital de trabajo	S/.908,238	S/.201,831

Tabla 7.7

Inversión total

Activo Fijo Intangible	
Estudios Previos	S/.7,000
Gastos de puesta en marcha	S/.15,000
Ingeniería y Supervisión	S/.60,000
Contingencia	S/.25,000
Software	S/.10,000
Activo Fijo Tangible	
Terreno	S/.183,600
Acondicionamiento	S/.265,000
Maquinaria y equipo	S/.70,590
Mobiliario y Enseres	S/.35,900
Capital de trabajo	
Monto estimado a 80 días	S/.201,831
Inversión Total	S/.873,921

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de materias primas

Se detalla las cantidades necesarias de cada insumo, así como su costo anual para la producción, según la demanda anual de cada uno de los 5 años del proyecto.

Tabla 7.8*Cantidades requeridas de insumos*

Componentes	2021	2022	2023	2024	2025
Hojas de Moringa (Kg)	1,485	1,972	2,503	3,053	3,621
Cápsulas (ud.)	2,871,824	3,813,295	4,842,170	5,905,062	7,002,995
Frasco (ud.)	23,094	30,665	38,939	47,487	56,316
Etiqueta (ud.)	23,094	30,665	38,939	47,487	56,316
Caja (ud.)	1,925	2,555	3,245	3,957	4,693

Tabla 7.9*Costo anual de los insumos*

Componentes	2021	2022	2023	2024	2025
Hojas de Moringa	S/.84,632	S/.112,377	S/.142,698	S/.174,021	S/.206,377
Cápsulas	S/.86,155	S/.114,399	S/.145,265	S/.177,152	S/.210,090
Frasco	S/.21,680	S/.28,787	S/.36,554	S/.44,578	S/.52,866
Etiqueta	S/.1,155	S/.1,533	S/.1,947	S/.2,374	S/.2,816
Caja	S/.11,547	S/.15,333	S/.19,470	S/.23,743	S/.28,158
Total Costo Insumos	S/.205,169	S/.272,429	S/.345,934	S/.421,869	S/.500,307

7.2.2 Costos de la mano de obra directa

Se detalla el gasto anual que significan los sueldos y los beneficios salariales de los operarios de producción.

Tabla 7.10*Costo de mano de obra directa*

Personal	# Personas	Sueldo Bruto Mensual	Total Salario Bruto Mensual	Gratificación	CTS	Essalud 9%	Senati 0.75%	Costo Salarial Mensual	Costo Salarial Anual
Operarios	7.00	S/.1,000	S/.7,000	S/.1,167	S/.681	S/.735	S/.61	S/.9,643	S/.115,722
Total	7.00	S/.1,000	S/.7,000	S/.1,167	S/.681	S/.735	S/.61	S/.9,643	S/.115,722

7.2.3 Costos indirectos de fabricación

- Costo de Mano de Obra Indirecta. Se detalla el gasto anual en sueldos y beneficios de todos aquellos que no contribuyen directamente a la producción del bien.

Tabla 7.11*Costo de mano de obra indirecta*

Personal	# Personas	Sueldo Bruto Mensual	Total Salario Bruto Mensual	Gratificación	CTS	Essalud 9%	Senati 0.75%	Costo Salarial Mensual	Costo Salarial Anual
Tecnico de calidad	1.00	S/.2,500	S/.2,500	S/.417	S/.243	S/.263	S/.22	S/.3,444	S/.41,329
Total	1.00	S/.2,500	S/.2,500	S/.417	S/.243	S/.263	S/.22	S/.3,444	S/.41,329

- Gastos Indirectos de Fabricación. Se detalla el gasto anual en concepto de depreciación fabril, gasto en uniformes de los operarios y costo de energía

Tabla 7.12

Gastos Indirectos de Fabricación

Año	2,021	2,022	2,023	2,024	2,025
Depreciación Fabril	S/ 27,267	S/ 27,267	S/ 27,267	S/ 27,267	S/ 27,267
Uniformes	S/ 100	S/ 100	S/ 100	S/ 100	S/ 100
Electricidad Fábrica	S/ 5,355	S/ 5,355	S/ 5,355	S/ 5,355	S/ 5,355
Total	S/ 32,722	S/ 32,722	S/ 32,722	S/ 32,722	S/ 32,722

7.3 Presupuesto operativo

7.3.1 Presupuesto de Ingreso por Ventas

A un precio unitario de S/ 45.00 por frasco, se tienen los siguientes ingresos por ventas para los siguientes cinco años.

Tabla 7.13

Presupuesto de ingreso por ventas

Año	2,021	2,022	2,023	2,024	2,025
Unidades Vendidas	22,501	30,504	38,773	47,315	56,139
Precio Unitario	S/.45	S/.45	S/.45	S/.45	S/.45
Ventas	S/1,012,550	S/1,372,701	S/1,744,786	S/2,129,174	S/2,526,235

7.3.2 Presupuesto Operativo de Costos

A continuación, se detallan los costos operativos asociados a las unidades vendidas para los 5 años proyectados.

Tabla 7.14

Presupuesto operativo de costos

Año	2,021	2,022	2,023	2,024	2,025
Costo de Insumos (S/.)	S/ 205,169	S/ 272,429	S/ 345,934	S/ 421,869	S/ 500,307
MOD (S/.)	S/ 115,722	S/ 115,722	S/ 115,722	S/ 115,722	S/ 115,722
CIF (S/.)	S/ 74,052	S/ 74,052	S/ 74,052	S/ 74,052	S/ 74,052
Costo de Producción	S/ 394,942	S/ 462,202	S/ 535,707	S/ 611,642	S/ 690,080

7.3.3 Presupuesto Operativo de Gastos

A continuación, se detallan los gastos de ventas y administrativos que se van a presentar en los años evaluados del proyecto.

Tabla 7.15

Presupuesto operativo de gasto de ventas

	2,021	2,022	2,023	2,024	2,025
Gastos de ventas directos	S/. 64,200	S/. 75,618	S/. 85,866	S/. 95,324	S/. 104,213
Gastos de ventas indirectos	S/. 5,300	S/. 5,300	S/. 5,300	S/. 5,300	S/. 5,300
Total Gasto de Ventas	S/. 69,500	S/. 80,918	S/. 91,166	S/. 100,624	S/. 109,513

Tabla 7.16

Presupuesto operativo de gastos administrativos

	2,021	2,022	2,023	2,024	2,025
Gastos adm. Directos	S/. 55,800	S/. 58,590	S/. 61,520	S/. 64,595	S/. 67,825
MO administrativa	S/. 380,228	S/. 380,228	S/. 380,228	S/. 380,228	S/. 380,228
Gastos adm. indirectos	S/. 51,992	S/. 52,011	S/. 52,033	S/. 52,056	S/. 52,082
Total Gastos Adm.	S/. 488,020	S/. 490,830	S/. 493,780	S/. 496,880	S/. 500,136

