

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



# ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE MORINGA OLEIFERA EN POLVO ENRIQUECIDA CON CAMU CAMU PARA EL MERCADO LIMEÑO

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

**Carlos Andrés Angulo Acosta**

**20090045**

**Joselyn Pamela Céspedes Díaz**

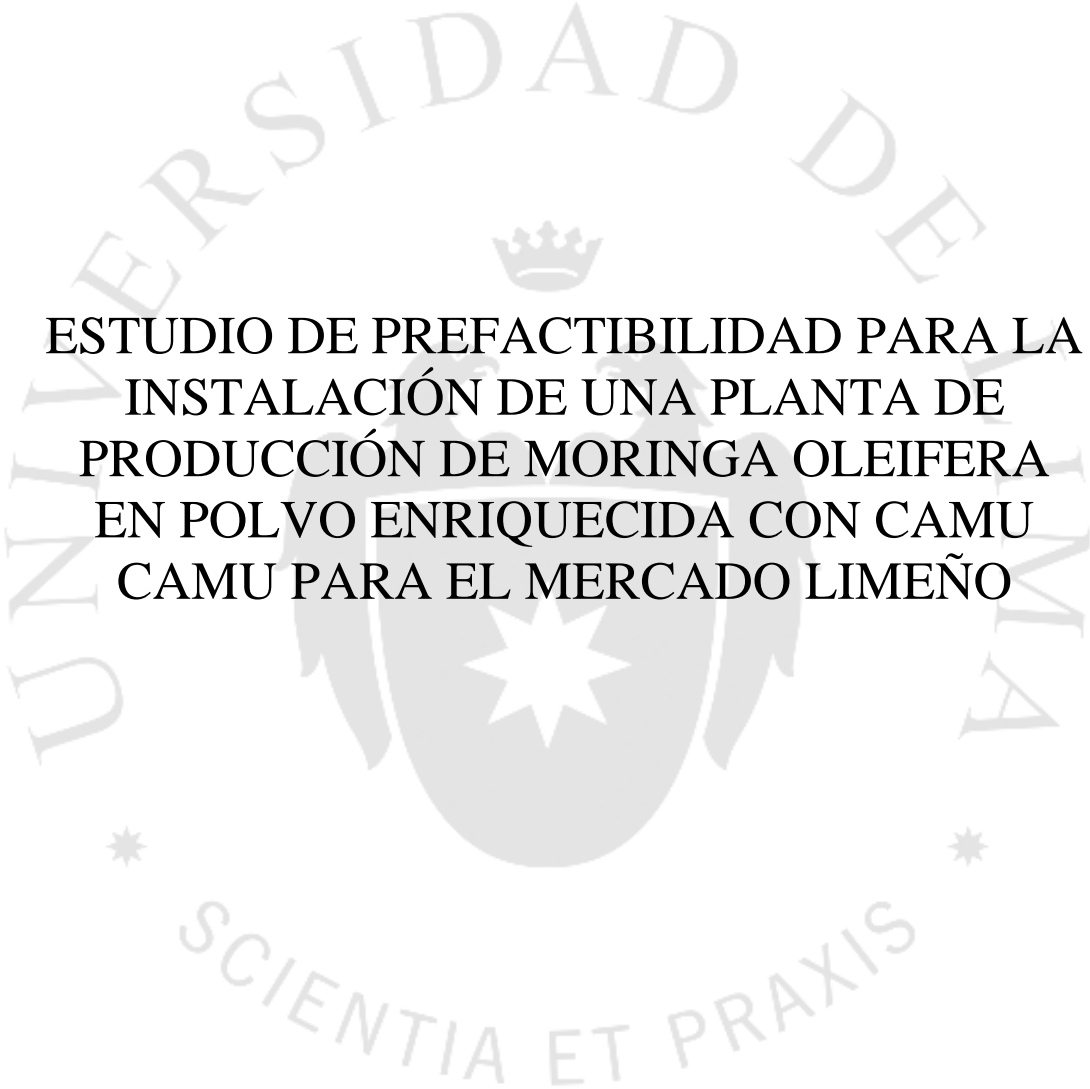
**20091441**

**Asesor**

**María Teresa Noriega Lavalle**

Lima – Perú  
Octubre del 2018





**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA  
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE  
PRODUCCIÓN DE MORINGA OLEIFERA  
EN POLVO ENRIQUECIDA CON CAMU  
CAMU PARA EL MERCADO LIMEÑO**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>1</b>
<b>EXECUTIVE SUMMARY .....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES .....</b>	<b>4</b>
1.1. Problemática .....	4
1.2. Objetivos de la investigación.....	6
1.2.1. Objetivo general .....	6
1.2.2. Objetivos específicos.....	6
1.3. Alcance y limitaciones de la investigación.....	6
1.4. Justificación del tema.....	7
1.4.1. Técnica .....	7
1.4.2. Económica.....	7
1.4.3. Social.....	8
1.5. Hipótesis de trabajo .....	8
1.6. Marco referencial de la investigación.....	8
1.7. Marco conceptual.....	10
<b>CAPÍTULO II. ESTUDIO DE MERCADO.....</b>	<b>14</b>
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado.....	14
2.1.1. Definición comercial del producto .....	14
2.1.2. Principales características del producto.....	15
2.1.2.1. Usos y características del producto .....	15
2.1.2.2. Bienes sustitutos y complementarios .....	17
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio .....	17
2.1.4. Análisis del sector.....	19
2.1.5. Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado .....	24
2.2. Análisis de la demanda .....	25
2.2.1. Demanda histórica .....	25
2.2.1.1. Importaciones/exportaciones.....	25
2.2.1.2. Producción nacional .....	26
2.2.1.3. Demanda Interna Aparente (DIA).....	27
2.2.2. Demanda potencial .....	30