Tabla 7.17

Detalle de mano de obra administrativa

Personal	# Personas	Sueldo Bruto Mensual	Total Salario Bruto Mensual	Gratificación	CTS	Essalud 9%	Senati 0.75%	Costo Salarial Mensual	Costo Salarial Anual
Gerente General	1.00	S/.12,000	S/.12,000	S/.2,000	S/.1,167	S/.1,260	S/.105	S/.16,532	S/.198,380
Coordinador Logístico y Producción	1.00	S/.5,000	S/.5,000	S/.833	S/.486	S/.525	S/.44	S/.6,888	S/.82,658
Coordinador de Ventas y Marketing	1.00	S/.5,000	S/.5,000	S/.833	S/.486	S/.525	S/.44	S/.6,888	S/.82,658
1 Secretaria	1.00	S/.1,000	S/.1,000	S/.167	S/.97	S/.105	S/.9	S/.1,378	S/.16,532
Total	4.00	S/.23,000	S/.23,000	S/.3,833	S/.2,236	S/.2,415	S/.201	S/.31,686	S/.380,228

7.4 Presupuesto financiero

7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda

El monto total de inversión requerida para el proyecto es de S/ 873,921, el cual será financiado en un 60 % mediante bancos, mientras que el restante 40 % mediante aporte de capital propio.

Tabla 7.18

Distribución de la inversión

Inversión Fija	S/.672,090	Deuda	S/.524,352
Capital de Trabajo	S/.201,831	Capital Social	S/.349,568
TOTAL	S/.873,921		

Este monto financiado será provisto por el Banco de Crédito del Perú, el cual asciende a la suma de S/ 524,352.03, a una tasa efectiva anual del 15 %. El préstamo será pagado en un plazo de cinco años, con cuotas constantes y sin periodo de gracia. A continuación, se muestra el servicio de deuda correspondiente.

Tabla 7.19

Presupuesto de servicio de deuda

Año	Deuda	Amortización	Intereses	Cuota	Saldo por pagar
2021	S/.524,352	S/.77,770	S/.68,828	S/.146,598	S/.446,583
2022	S/.446,583	S/.89,435	S/.57,163	S/.146,598	S/.357,148
2023	S/.357,148	S/.102,850	S/.43,748	S/.146,598	S/.254,297
2024	S/.254,297	S/.118,278	S/.28,320	S/.146,598	S/.136,020
2025	S/.136,020	S/.136,020	S/.10,579	S/.146,598	S/0

7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados

En base a la información financiera mostrada anteriormente, se presenta a continuación los estados de resultados proyectados para el ciclo de vida del proyecto.

Tabla 7.20

Estados de resultados proyectado

Año	2,021	2,022	2,023	2,024	2,025
Ventas netas	S/.1,012,550	S/.1,372,701	S/.1,744,786	S/.2,129,174	S/.2,526,235
(Costo de ventas)	S/. 384,798	S/. 460,982	S/. 534,413	S/. 610,239	S/. 688,593
Utilidad Bruta	S/. 627,752	S/. 911,719	S/.1,210,373	S/.1,518,935	S/.1,837,642
(Gastos Administrativos)	S/. 488,020	S/. 490,830	S/. 493,780	S/. 496,880	S/. 500,136
(Gasto de Ventas)	S/. 69,500	S/. 80,918	S/. 91,166	S/. 100,624	S/. 109,513
Utilidad Operativa	S/. 70,232	S/. 339,972	S/. 625,426	S/. 921,430	S/.1,227,993
(Gastos Financieros)	S/. 68,828	S/. 57,163	S/. 43,748	S/. 28,320	S/. 10,579
Ingreso Financiero	S/. 7,569	S/. 5,626	S/. 12,821	S/. 26,406	S/. 43,112
Utilidad antes impuestos	S/. 8,972	S/. 288,435	S/. 594,500	S/. 919,516	S/.1,260,526
(Impuestos a la Renta)	S/. 2,647	S/. 85,088	S/. 175,377	S/. 271,257	S/. 371,855
Utilidad Neta	S/. 6,325	S/. 203,347	S/. 419,122	S/. 648,259	S/. 888,671

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Tabla 7.21

Presupuesto de estado de situación financiera

	Inicio	2,021	2,022	2,023	2,024	2,025
ACTIVO						
Activo Corriente						
Caja Bancos	201,831	150,027	341,904	704,163	1,149,640	1,804,847
Existencias	-	49,848	52,987	56,121	59,230	62,325
Total Activo Corriente	201,831	199,876	394,890	760,284	1,208,870	1,867,171
Activo No Corriente						
Activo Fijo	555,090	555,090	555,090	555,090	609,730	609,730
Depreciación Acumulada	-	54,209	108,418	162,627	216,836	271,045
Intangibles	117,000	117,000	117,000	117,000	117,000	117,000
Amortización Acumulada	-	23,400	46,800	70,200	93,600	117,000
Total Activo No Corriente	672,090	594,481	516,872	439,263	416,294	338,685
TOTAL ACTIVOS	873,921	794,357	911,762	1,199,547	1,625,164	2,205,856
PASIVO						
Pasivo Corriente						
IGV por pagar	-	-	-	-	-	-
Imp a la Renta	-	(12,542)	51,956	149,206	239,320	333,962
Beneficios por pagar	-	6,319	6,319	6,319	6,319	6,319
Deuda a Corto Plazo	77,770	89,435	102,850	118,278	136,020	-
Total Pasivo Corriente	77,770	83,213	161,126	273,803	381,659	340,281
Pasivo No Corriente						
Deuda a Largo Plazo	446,583	357,148	254,297	136,020	-	-
Total Pasivo No Corriente	446,583	357,148	254,297	136,020	-	-
TOTAL PASIVOS	524,352	440,361	415,423	409,823	381,659	340,281
PATRIMONIO						
Capital Social	349,568	350,833	391,503	475,327	604,979	782,713
Reserva Legal	-	633	20,967	62,879	127,705	216,572
Resultados acumulados	-	-	2,530	83,869	251,518	510,821
Resultado del ejercicio	-	2,530	81,339	167,649	259,304	355,468
TOTAL PATRIMONIO	349,568	353,996	496,339	789,724	1,243,505	1,865,575
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	873,921	794,357	911,762	1,199,547	1,625,164	2,205,856

7.4.4 Flujo de Fondos Netos

A continuación, se presentan los flujos de fondos tanto económicos como financieros asociados a los resultados presupuestados del proyecto.

7.4.4.1 Flujo de Fondos Económicos

Tabla 7.22

Flujo de fondos económicos proyectados

	-	2,021	2,022	2,023	2,024	2,025
Utilidad Neta		6,325	203,347	419,122	648,259	888,671
Depreciación Activos		54,209	54,209	54,209	54,209	54,209
Amortización Intangible		23,400	23,400	23,400	23,400	23,400
Costo de Venta		384,798	460,982	534,413	610,239	688,593
- Costo de Producción		(394,942)	(462,202)	(535,707)	(611,642)	(690,080)
(Gast Finan - Ing Finan) * (1-T)		43,188	36,334	21,803	1,349	(22,936)
- Activo nuevo		-	-	-	(54,640)	-
Inversión	(873,921)	-	-	-	-	-
Valor de recup. (1-T)		-	-	-	-	1,076,458
FCE	(873,921)	116,979	316,069	517,241	671,174	2,018,314

7.4.4.2 Flujo de Fondos Financieros

Tabla 7.23

Flujo de fondos financieros proyectados

	-	2,021	2,022	2,023	2,024	2,025
FCE	(873,921)	116,979	316,069	517,241	671,174	2,018,314
Amortización de Deuda	(524,352)	77,770	89,435	102,850	118,278	136,020
(Gast Finan - Ing Finan) * (1-T)		43,188	36,334	21,803	1,349	(22,936)
FCF	(349,568)	(3,979)	190,301	392,587	551,547	1,905,231

7.5 Evaluación económica y financiera

Para poder realizar la evaluación económica y financiera del proyecto primero debemos calcular el costo de oportunidad de los accionistas (COK), para lo cual se utilizará el método CAPM.

En primer lugar, se halló una Beta desapalancada correspondiente al giro del negocio del proyecto, la cual representa una correlación entre el giro y la economía. Para ello se consultó las publicaciones del Profesor Ashwath Damodaran del Stern School of Business de la New York University, las cuales son una referencia extendida en este tipo de análisis, y se encontró el valor de 0.89 para el giro farmacéuticos y productos de cuidado personal.

Luego, el Beta del proyecto resulta de apalancar el Beta desapalancado considerando la siguiente formula:

$$\text{Beta Proy} = (1 + \text{Deuda/Capital} * (1 - \text{Imp.Renta})) * \text{Beta Desapalancada}$$

Reemplazando con los datos del proyecto tenemos lo siguiente:

$$\text{Beta Proy} = (1 + 60\% / 40\% * (1 - 29.5\%)) * 0.89$$

$$\text{Beta Proy} = 1.83$$

Con el Beta del Proyecto hallado se puede utilizar la fórmula CAPM para hallar el COK.

$$\text{COK} = R_f + \text{Beta Proy} * | R_m - R_f |$$

El primer R_f corresponde a una tasa libre de riesgo, lo cual generalmente se identifica con la tasa de rendimiento de los bonos del tesoro americano. Al ser este proyecto evaluado a un periodo de 5 años, entonces se ha tomado el rendimiento de los bonos en ese periodo, resultando en 1.74 %.

Con respecto a la prima de riesgo $| R_m - R_f |$ se ha decidido utilizar el valor de 8.446% indicado en el libro Finanzas Corporativas de Berk y De Marzo del 2008.

Reemplazando los datos se obtiene lo siguiente:

$$\text{COK} = 1.42\% + 1.83 * 8.446\%$$

$$\text{COK} = 16.88 \%$$

Sin embargo, este COK tiene 2 limitaciones: funciona para el mercado estadounidense y para flujos en dólares. Para corregir esas limitaciones se deberá agregar los siguientes conceptos:

$$\text{COK en Perú} = \text{COK USA} + \text{Riesgo País}$$

$$\text{COK en S/.} = \text{COK en US\$} * (1 + \text{Inflación Perú}) / (1 + \text{Inflación USA})$$

Para el riesgo país se ha consultado el indicador EMBIG – Perú consultado en la página web de BCRP, así como la inflación esperada en el país. Por otro lado, para la inflación esperada en USA se ha consultado la página web de la Reserva Federal.

Finalmente se obtiene el COK en soles reemplazando los datos hallados en la fórmula:

$$\text{COK en Perú} = 16.88\% + 1.14\% = 18.02 \%$$

$$\text{COK en S/.} = 18.02 \% * (1 + 2\%) / (1 + 2\%) = 18.02 \%$$

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

A continuación, se presenta la evaluación económica del proyecto, tomando como tasa al COK de 18.02%.

Tabla 7.24

Evaluación Económica

Evaluación Económica	
VAN	S/.993,938
TIR	45%
BC	1.14
Per. Recupero	3 años y 8 meses

Los resultados muestran que el proyecto es económicamente rentable, ya que el VAN es mayor que 0, el TIR es mayor al COK (18.02%) y el ratio beneficio/costo mayor a 1. Por otra parte, periodo de retorno es de 3 años y 8 meses.

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

La siguiente tabla muestra la evaluación financiera al proyecto, considerando solo la perspectiva del accionista. La tasa a utilizar es el COK de 18.02 %.

Tabla 7.25

Evaluación Financiera

Evaluación Financiera	
VAN	1,138,663
TIR	69%
BC	3.26
Per. Recupero	2 años y 11 meses

Los resultados muestran que el proyecto es financieramente rentable, ya que el VAN es mayor que 0, el TIR es mayor al COK (18.02 %) y el ratio beneficio/costo mayor a 1. Por otra parte, periodo de retorno es de 2 años y 11 meses.

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

Tabla 7.26

Ratios Financieros

LIQUIDEZ	Inicio	2021	2022	2023	2024	2025
RAZON CORRIENTE	2.60	2.40	2.45	2.78	3.17	5.49
CAPITAL DE TRABAJO	124,061	116,663	233,764	486,481	827,212	1,526,890

SOLIDEZ	Inicio	2021	2022	2023	2024	2025
PALANCA FINANCIERA	150%	124%	84%	52%	31%	18%
ENDEUDAMIENTO CON ACT	60%	55%	46%	34%	23%	15%
GRADO DE PROPIEDAD	40%	45%	54%	66%	77%	85%

ACTIVIDAD	2021	2022	2023	2024	2025
ROT DE WK	8.68	5.87	3.59	2.57	1.65
ROT DE ACTIVOS	1.16	1.73	1.91	1.77	1.55

RENTABILIDAD	2021	2022	2023	2024	2025
MARGEN BRUTO	62.0%	66.4%	69.4%	71.3%	72.7%
RENTAB DE VENTAS NETAS	0.6%	14.8%	24.0%	30.4%	35.2%
RENTAB DEL CAPITAL	286.0%	276.6%	220.9%	171.2%	135.4%
RENTAB DEL ACTIVO	127.5%	150.6%	145.5%	131.0%	114.5%