2.2.2.1. Patrones de consumo: incremento poblacional, consumo per cápita, estacionalidad .....	30
2.2.2.2. Determinación de la demanda potencial .....	30
2.2.3. Demanda mediante fuentes primarias.....	31
2.2.3.1. Diseño y aplicación de encuestas u otras técnicas .....	31
2.2.3.2. Determinación de la demanda .....	32
2.2.4. Proyección de la demanda .....	32
2.2.5. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto .....	33
2.3. Análisis de la oferta .....	33
2.3.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	33
2.3.2. Competidores actuales y potenciales .....	34
2.4. Determinación de la demanda para el proyecto.....	38
2.4.1. Segmentación del mercado .....	38
2.4.2. Selección de mercado meta .....	38
2.4.3. Demanda específica para el proyecto .....	39
2.5. Definición de la estrategia de comercialización .....	41
2.5.1. Políticas de comercialización y distribución .....	41
2.5.2. Publicidad y promoción .....	41
2.5.3. Análisis de precios .....	41
2.5.3.1. Tendencia histórica de los precios.....	41
2.5.3.2. Precios actuales .....	42
2.6. Análisis de disponibilidad de los insumos principales .....	45
2.6.1. Características principales de la materia prima .....	45
2.6.2. Disponibilidad de la materia prima.....	47
2.6.3. Costos de la materia prima .....	48
<b>CAPÍTULO III. LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....</b>	<b>49</b>
3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización .....	49
3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización .....	50
3.3. Evaluación y selección de localización .....	51
3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización .....	51
3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización .....	60
<b>CAPÍTULO IV. TAMAÑO DE PLANTA.....</b>	<b>70</b>
4.1. Relación tamaño-mercado .....	70
4.2. Relación tamaño-recursos productivos.....	70

4.3. Relación tamaño-tecnología .....	72
4.4. Relación tamaño-inversión .....	74
4.5. Relación tamaño-punto de equilibrio.....	75
4.6. Selección del tamaño de planta.....	76
<b>CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO .....</b>	<b>77</b>
5.1. Definición técnica del producto .....	77
5.1.1. Especificaciones técnicas del producto .....	77
5.1.2. Composición del producto .....	78
5.1.3. Diseño gráfico del producto.....	81
5.1.4. Regulaciones técnicas al producto.....	83
5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción .....	84
5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida.....	84
5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes .....	84
5.2.1.2. Selección de la tecnología .....	89
5.2.2. Proceso de producción .....	90
5.2.2.1. Descripción del proceso .....	90
5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP .....	92
5.2.2.3. Balance de materia .....	93
5.3. Características de las instalaciones y equipos.....	94
5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos.....	94
5.3.2. Especificaciones de la maquinaria.....	95
5.4. Capacidad instalada .....	100
5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada .....	100
5.4.2. Cálculo detallado del número de máquinas requeridas .....	101
5.5. Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto .....	103
5.5.1. Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	103
5.5.2. Estrategias de mejora.....	107
5.6. Estudio de Impacto Ambiental .....	109
5.7. Seguridad y salud ocupacional .....	110
5.8. Sistema de mantenimiento .....	110
5.9. Programa de producción .....	113
5.9.1. Factores para la programación de la producción .....	113
5.9.2. Programa de producción .....	113
5.10. Requerimiento de insumos, servicios y personal.....	113

5.10.1. Materia prima, insumos y otros materiales.....	113
5.10.2. Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc. ....	114
5.10.3. Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos .....	115
5.10.4. Servicios de terceros .....	116
5.11. Disposición de planta.....	116
5.11.1. Características físicas del proyecto.....	116
5.11.2. Determinación de las zonas físicas requeridas .....	118
5.11.3. Cálculo de áreas para cada zona.....	119
5.11.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización .....	122
5.11.5. Disposición general .....	125
5.11.6. Disposición de detalle.....	126
5.12. Cronograma de implementación del proyecto.....	127
<b>CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....</b>	<b>128</b>
6.1. Formación de la organización empresarial .....	128
6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y servicios .....	128
6.3. Estructura organizacional .....	132
<b>CAPÍTULO VII. ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS .....</b>	<b>134</b>
7.1. Inversiones .....	134
7.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	134
7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo).....	135
7.2. Costos de producción.....	137
7.2.1. Costos de las materias primas.....	137
7.2.2. Costo de la mano de obra directa.....	138
7.2.3. Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta) .....	139
7.3. Presupuestos operativos.....	141
7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas .....	141
7.3.2. Presupuesto operativo de costos .....	141
7.3.3. Presupuesto operativo de gastos .....	142
7.4. Presupuestos Financieros .....	145
7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda.....	145
7.4.2. Presupuesto de Estado de Resultados .....	146
7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera.....	147
7.4.4. Flujo de caja.....	148