Tabla 7.27*Análisis de Ratios Financieros del último año*

Ratios de liquidez	Valor	Estado	Interpretación
Capital de trabajo	S/. 1,526,890	Positivo	Se observa que, luego de cumplir con nuestras obligaciones de corto plazo, tendríamos S/. 1'526,890 para seguir operando.
Razón Corriente	5.49	Positivo	Se observa que por cada sol de pasivo, se cuenta con S/. 5.49 para cumplir con las obligaciones a corto plazo.
Ratios de Solvencia	Valor		Interpretación
Palanca financiera	18%	Positivo	Se observa que solo se tiene el 18% del patrimonio comprometido.
Endeudamiento con Act	15%	Positivo	Se observa un bajo riesgo de la empresa, al solo tener 15% de sus activos comprometidos.
Grado de propiedad	85%	Positivo	Se observa que la empresa es dueña del 85% de sus activos, lo cual muestra solidez.
Ratios de Actividad	Valor		Interpretación
Rot de WK	1.65	Positivo	La empresa genera 1.65 soles de venta por cada sol de capital de trabajo. La empresa demuestra liquidez para pagar sus obligaciones de corto plazo.
Rot de Act	1.55	Positivo	Por cada 1 sol invertido en activos, se genera 1.55 soles de venta neta.
Ratios de Rentabilidad	Valor		Interpretación
Margen Bruto	72.7%	Positivo	Se puede observar un alto porcentaje de margen bruto gracias al incremento de las ventas, lo cual diluye los costos fijos.
Rentab de Ventas Netas	35.2%	Positivo	Se puede observar una rentabilidad alta en el último año del proyecto. Mejora durante el proyecto por la dilución de costos y gastos fijos
Rentab del Capital	135.4%	Positivo	Se observa una rentabilidad superior al 100% lo cual indica una eficiencia sobresaliente del uso del capital.
Rentab del Activo	114.5%	Positivo	Se puede observar una rentabilidad superior al 100%, lo cual indica una eficiencia sobresaliente del uso de los activos.

7.6. Análisis de sensibilidad del proyecto

El presente proyecto se ha evaluado tomando en cuenta inputs específicos que llevan al resultado económico y financiero mostrado anteriormente. Sin embargo, la precisión de estos inputs puede variar por diversas razones, lo cual lleva a la necesidad de evaluar el proyecto considerando variaciones en algunas de las variables más relevantes para el proyecto. A continuación, se presenta el análisis de sensibilidad aplicado al proyecto, considerando variaciones de +/- 2.5 % y +/- 5 % en el precio de venta unitario, la demanda pronosticada y, finalmente, el costo de los insumos y materia prima utilizados.

Tabla 7.28*Análisis de sensibilidad por variación del precio unitario*

VARIACION DEL PRECIO DE VENTA	5%	2.50%	Actual	-2.50%	-5%
VAN ECO	S/.1,243,198	S/.1,118,573	S/.993,938	S/.862,533	S/.727,411
TIR ECO	50%	48%	45%	42%	38%
B/C ECO	1.42	1.28	1.14	0.99	0.83
VAN FIN	S/.1,394,110	S/.1,266,405	S/.1,138,663	S/.1,003,814	S/.865,062
TIR FIN	79%	74%	69%	64%	58%
B/C FIN	3.99	3.62	3.26	2.87	2.47

La tabla anterior muestra que la variación del precio de venta desde el punto de vista económico, vuelve no rentable el proyecto en sus escenarios pesimistas puesto que el ratio B/C es menor a 1. Por otro lado, desde el punto de vista financiero, el proyecto es factible y beneficioso para los accionistas incluso bajo los escenarios pesimistas.

Tabla 7.29*Análisis de sensibilidad por variación de la demanda*

VARIACION DE LA DEMANDA	5%	2.50%	Actual	-2.50%	-5%
VAN ECO	S/.1,191,184	S/.1,092,561	S/.993,938	S/.890,638	S/.783,622
TIR ECO	49%	47%	45%	42%	40%
B/C ECO	1.36	1.25	1.14	1.02	0.90
VAN FIN	S/.1,341,256	S/.1,239,959	S/.1,138,663	S/.1,032,458	S/.922,350
TIR FIN	77%	73%	69%	65%	60%
B/C FIN	3.83	3.54	3.26	2.96	2.65

Con respecto al análisis de sensibilidad considerando variaciones la demanda del producto, podemos ver que el proyecto desde el punto de vista económico, se vuelve no rentable el proyecto en el escenario más pesimista (-5 %) puesto que el ratio B/C es menor a 1. Por otro lado, desde el punto de vista financiero, el proyecto es factible y beneficioso para los accionistas incluso bajo los escenarios pesimistas.

Tabla 7.30*Análisis de sensibilidad por variación del costo de materias primas*

VARIACION DEL COSTO DE MP E INSUMOS	5%	2.50%	Actual	-2.50%	-5%
VAN ECO	S/.941,446	S/.967,926	S/.993,938	S/.1,019,950	S/.1,045,963
TIR ECO	43%	44%	45%	45%	46%
B/C ECO	1.07	1.11	1.14	1.17	1.20
VAN FIN	S/.1,085,280	S/.1,112,218	S/.1,138,663	S/.1,165,110	S/.1,191,557
TIR FIN	67%	68%	69%	70%	71%
B/C FIN	3.10	3.18	3.26	3.34	3.42

Finalmente, considerando las variaciones en los costos de MP e Insumos, podemos indicar que el proyecto no es muy sensible y que sigue siendo atractivo, económica y financieramente, aún con un aumento en del 5 % en los precios.

Se puede concluir que, desde el punto de vista de los inversionistas (la perspectiva financiera), todos los escenarios presentados son beneficiosos y atractivos.



CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

Para poder identificar correctamente las zonas y comunidades de influencia, se ha visto conveniente evaluar toda la cadena de valor de la operación. A continuación el detalle:

1. Logística de Entrada: en esta parte de la cadena, los proveedores son los principales afectados puesto que se está promoviendo y rentabilizando el negocio agroindustrial de la moringa en el departamento de Ica, lo cual no solo genera trabajo para los campesinos de las zonas aledañas sino que también promueve la replicación del cultivo en otras zonas del país.
2. Procesamiento: en este apartado se tiene como principal actor a la fábrica, por consiguiente, la zona de influencia es el Distrito de Chilca. El principal factor a considerar es la generación de empleo para los obreros.
3. Logística de Salida: la distribución del producto se hará a través de una alianza con las cadenas de farmacias que van a llevar nuestro producto hacia el consumidor final. En este caso el proyecto genera valor tanto para las cadenas como para el proyecto en sí mismo, lo cual contribuye al crecimiento y sostenimiento de ambos actores así como de los *stakeholders* asociados a cada uno.
4. Marketing: el marketing del producto se realizará a través de las redes sociales por lo cual se identifica como potenciales comunidades de influencia a las personas de la ciudad de Lima con acceso a internet. Esto tiene un efecto positivo ya que promueve la alimentación saludable de las personas y difunde el consumo de la moringa como una alternativa para la lucha contra la anemia.
5. Ventas: el consumidor final es nuestra principal área de influencia dado que se verá involucrado directamente con el producto y sus beneficios. Se identifica a los sectores B, C y D de la ciudad de Lima como la comunidad de influencia dado que estarán relacionados directa o indirectamente con los consumidores finales y se verán claramente afectados por los resultados del uso del producto.