7.5. Flujo de fondos netos .....	148
7.5.1. Flujo de fondos económicos .....	148
7.5.2. Flujo de fondos financieros .....	149
<b>CAPÍTULO VIII. EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO.....</b>	<b>150</b>
8.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	150
8.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	151
8.3. Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	152
8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto.....	155
<b>CAPÍTULO IX. EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>159</b>
9.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto .....	159
9.2. Análisis de indicadores sociales .....	159
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>161</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>163</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>164</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>172</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>173</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Subpartidas nacionales de la moringa oleifera en polvo .....	15
Tabla 2.2. Clasificación Industrial Internacional Uniforme de la moringa oleifera en polvo .....	15
Tabla 2.3. Composición de 100 g de hojas secas de moringa oleifera .....	16
Tabla 2.4. Comparación del contenido de las hojas secas de moringa con otros alimentos (por cada 100 g).....	16
Tabla 2.5. Porcentaje de participación por marca en la familia de productos “Vitaminas y Suplementos dietéticos”.....	20
Tabla 2.6. Porcentaje de participación por empresa en la familia de productos “Herbales y tradicionales” .....	21
Tabla 2.7. Porcentaje de participación por empresa en la familia de productos “Vitaminas y Suplementos dietéticos” .....	21
Tabla 2.8. Exportaciones de maca peruana del periodo 2012-2017 .....	26
Tabla 2.9. Producción de maca peruana del periodo 2012-2017.....	27
Tabla 2.10. Proyección de la exportación de maca peruana para el periodo 2018-2024.....	28
Tabla 2.11. Proyección de la producción de maca en el Perú para el periodo 2018-2024 ..	29
Tabla 2.12. Determinación de la Demanda Interna Aparente de maca en el Perú .....	29
Tabla 2.13. Demanda potencial de moringa oleifera para el año 2018 .....	31
Tabla 2.14. Demanda Interna Aparente de maca en el Perú del periodo 2012-2017 .....	32
Tabla 2.15. Demanda Interna Aparente de maca en el Perú para el periodo 2018-2024.....	33
Tabla 2.16. Empresas comercializadoras de moringa oleifera en polvo ubicadas en Lima .....	33
Tabla 2.17. Empresas comercializadoras de moringa oleifera en polvo ubicadas en provincia .....	34
Tabla 2.18. Determinación de la Demanda Interna Aparente de maca en Lima Metropolitana en el periodo 2012-2017.....	39
Tabla 2.19. Demanda Interna Aparente de maca en Lima Metropolitana proyectada para el periodo 2018-2024 .....	40
Tabla 2.20. Demanda del proyecto para el periodo 2018-2024.....	40
Tabla 2.21. Precios promedio de la maca en polvo en el periodo 2012-2017 .....	41
Tabla 2.22. Precios actuales de la harina de maca al por mayor .....	42

Tabla 2.23. Precios actuales de la moringa en polvo al por mayor .....	43
Tabla 2.24. Precios actuales de la harina de maca en supermercados e hipermercados.....	43
Tabla 2.25. Precios actuales de la harina de maca en algunas tiendas naturistas .....	44
Tabla 2.26. Precios actuales de la moringa en polvo en tiendas naturistas .....	44
Tabla 2.27. Composición de 100 g de hojas frescas de moringa.....	46
Tabla 2.28. Comparación del contenido de las hojas frescas de moringa con otros alimentos (por cada 100 g).....	46
Tabla 2.29. Número de hectáreas de moringa actualmente instaladas en Perú .....	47
Tabla 2.30. Disponibilidad actual de hojas frescas de moringa oleífera en Perú .....	47
Tabla 2.31. Costos de la materia prima .....	48
Tabla 3.1. Factores para la macro localización.....	51
Tabla 3.2. Matriz de enfrentamiento de los factores de macro localización .....	51
Tabla 3.3. Algunas tarifas BT5B No residencial actuales del servicio de electricidad en Piura.....	52
Tabla 3.4. Cobertura y continuidad del servicio de agua potable en Piura.....	53
Tabla 3.5. Tarifa industrial actual de agua potable y alcantarillado en Piura.....	53
Tabla 3.6. Población económicamente activa de Piura para el año 2016.....	53
Tabla 3.7. Algunas tarifas BT5B No residencial actuales del servicio de electricidad en Lambayeque.....	54
Tabla 3.8. Cobertura y continuidad del servicio en Lambayeque .....	54
Tabla 3.9. Tarifa industrial actual de agua potable y alcantarillado en Lambayeque.....	54
Tabla 3.10. Población económicamente activa de Lambayeque para el año 2016.....	55
Tabla 3.11. Algunas tarifas BT5B No residencial actuales del servicio de electricidad en Lima.....	56
Tabla 3.12. Cobertura y continuidad del servicio de agua potable en Lima Metropolitana.....	56
Tabla 3.13. Tarifas industriales actuales de agua potable y alcantarillado en Lima Metropolitana.....	57
Tabla 3.14. Población económicamente activa de Lima para el año 2016.....	57
Tabla 3.15. Algunas tarifas BT5B No residencial actuales del servicio de electricidad en Ica.....	58
Tabla 3.16. Cobertura y continuidad del servicio de agua potable en Ica .....	58
Tabla 3.17. Tarifas industriales actuales de agua potable y alcantarillado en Ica .....	59
Tabla 3.18. Población económicamente activa de Ica para el año 2016 .....	59