8.2 Análisis de Indicadores Sociales

Para poder cuantificar el impacto social del proyecto, se usará los siguientes indicadores: Valor Agregado, Densidad de Capital e Intensidad de Capital. Además, la tasa de descuento que se usará para la evaluación es el WACC del proyecto:

$$\text{WACC} = (\text{Deuda} * \text{Tasa de Deuda} * (1 - \text{Imp. Renta}) + \text{COK} * \text{Capital}) / (\text{Deuda} + \text{Capital})$$

$$\text{WACC} = 60\% * 15\% * (1 - 29.5\%) + 18.02\% * 40\%$$

$$\text{WACC} = 13.55\%$$

1. Valor agregado: Este indicador social nos indica cuánta riqueza se genera a partir de los insumos y materias primas, lo cual representa un beneficio para los accionistas, empleados, obreros, entidades financieras, entidades estatales y demás relacionados a la empresa.

Tabla 8.1

Valor agregado mensual del proyecto

	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas	1,012,550	1,372,701	1,744,786	2,129,174	2,526,235
(Costo de MP e Insumos)	205,169	272,429	345,934	421,869	500,307
Valor Agregado	807,382	1,100,272	1,398,852	1,707,305	2,025,927

En la Tabla 8.1 se puede ver el valor agregado a través de los años del proyecto, calculado como la diferencia de las ventas con los costos por materias primas e insumos. Si traemos a valor presente esos flujos mensuales de valor agregado usando el WACC se obtiene un valor agregado de 4,619,436 soles a valor presente.

2. Densidad de capital: Este indicador mide la cantidad de inversión empleada en el proyecto vs la cantidad de empleo generado. Se procede a calcular:

$$\text{Densidad de Capital} = 873,921 \text{ soles} / 12 \text{ empleados}$$

$$= 72,827 \text{ soles/empleo}$$

Se puede concluir que el proyecto invierte 72,827 soles por cada empleo generado.

3. Intensidad de Capital: Este ratio compara la inversión total del proyecto con el valor agregado.

$$\begin{aligned} \text{Intensidad de Capital} &= 873,921 \text{ soles} / 4,619,436 \text{ soles} \\ &= 0.19 \text{ sol de inversión/sol de valor agregado} \end{aligned}$$

Se puede concluir que es un proyecto altamente beneficioso socialmente ya que se necesita solo 0,19 soles de inversión por cada 1 sol de valor agregado generado. Viéndolo de otra manera, la inversión genera un impacto social positivo aprox. 5 veces mayor.



CONCLUSIONES

- Se concluye que el proyecto tiene un mercado importante y dispuesto a consumir el producto, ya que según las encuestas realizadas a diversas madres gestantes se obtiene que el 97 % está interesada en consumir un suplemento natural que mejorará su nutrición durante el período de embarazo, y se obtiene también un 75 % de intención de compra positiva. Estas variables junto con los factores demográficos y un 3.5 % de *Market share* objetivo al último año del proyecto, nos da una demanda esperada de 56,139 frascos.
- Se concluye utilizando el método de ranking de factores que la macro localización de la planta sería en Lima, debido principalmente a la cercanía con el mercado objetivo. Luego, utilizando el mismo método, se definió que la micro localización sea en el parque industrial de Chilca debido principalmente a los costos del terreno y la facilidad para los trámites industriales.
- Se concluye que el tamaño de planta estaría determinado por el tamaño del mercado; es decir, 56,139 frascos, ya que los recursos productivos y la capacidad de la tecnología tienen un tamaño superior a la demanda esperada al quinto año del proyecto.
- Se determinó que el proceso de producción semiautomático es el adecuado para el tamaño de planta y que la tecnología necesaria para el proceso se puede encontrar localmente mediante proveedores como Encapsulando. Además, dentro del análisis de Disposición de Planta se detalló los requerimientos necesarios para la instalación de una planta de 600 m², entre los cuales se encontró mediante el método de Guerchet que el área mínima de producción debería ser de 33 m². Se concluye que el proyecto es viable desde el punto de vista técnico y de ingeniería.
- De acuerdo a los costos analizados del proyecto, se determina que se necesitará una inversión de S/ 873,921, la cuál será financiada 60 % con ayuda de un préstamo bancario. Así también, se determinó que el COK de los accionistas sería del 18 %, ratio con el cual se realizó el análisis económico – financiero. El análisis económico dio como resultado un TIR de 45 %, un VAN de S/ 993,938, un ratio de Beneficio/Costo de 1.14 y un período de recupero de 3 años y 8 meses, mientras que el análisis financiero dio como resultado un TIR de 69 %, un VAN de S/ 1'138,663,

un ratio de Beneficio/Costo de 3.26 y un período de recuero de 2 años y 11 meses. Se concluye que el proyecto es económica y financieramente viable, ya que en ambos casos el TIR es superior al COK de los inversionistas, el VAN es positivo y el ratio B/C es mayor a 1.

- Se concluye que el proyecto es socialmente beneficioso debido a que se genera 4,619,436 de valor agregado a valor presente, además de tener una densidad de capital de 77,827 soles/empleador y una intensidad de capital de 0.2.
- De acuerdo a todo lo evaluado en este proyecto, se concluye que la planta de producción de cápsulas de hoja de moringa es viable comercial, tecnológica, social y financieramente, ya que aprovecha una tendencia de consumo creciente, un nuevo superalimento y un mercado desatendido por la mayoría de empresas del rubro de suplementos.



RECOMENDACIONES

- Demostrada la viabilidad del proyecto para atender la demanda de Lima Metropolitana, se recomienda realizar estudios de mercado más profundos para evaluar la viabilidad de expandir el mercado hacia las provincias del Perú, ya que sus pobladores cada vez tienen mayor capacidad adquisitiva.
- La tendencia de consumo saludable y orgánico es cada vez mayor en los países desarrollados, por esta razón se recomienda realizar estudios de mercado para evaluar la factibilidad de ingresar con el producto a países como Estados Unidos, Alemania, Canadá o China, ya que, al tener los productos naturales una alta valoración en esos mercados, se podría aumentar el precio y de esta manera aumentar nuestro margen de ganancia.
- Finalmente, así como la moringa, en el Perú existen muchos otros superalimentos que aún no han sido aprovechados en su totalidad, por esta razón se recomienda que una vez establecida totalmente, la empresa se preocupe por mantener un área de innovación para contribuir con la promoción de alimentos peruanos, y así seguir contribuyendo al desarrollo del país.