Tabla 3.19. Puntajes de calificación .....	59
Tabla 3.20. Matriz de ranking de factores de macro localización .....	60
Tabla 3.21. Factores de micro localización .....	60
Tabla 3.22. Matriz de enfrentamiento de factores de micro localización.....	61
Tabla 3.23. Denuncias de delitos, robos y hurtos en la zona centro .....	63
Tabla 3.24. Denuncias de delitos, robos y hurtos en la zona norte 1.....	63
Tabla 3.25. Denuncias de delitos, robos y hurtos en la zona norte 2.....	64
Tabla 3.26. Denuncias de delitos, robos y hurtos en la zona este 1.....	65
Tabla 3.27. Denuncias de delitos, robos y hurtos en la zona este 2.....	65
Tabla 3.28. Denuncias de delitos, robos y hurtos en la zona oeste.....	66
Tabla 3.29. Denuncias de delitos, robos y hurtos en la zona sur 1.....	67
Tabla 3.30. Denuncias de delitos, robos y hurtos en la zona sur 2.....	67
Tabla 3.31. Puntajes de calificación .....	68
Tabla 3.32. Matriz de ranking de factores de micro localización.....	68
Tabla 4.1. Demanda de la moringa en polvo enriquecida con camu camu .....	70
Tabla 4.2. Disponibilidad de moringa oleifera en el Perú en el 2016.....	71
Tabla 4.3. Requerimiento de materia prima para el proyecto.....	72
Tabla 4.4. Capacidad de cada operación del proceso (kg).....	73
Tabla 4.5. Requerimiento mínimo de horas anuales para la operación cuello de botella....	73
Tabla 4.6. Costos fijos .....	75
Tabla 4.7. Costos variables .....	75
Tabla 5.1. Especificaciones técnicas del producto .....	77
Tabla 5.2. Ingesta dietética diaria recomendada de vitaminas y minerales .....	78
Tabla 5.3. Requerimientos de aminoácidos para adultos.....	79
Tabla 5.4. Contenido de nutrientes por cucharadita de moringa en polvo .....	79
Tabla 5.5. Composición del producto .....	80
Tabla 5.6. Información nutricional del producto .....	80
Tabla 5.7. Normas técnicas del producto.....	83
Tabla 5.8. Selección de la tecnología .....	89
Tabla 5.9. Determinación de la capacidad por operación.....	100
Tabla 5.10. Determinación de la capacidad de acuerdo al producto terminado .....	100
Tabla 5.11. Análisis de peligros.....	104
Tabla 5.12. HACCP del proceso de producción de moringa oleifera en polvo enriquecida con camu camu.....	106

Tabla 5.13. Mantenimiento de la maquinaria o equipo .....	111
Tabla 5.14. Programa de producción anual para la vida útil del proyecto (en kg) .....	113
Tabla 5.15. Programa de producción mensual para el año 2024 (en kg).....	113
Tabla 5.16. Requerimiento anual de materia prima e insumos para la vida útil del proyecto .....	114
Tabla 5.17. Consumo anual de energía eléctrica .....	114
Tabla 5.18. Consumo anual de agua .....	114
Tabla 5.19. Consumo anual de gas .....	115
Tabla 5.20. Número de operarios.....	115
Tabla 5.21. Personal de almacén .....	115
Tabla 5.22. Personal administrativo de la empresa .....	116
Tabla 5.23. Elementos estáticos del proceso de producción.....	119
Tabla 5.24. Elementos móviles del proceso de producción.....	120
Tabla 5.25. Área necesaria para los elementos estáticos .....	120
Tabla 5.26. Áreas administrativas.....	121
Tabla 5.27. Otras áreas .....	121
Tabla 5.28. Datos del almacén de materia prima.....	122
Tabla 5.29. Datos del almacén de producto terminado.....	122
Tabla 6.1. Descripción del puesto de Gerente general .....	129
Tabla 6.2. Descripción del puesto de Gerente de producción y logística.....	129
Tabla 6.3. Descripción del puesto de Gerente de administración y finanzas .....	130
Tabla 6.4. Descripción del puesto de Gerente de marketing y ventas .....	130
Tabla 6.5. Descripción del puesto de Jefe de calidad .....	131
Tabla 6.6. Descripción del puesto de Gerente de recursos humanos.....	131
Tabla 7.1. Activos tangibles .....	134
Tabla 7.2. Activos intangibles .....	135
Tabla 7.3. Gasto operativo anual .....	136
Tabla 7.4. Inversión total .....	137
Tabla 7.5. Costo unitario de las materias primas .....	137
Tabla 7.6. Costos anuales de las materias primas .....	138
Tabla 7.7. Remuneración de la mano de obra directa.....	138
Tabla 7.8. Costo anual de la mano de obra directa en el primer año .....	138
Tabla 7.9. Costo anual de la mano de obra directa en el periodo 2019-2024.....	139
Tabla 7.10. Costos anuales de los materiales indirectos .....	139