REFERENCIAS

- Alfaro, C. (2012). *Comercialización de cápsulas blandas de productos naturales andinos* [Tesis de maestría, no publicada]. Universidad de Lima.
- Angulo Acosta, C. A., & Céspedes Díaz, J. P. (2018). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de moringa oleífera en polvo enriquecida con camu camu para el mercado limeño* [Tesis de pregrado, Universidad de Lima]. Repositorio Institucional Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/8441>
- Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados. (Agosto de 2016). *Niveles socioeconómicos*. <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2016.pdf>
- Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados. (Octubre de 2019). *Niveles socioeconómicos 2019*. <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/12/NSE-2019-Web-Apeim-2.pdf>
- Balbín, B. (2011). Alimentos nutraceuticos para atención en caso de desastres. Segunda reunión técnica. <https://docplayer.es/13487228-Segunda-reunion-tecnica-conjunta-de-las-comisiones-del-ipgh-alimentos-nutraceuticos-para-atencion-en-caso-de-desastres.html>
- Redacción BBC Mundo. (18 de enero de 2016). ¿Qué es y para qué sirve la moringa que se recetan los políticos en Venezuela? *BBC News*. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/01/160118_salud_moringa_planta_venezuela_lb
- Binswanger Perú. (Agosto de 2016a). *Reporte inmobiliario - Industria y almacenes stand-alone - Lima resumen 2015*. <http://www.cbb.com.pe/wp-content/uploads/2016/08/Reporte-inmobiliario-Binswanger-Industria-stand-alone-Resumen-2015.pdf>
- Binswanger Perú. (Agosto de 2016b). *Reporte inmobiliario: Parques industriales - Lima Resumen 2015*. <http://www.cbb.com.pe/wp-content/uploads/2016/08/Reporte-inmobiliario-Binswanger-Parques-industriales-Resumen-2015.pdf>
- Colliers Perú. (Junio de 2016). *Reporte de mercado industrial IS -2016*. http://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/tk16_reporte%20industrial_final2.pdf?la=es-PE
- ChangeMakers. (2014). *El fenómeno de una planta para enfrentar la desnutrición*. www.changemakers.com
- Redacción El Comercio. (27 de julio de 2016). Desnutrición infantil: los desafíos para el próximo gobierno. *El Comercio*. <http://elcomercio.pe/economia/peru/desnutricion-infantil-desafios-proximo-gobierno-noticia-1919999>

- Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Cañete S.A. (s.f.). *Estructura Tarifaria*. <http://www.emapac.com/estructura-tarifaria/>
- Euromonitor International. (17 de noviembre de 2015). *Vitamins and Dietary Supplements in Peru: Category briefing*. <http://www.portal.euromonitor.com>
- Fahey, J. (2005). *Moringa oleifera*: a review of the medical evidence for its nutritional, therapeutic, and prophylactic properties. *Trees for Life Journal*, 1-5. https://www.tfljournal.org/images/articles/20051201124931586_3.pdf
- Flores Cáceres, Y., & Orihuela Ricaldi, L. G. (2019). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de cremas faciales a base de moringa (Moringa oleifera)* [Tesis de pregrado no publicada]. Universidad de Lima.
- Galarza Montalvo, A. C. (2010). *Estudio de factibilidad en la ciudad de Quito, para el procesamiento y exportación de moringa oleífera en cápsulas de 42 gramos y su posterior comercialización al mercado de Brasil, para el año 2010* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio de Tesis de Grado y Posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/3079>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2007). *Censos Nacionales 2007. XI de población y VI de vivienda*. http://censos.inei.gob.pe/censos2007/documentos/Resultado_CPV2007.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2014). *Plan nacional para la reducción de la desnutrición crónica infantil y la prevención de la anemia en el país 2014-2016*. http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/5/jer/otros_lamejo_cenan/Plan%20DCI%20Anemia%20%20Versión%20final.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2015). *Perú. Síntesis estadística 2015*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1292/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2016a). *Nota de Prensa: Desnutrición crónica infantil en niñas y niños menores de cinco años disminuyó en 3,1 puntos porcentuales*. <https://www.inei.gob.pe>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2016b). *Perú. Síntesis estadística 2016*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1391/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Encuesta Demográfica y de Salud Familiar*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1656/pdf/cap003.pdf
- Instituto Trabajo y Familia. (2013). *Moringa*. <http://ityf.org.pe/programa-moringa.php>
- López, J. R., & Quiñonez, L. V. (2013). *Estudio del mercado norteamericano para la comercialización de Moringa oleífera lam como producto nutracéutico* [Tesis de

pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio de Tesis USAT. <http://tesis.usat.edu.pe/jspui/handle/123456789/166>

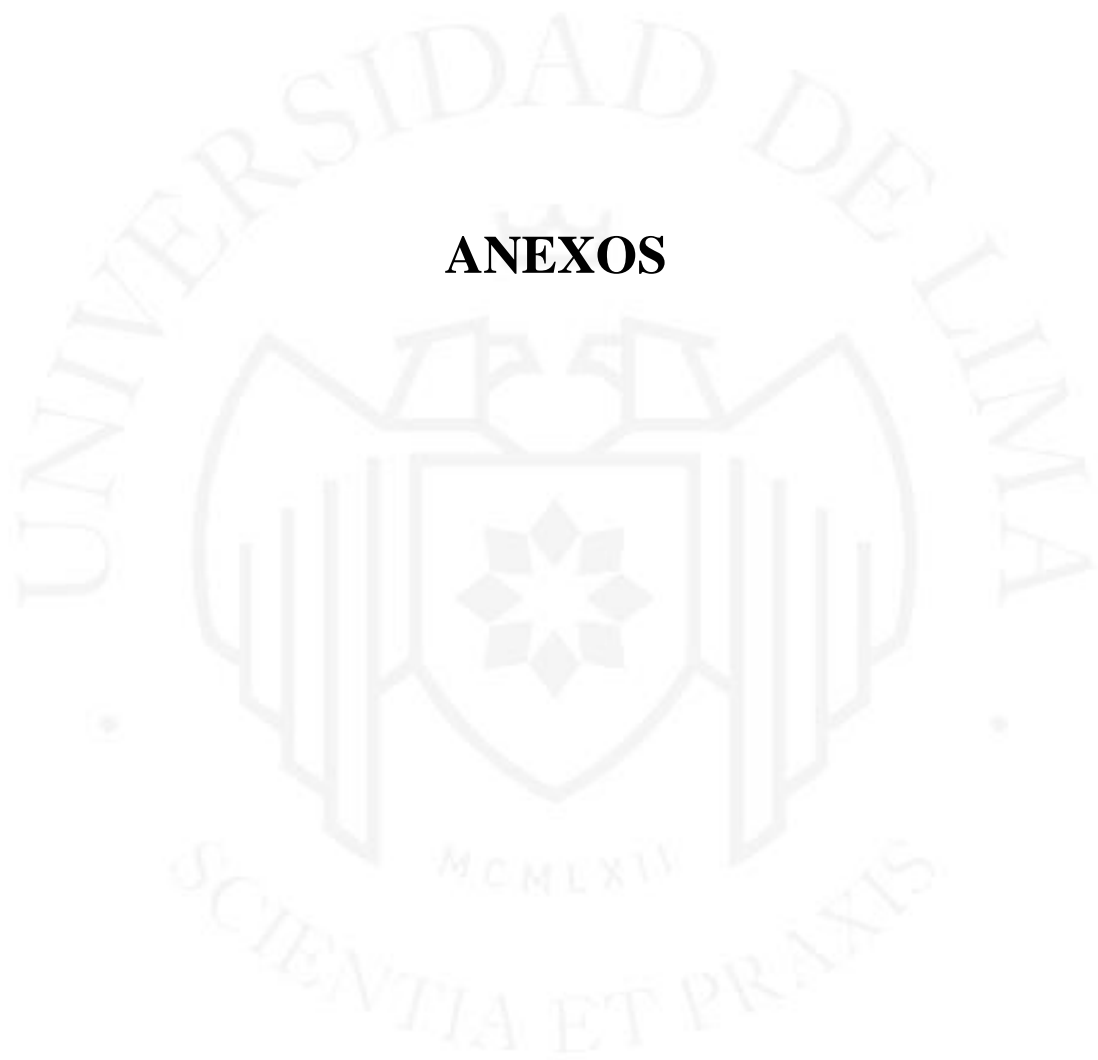
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2005a). *Ica*.
<http://www.mincetur.gob.pe/newweb/Portals/0/ICA.pdf>
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2005b). *Lima*.
<http://www.mincetur.gob.pe/newweb/portals/0/lima.pdf>
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2008). *Plan de Acción - Ruta Moche La Libertad*. http://www.mincetur.gob.pe/newweb/portals/0/PA_Ruta_Moche.pdf
- Ministerio de la Producción. (2010). *Parques Industriales*.
- Municipalidad de Surco. (26 de noviembre de 2015). *Municipio lucha contra la desnutrición con la "Moringa de Surco"*. <http://www.munisurco.gob.pe>
- Observatorio para la Gobernabilidad. (17 de noviembre de 2016). Localidades.
<http://www.infogob.com.pe/Localidad/ubigeo.aspx?IdUbigeo=140000&IdLocalidad=1454&IdTab=0>
- Olson, M., & Fahey, J. (2011). *Moringa oleifera*: un árbol multiusos para las zonas tropicales secas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 1071-1082.
www.moringapura.com
- Otero, J. A. (2014). *Elaboración de suplemento vegetal en polvo a partir de Moringa oleifera como sustituto en raciones balanceadas para animales de granja* (Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Universidad de Guayaquil.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/7197>
- Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima. (2015). *Estructura Tarifaria*.
http://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=e52230b3-8b48-4f56-8af4-10e7fcb849e8&groupId=29544
- Velásquez, C. (19 de diciembre de 2013). *Moringa: El árbol de la inclusión social*.
www.agronegocios.pe

BIBLIOGRAFÍA

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (s.f.). *Sistema de información regional para la toma de decisiones*. <http://www.inei.gob.pe>

Ministerio de Energía y Minas. (2015). *Anuario estadístico de electricidad 2015*. http://www.minem.gob.pe/_estadistica.php?idSector=6&idEstadistica=10179





ANEXOS

Anexo 1: Encuesta

1. Elija la opción que corresponda a su situación.
 - a. Estoy embarazada
 - b. Estoy en período de lactancia.
 - c. Otro. **Si esta es su respuesta, de por terminada la encuesta y devuélvala al encuestador.**

2. ¿Cuál es su rango de edad?
 - a. 18-25 años
 - b. 26-30 años
 - c. 31-35 años
 - d. 36-45 años

3. ¿En qué distrito reside?

4. ¿Ha consumido o consume algún suplemento alimenticio (Hierro, Vitamina B12, Ácido Fólico, etc.)?
 - a. Si
 - b. No

5. ¿En qué presentación ha consumido estos suplementos? **Puede marcar varias opciones.**
 - Cápsulas
 - Polvo
 - Pastillas
 - Jarabe

6. ¿Qué medio utiliza para informarse acerca de temas de salud y nutrición? **Marque los 2 más importantes.**
 - ___ Televisión
 - ___ Radio
 - ___ Redes sociales (Facebook, Google, WhatsApp, Youtube, etc.)
 - ___ Charlas con amigos y/o familiares

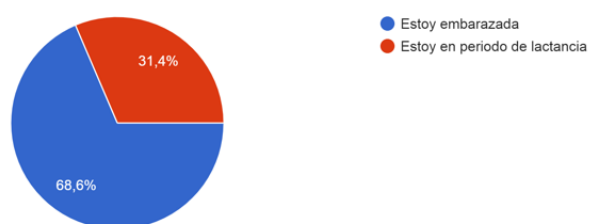
Anexo 2: Resultados de la encuesta

1. Elije la opción que corresponda

Opciones	Respuestas	Porcentaje
Estoy embarazada	271	68.6%
Estoy en período de lactancia	124	31.4%
Total	395	100.0%

Elija la opción que corresponde a la situación

395 respuestas

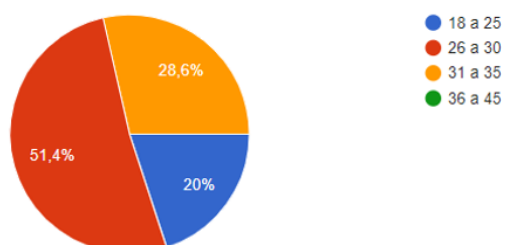


2. ¿Cuál es su rango de edad?

Opciones	Respuestas	Porcentaje
18 a 25	79	20.0%
26 a 30	203	51.4%
31 a 35	113	28.6%
36 a 45	0	0.0%
Total	395	100.0%

¿Cual es su rango de edad?

395 respuestas



3. ¿En qué distrito reside?