Tabla 7.11. Remuneración de la mano de obra indirecta.....	139
Tabla 7.12. Costo anual de la mano de obra indirecta en el primer año.....	139
Tabla 7.13. Costo anual de la mano de obra indirecta en el periodo 2019-2024.....	140
Tabla 7.14. Costos generales de la planta.....	140
Tabla 7.15. Costos indirectos de fabricación.....	140
Tabla 7.16. Presupuesto de costos de producción.....	141
Tabla 7.17. Presupuesto de ingreso por ventas.....	141
Tabla 7.18. Presupuesto de mano de obra directa.....	141
Tabla 7.19. Presupuesto de materia prima.....	142
Tabla 7.20. Remuneración de la mano de obra indirecta.....	142
Tabla 7.21. Depreciación fabril y no fabril.....	143
Tabla 7.22. Amortización de intangibles.....	143
Tabla 7.23. Presupuesto operativo de gastos.....	144
Tabla 7.24. Fuentes para la inversión del proyecto.....	145
Tabla 7.25. Presupuesto de Servicio de deuda.....	145
Tabla 7.26. Presupuesto de Estado de resultados.....	146
Tabla 7.27. Evolución por rubro del estado de resultados en el periodo 2018-2024.....	146
Tabla 7.28. Presupuesto de Estado de Situación Financiera del primer año.....	147
Tabla 7.29. Flujo de caja.....	148
Tabla 7.30. Flujo de fondos económicos.....	148
Tabla 7.31. Flujo de fondos financieros.....	149
Tabla 8.1. Costo de oportunidad de capital.....	150
Tabla 8.2. Indicadores de la evaluación económica.....	150
Tabla 8.3. Indicadores de la evaluación financiera.....	151
Tabla 8.4. Ratios de liquidez a lo largo del proyecto.....	152
Tabla 8.5. Capital de trabajo neto a lo largo del proyecto.....	152
Tabla 8.6. Ratio de deuda patrimonio a lo largo del proyecto.....	153
Tabla 8.7. Ratio de deuda a lo largo del proyecto.....	153
Tabla 8.8. Margen bruto a lo largo del proyecto.....	153
Tabla 8.9. Margen neto a lo largo del proyecto.....	154
Tabla 8.10. Rentabilidad del patrimonio a lo largo del proyecto.....	154
Tabla 8.11. Rentabilidad de los activos a lo largo del proyecto.....	154
Tabla 8.12. Flujo de fondos financiero para escenario optimista.....	156
Tabla 8.13. Indicadores del escenario optimista.....	156

Tabla 8.14. Flujo de fondos financiero para escenario pesimista.....	157
Tabla 8.15. Indicadores del escenario pesimista.....	157
Tabla 8.16. Indicadores esperados .....	157
Tabla 8.17. Precios mínimos del producto a lo largo del proyecto .....	158
Tabla 8.18. Flujo de fondos financiero con los precios mínimos de producto .....	158
Tabla 9.1. Valor agregado.....	159



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Características del Perú al 2016 .....	18
Figura 2.2. Estimaciones poblacionales de Lima y Callao 2016.....	18
Figura 2.3. Población y número de hogares por zonas geográficas.....	18
Figura 2.4. Regresión potencial de la exportación de maca para el periodo 2012-2017 .....	27
Figura 2.5 Regresión lineal de la producción de maca peruana para el periodo 2012-2017 .....	28
Figura 2.6. Tendencia del precio promedio de la maca en polvo en el periodo 2012-2017 .....	42
Figura 2.7. Partes de una hoja de moringa oleifera .....	45
Figura 3.1. Zonas industriales Lima y Callao .....	62
Figura 5.1. Diseño del envase (parte delantera).....	81
Figura 5.2. Diseño del envase (parte posterior) .....	82
Figura 5.3. Diagrama de operaciones del proceso para la producción de moringa oleifera en polvo enriquecida con camu camu.....	92
Figura 5.4. Balance de materia .....	93
Figura 5.5. Ficha descriptiva de la balanza electrónica de plataforma .....	95
Figura 5.6. Ficha descriptiva de la faja transportadora.....	96
Figura 5.7. Ficha descriptiva de la lavadora centrífuga.....	96
Figura 5.8. Ficha descriptiva de la marmita.....	97
Figura 5.9. Ficha descriptiva del deshidratador .....	97
Figura 5.10. Ficha descriptiva del molino de martillos .....	98
Figura 5.11. Ficha descriptiva de la balanza de precisión .....	98
Figura 5.12. Ficha descriptiva de la mezcladora horizontal o de cintas .....	99
Figura 5.13. Ficha descriptiva de la envasadora doypack .....	99
Figura 5.14. Ciclo de Deming (Planear, hacer, verificar, actuar) .....	108
Figura 5.15. El ciclo de mejora de los 7 pasos .....	108
Figura 5.16. Matriz de Leopold para la implementación, proceso y cierre de una planta de producción de moringa oleifera en polvo enriquecida con camu camu.....	109
Figura 5.17. Significado general de los colores de seguridad .....	124
Figura 5.18. Carteles de evacuación y emergencia, equipos contra incendios, advertencia, obligación y prohibición.....	124

Figura 5.19. Tabla relacional .....	125
Figura 5.20. Diagrama relacional .....	125
Figura 5.21. Plano de la planta de producción.....	126
Figura 5.22. Cronograma de implementación del proyecto.....	127
Figura 6.1. Organigrama de la empresa.....	133
Figura 8.1. Demanda histórica de la harina de maca (en toneladas) .....	155





## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Encuesta.....	174
ANEXO 2: Pruebas en el laboratorio de calidad de la Universidad de Lima.....	177
ANEXO 3: Informe de ensayos de La Molina Calidad Total Laboratorios .....	178



## RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo principal de este proyecto fue determinar la viabilidad tecnológica, económica, financiera, de mercado y social para la instalación de una planta de producción de moringa oleífera en polvo enriquecida con camu camu para el mercado limeño.

Gracias a la encuesta realizada, se determinó que el 48,58% de los limeños está interesado en consumir moringa oleífera; y que actualmente los principales lugares de compra de productos naturales son las tiendas naturistas (32%) y los supermercados (30%). Empleando el mencionado porcentaje de interés de consumo, se calculó que la demanda del proyecto será 415.135 unidades de producto terminado para el año 2024.

En cuanto a la localización de la planta, tras evaluar cuatro ciudades del Perú (Lima, Lambayeque, Ica y Piura) empleando diferentes factores, se encontró que la mejor alternativa de macro localización es Lima, principalmente por la cercanía al mercado objetivo. Se estableció que la planta se ubicará en el distrito de Puente Piedra, ya que este cuenta con mejores precios de alquiler de locales y mayor seguridad.

Para determinar el tamaño de planta se consideró el mercado, los recursos productivos, la tecnología, la inversión y el punto de equilibrio. Se determinó que el tamaño de planta es de 415.135 unidades al año al estar limitado por el mercado. Se calculó además que se tendría que producir 199.907 unidades al año como mínimo para comenzar a obtener ganancias.

Asimismo, se estableció que el proyecto tendrá 7 años de vida útil y se calculó que la producción diaria para el 2024 será 1.573 unidades. Con respecto a la disposición de planta, se halló que el área total necesaria es 1.065,88 m<sup>2</sup>.

En cuanto a la evaluación económica y financiera, se determinó que la inversión total requerida para el proyecto es de S/. 1'464.781,66 siendo lo más rentable solicitar un préstamo bancario para cubrir el 60% de la inversión, pues genera un VAN

financiero de S/. 2'754.710,47 y la TIR financiera (62,38%) es más elevada que la TIR económica. Además, el periodo de recupero de la inversión es de 2 años y 5 meses, obteniendo S/. 5,70 por cada sol invertido.

Finalmente, se calculó que el valor agregado del proyecto durante sus 7 años de vida útil es S/. 12'438.310,23, lo cual comprueba su impacto positivo en la sociedad.



## EXECUTIVE SUMMARY

The principal objective of the project was to determine that a factory that produce powdered moringa oleifera enriched with camu camu is technologically, economically, financially, market and socially feasible.

The results about a survey done around a specific population show up that 48,58% of the people are interested in consuming moringa oleifera, and natural markets (32%) and supermarkets (30%) are the principal places to buy natural products. In addition, the project demand for the year 2024 will be 415.135 units of terminated product.

About the factory location, there were evaluated four regions: Lima, Lambayeque, Ica and Piura. The factors analyzed determine that Lima is the best region because of its proximity to the objective market. Specifically, the factory will be located in Puente Piedra, the city that has the best prices and citizen security.

Additionally, the factory size was determined by the market with 415.135 annual units. 199.907 units need to be produced in a year in order to obtain earnings.

By the year 2024, according to the production program calculated, there will be produced 1.573 units daily. The factory layout calculated was 1.065,88 m<sup>2</sup> of total area (including the production area, administrative area, warehouses and maneuvering yard).

The economically and financially evaluations of the project, determine that the total investment required is S/. 1'464.781,66. The most profitable option was incurring in a bank financing for 60% of the total investment, the IRR is more elevated and reached 62,38%. The VNA results in S/. 2'754.710,47 in 7 years, and the recovery period will be 2 years and 5 months, obtaining S/. 5,70 for each S/. 1 invested.

Finally, the benefit generated is S/. 12'438.310,23 during the 7 years of the project. It proves that the project influences positively in the society.

# CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

## 1.1. Problemática

La moringa oleifera es una especie vegetal originaria de la India y de África, de crecimiento rápido, resistente al calor y a las sequías (Ministerio de Agricultura y Riego del Perú, 2010). Estudios científicos han demostrado que esta planta posee un alto contenido de vitaminas, minerales y aminoácidos esenciales<sup>1</sup>. Sus hojas secas poseen 10 veces más vitamina A que las zanahorias, 17 veces más calcio que la leche, 15 veces más potasio que los plátanos, 25 veces más hierro que las espinacas, 9 veces más proteína que el yogurt y 10 aminoácidos que son esenciales para el cuerpo humano (Trees for Life International, 2013). A esta especie, además de cualidades nutritivas, se le atribuyen muchas propiedades medicinales: antibióticas, contra la hipotensión, antiespasmódicas, anti-ulcerosas, anti-inflamatorias, hipocolesterolémicas e hipoglucémicas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015).

En el año 2010, el Ministerio de Agricultura decidió comenzar a promover el cultivo de la moringa oleifera en el Perú dado su enorme potencial nutritivo. Los ingenieros agrícolas Jorge Chepote, Óscar Granados e Iván Murat, empresarios e investigadores interesados en mejorar la agricultura en el Perú, comprobaron la adaptabilidad de la especie en tierra peruana luego de instalar una planta piloto de media hectárea en el Fundo El Arenal, en Ica (Ministerio de Agricultura y Riego del Perú, 2010). La planta en el Perú puede crecer en la costa y en la selva, en terrenos ubicados por debajo de los 1500 metros sobre el nivel del mar. En la actualidad, se cultiva en diferentes departamentos del país: Ica, Lambayeque, Piura, Madre de Dios, entre otros (Agencia Agraria de Noticias, 2013).