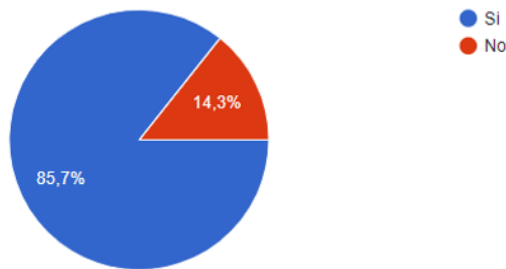
Distritos	Repuestas	Porcentaje
Los Olivos	83	21%
San Juan de Lurigancho	79	20%
San Martín de Porres	59	15%
Comas	47	12%
Puente Piedra	40	10%
Ventanilla	32	8%
Breña	20	5%
Pueblo Libre	8	2%
Otros	28	7%
Total	395	100%

4. ¿Ha consumido o consume algún suplemento alimenticio? (Hierro, Vitamina B12, Ácido Fólico, etc)

Opciones	Respuestas	Porcentaje
SI	339	85.7%
NO	56	14.3%
Total	395	128.6%

¿Ha consumido o consume algún suplemento alimenticio? (Hierro, Vitamina B12, Acido Folic, etc)

395 respuestas

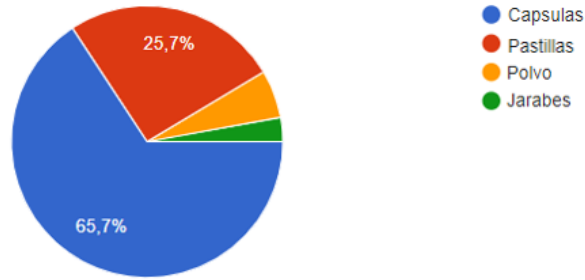


5. ¿En qué presentación ha consumido estos suplementos?

Opciones	Respuestas	Porcentaje
Capsulas	260	65.7%
Pastillas	102	25.7%
Polvos	23	5.7%
Jarabes	11	2.9%
Total	395	100.0%

¿En que presentación ha consumido estos suplementos?

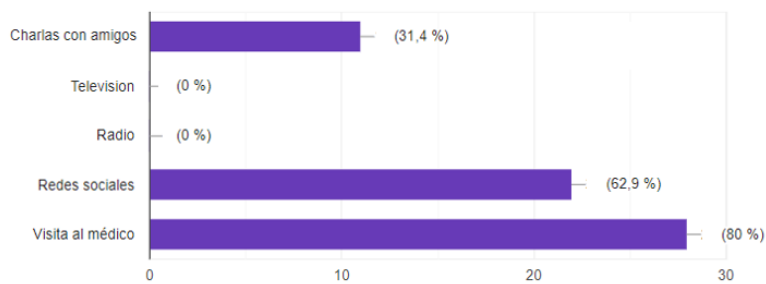
395 respuestas



6. ¿Qué medio utiliza para informarse acerca de temas de salud y nutrición? Marque 2 opciones

¿Qué medio utiliza para informarse acerca de temas de salud y nutrición? Marque 2 opciones.

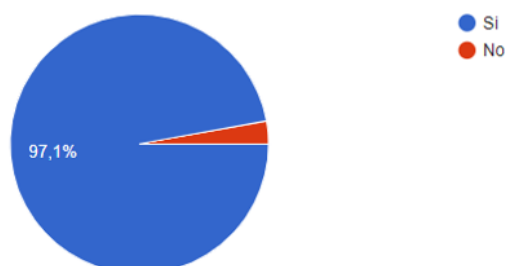
395 respuestas



7. Las hojas del árbol de moringa contienen grandes cantidades de hierro, calcio, vitaminas, proteínas y demás, que podrían ayudar a prevenir y tratar la anemia que podría sufrir la madre en las etapas de gestación y lactancia. Se está considerando lanzar al mercado un suplemento nutricional de hojas de moringa en cápsulas con un contenido que duraría aprox. 1 mes y costaría 45 soles. ¿Compraría el producto?

Opciones	Respuestas	Porcentaje
SI	384	97.1%
NO	11	2.9%
Total	395	100.0%

395 respuestas

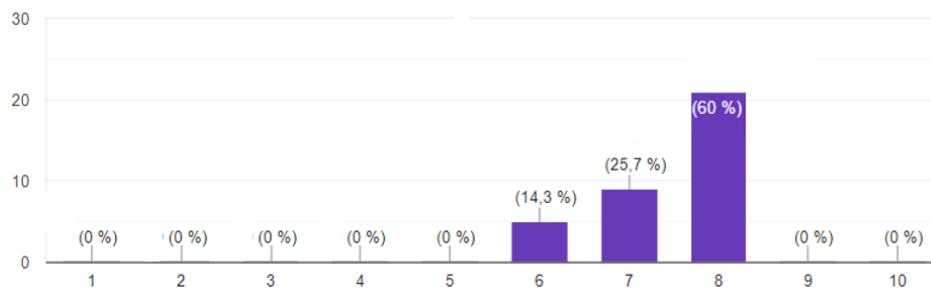


8. ¿Cuál es la probabilidad del 1 al 10 que compre el producto, siendo 1 poco probable y 10 definitivamente?

Opciones	Respuestas	Porcentaje
6	56	14.3%
7	102	25.7%
8	237	60.0%
Total	395	100.0%

¿Cuál es la probabilidad del 1 al 10 que compre el producto, siendo 1 poco probable y 10 definitivamente?

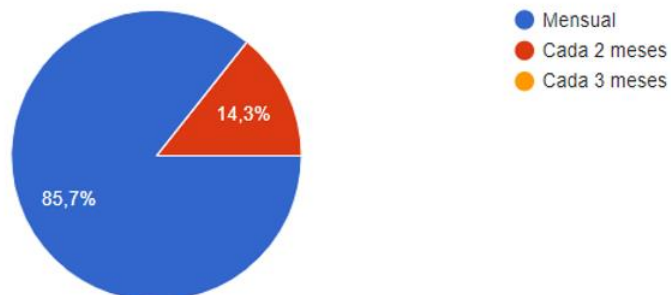
395 respuestas



9. ¿Con qué frecuencia compraría el producto?

Opciones	Respuestas	Porcentaje
Mensual	339	85.7%
Cada 2 meses	56	14.3%
Cada 3 meses	0	0.0%
Total	395	100.0%

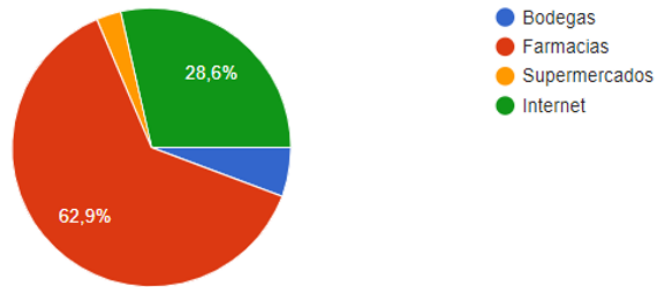
395 respuestas



10. ¿Dónde le gustaría adquirir el producto?

Opciones	Respuestas	Porcentaje
Bodegas	22	5.6%
Farmacias	248	62.9%
Supermercados	11	2.9%
Internet	113	28.6%
Total	395	100.0%

395 respuestas



11. ¿Habría del producto con sus conocidos?

Opciones	Respuestas	Porcentaje
SI	384	97.1%
NO	11	2.9%
Total	395	100.0%

395 respuestas