---

<sup>1</sup>Nota: Entre ellos, se pueden mencionar los estudios realizados por los científicos Balasubramanian, Gopalan y Rama Sastri del National Institute of Nutrition de India y por el investigador Fuglie en Senegal con apoyo de Church World Service. En el “Moringa Book” de la organización Trees for Life International, se realizan comparaciones nutricionales tomando como base estos estudios.

La moringa tiene múltiples aplicaciones. Sin embargo, el empresario y ex presidente del Comité de Capsicum de la Asociación de Exportadores (ADEX), Jorge Chepote afirma: “En Perú deben priorizarse sus propiedades nutricionales” (Agencia Agraria de Noticias, 2010). Esta opinión está asociada al hecho de que en el país, de acuerdo al Instituto Nacional de Salud, la desnutrición crónica infantil y la anemia constituyen problemas de salud pública importantes.

A nivel nacional, otros problemas de salud pública de importancia son el colesterol alto y la diabetes. Según el Sistema Metropolitano de la Solidaridad: “El 60% de la población que acude a un especialista de salud presenta problemas con el colesterol, triglicéridos y glucosa...” (RPP Noticias, 2014).

En este contexto de introducción exitosa del cultivo de moringa oleifera en el Perú y de necesidad de mejorar la salud de la población peruana, el presente proyecto plantea la producción y comercialización de moringa oleifera en polvo. Se adicionará camu camu en polvo al producto, ya que es una gran fuente de vitamina C, una sustancia que ayuda a fijar el hierro. El público objetivo estará dado por los limeños consumidores de productos naturales benéficos para la salud. Se determinará la viabilidad de mercado, técnica, económica, financiera, medioambiental y social de la instalación de la planta empleando métodos y herramientas de ingeniería. El proyecto tendrá un impacto social positivo al desarrollar industria en el país y contribuir con el bienestar de la población. De esta manera, se justifica su relevancia como proyecto de ingeniería industrial.

El presente proyecto buscará atender parte de la demanda de productos naturales en Lima Metropolitana ofreciendo un producto con alto contenido nutritivo y numerosas propiedades medicinales con el fin de mejorar la salud de la población peruana. El consumo de moringa oleifera en polvo contribuirá a mejorar la alimentación de los limeños y a contrarrestar varias enfermedades, entre ellas la anemia, el colesterol alto y la diabetes que constituyen problemas de salud pública importantes en el país.

## 1.2. Objetivos de la investigación

### 1.2.1. Objetivo general

Determinar la viabilidad de mercado, técnica, económica, financiera, medioambiental y social de la instalación de una planta de producción de moringa oleífera en polvo enriquecida con camu camu para el mercado limeño con el fin de desarrollar un negocio rentable.

### 1.2.2. Objetivos específicos

- Determinar la demanda potencial del producto en Lima Metropolitana y establecer la demanda específica del proyecto.
- Determinar la localización y el tamaño de la planta de producción.
- Identificar las tecnologías existentes y seleccionar aquella que se empleará en cada operación del proceso de producción.
- Evaluar la viabilidad económica y financiera del proyecto a través del análisis de los ratios e indicadores económicos y financieros de la instalación de la planta.
- Determinar el beneficio social del proyecto.

## 1.3. Alcance y limitaciones de la investigación

El área geográfica que abarcará la presente investigación será Lima Metropolitana. El público objetivo estará dado por los consumidores de productos naturales benéficos para la salud. Si bien el producto existe en el mercado limeño, este no se encuentra

enriquecido con camu camu y aún no es muy conocido. Por esta razón, para el análisis de la demanda se emplearán los datos de un bien sustituto con características similares, ya posicionado: la maca.

#### 1.4. Justificación del tema

##### 1.4.1. Técnica

La producción de moringa oleifera en polvo enriquecida con camu camu resulta viable desde el punto de vista técnico, pues se cuenta con la tecnología necesaria. El proceso productivo que se plantea en el presente proyecto requiere: balanzas, lavadoras, molinos, secadores, mezcladoras y envasadoras. Estas máquinas y equipos se encuentran disponibles en el mercado. Existe una oferta amplia y variada tanto en calidad como en precio.

##### 1.4.2. Económica

Para determinar el costo de la materia prima, se consultó con diferentes productores de moringa oleifera del país. La investigación realizada dio como resultado que el costo más bajo es S/ 13,20 por kg de hojas frescas. Mientras que, para determinar el precio de venta adecuado para el producto en presentación de 200 g, se consideraron los precios de mercado de los productos naturales en polvo. De acuerdo a estos precios, se ha establecido que el precio de venta será S/ 20,50. Al compararse los ingresos por ventas con los costos de la materia prima, se observa que existe un margen favorable para la viabilidad del proyecto. Se ha tomado en cuenta para los cálculos que se requieren 756 g de hojas frescas de moringa para producir un envase de 200 g de moringa en polvo.



### 1.4.3. Social

La instalación de una planta de producción de moringa oleífera en polvo en el Perú tendrá un impacto social positivo. En primer lugar, el proyecto traerá consigo la generación de puestos de trabajo. Gracias a ello, la población tendrá más oportunidades laborales. En segundo lugar, se promoverá el consumo de un producto natural, nutritivo y medicinal, lo cual contribuirá a mejorar la salud, la productividad y la calidad de vida de la población de Lima Metropolitana.

### 1.5. Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta de producción de moringa oleífera en polvo enriquecida con camu camu es factible, pues existe una demanda potencial del producto en el mercado limeño y además es tecnológica, económica, financiera, medioambiental y socialmente viable.

### 1.6. Marco referencial de la investigación

- 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* (Disertación de Grado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, Ecuador.

El estudio de factibilidad consultado plantea el procesamiento de moringa oleífera en Quito, Ecuador, para su exportación a Brasil. A diferencia de la presente investigación que se centra en la producción de moringa en polvo para el mercado peruano, este proyecto opta por la producción de cápsulas para el mercado brasileño. Si bien el mecanismo de comercialización es distinto para cada proyecto, existe coincidencia en los puntos de destino del producto: locales que expenden medicina natural y

supermercados. Ambos proyectos destacan las cualidades nutritivas y terapéuticas de la moringa.

El estudio consultado proyecta invertir 582.575,16 dólares, monto que será cubierto en su totalidad por el aporte de los accionistas. El punto de equilibrio calculado es de 595 cajas; el VAN, \$193.292,28; la TIR, 30,15% y el PR, 2,4 años.

La información contenida en este proyecto sobre la composición química de la moringa y el proceso productivo será de utilidad para la presente investigación.

- López Zurita, J. y Quiñones Herrera, L. (2013). *Estudio del mercado norteamericano para la comercialización de moringa oleífera lam. como producto nutracéutico* (Tesis de Licenciatura). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Facultad de Ciencias Empresariales, Perú.

El objetivo del estudio de mercado consultado es determinar la existencia de una oportunidad de mercado para la moringa oleífera procedente de Perú como producto nutracéutico en Estados Unidos. Para ello, se muestra cómo en los últimos años el mercado de los nutracéuticos ha ido creciendo, desarrollándose en tres ejes: suplementos dietéticos, alimentos funcionales y vitaminas. Cabe mencionar que este estudio no presenta datos económicos, detalles del proceso de producción y otros aspectos que sí serán considerados en la presente investigación.

En este proyecto, se evalúa la viabilidad de mercado de cápsulas de moringa. Este estudio, al igual que el anterior, plantea la producción y comercialización de frascos de 100 cápsulas a un mercado objetivo distinto al de la presente investigación, pero también interesado en adquirir un suplemento alimenticio para una mejor nutrición, tratar enfermedades o reforzar su sistema inmunológico.

De este estudio, se obtendrá información sobre el cultivo de moringa en el Perú en el año 2012.

- Otero Mera, 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 Grado). Universidad de Guayaquil, Ecuador.

La tesis consultada plantea la elaboración de un suplemento proteico de origen vegetal a partir de moringa oleifera. En este estudio, el producto no está destinado al consumo humano sino al consumo animal, dado que busca sustituir la proteína animal en alimentos balanceados para animales de granja. Como en la presente investigación, la presentación del producto será en polvo. Por ello, la información del proceso de producción (operaciones, condiciones de operación, maquinaria y equipo) será de gran utilidad.

#### 1.7. Marco conceptual

- **Aminoácidos esenciales:** Moléculas orgánicas indispensables para el ser humano que se deben obtener a partir de la dieta, debido a que el organismo no es capaz de sintetizarlas o no puede hacerlo en las cantidades adecuadas. De los aminoácidos que se conocen, 20 constituyen las proteínas. De este grupo, 10 son considerados aminoácidos esenciales (García, Mendoza y Muñoz, 2010).
- **Anemia:** Trastorno en el cual el número de glóbulos rojos, las células de la sangre encargadas del transporte de oxígeno a todas las partes del cuerpo, es insuficiente para satisfacer las necesidades del organismo. La carencia de hierro es la causa más común de esta enfermedad (Organización Mundial de la Salud, 2011).
- **Antibiótico:** Sustancia química producida por un ser vivo o fabricada por síntesis que se utiliza para la prevención y tratamiento de infecciones bacterianas (Organización Mundial de la Salud, 2015; Real Academia Española, 2014).

- Antiespasmódico: Medicamento o sustancia que cura o calma las contracciones involuntarias de los músculos denominadas espasmos (Real Academia Española, 2014).
- Antioxidantes: Sustancias químicas que se caracterizan por su capacidad de impedir o retrasar la oxidación de sustancias cuyas reacciones pueden provocar alteraciones fisiológicas importantes desencadenantes de diversas enfermedades (Zamora, 2007).
- Colesterol: Lípido o tipo de grasa que el cuerpo necesita en determinada cantidad para funcionar adecuadamente. En exceso, el colesterol puede aumentar el riesgo de padecer enfermedades cardíacas, ya que puede adherirse junto con otras sustancias a las paredes de las arterias estrechándolas e incluso obstruyéndolas. Existen dos tipos conocidos: el colesterol “bueno” (HDL) y el colesterol “malo” (LDL). Los valores normales se encuentran por encima de 50 mg/dL y por debajo de 130 mg/dL respectivamente (U.S. National Library for Medicine, 2016).
- Corredor: Segmento de mercado donde existe concentración de actividad industrial. No se debe confundir con zona industrial, que es un área que conglobera uno o más corredores de actividad industrial (Colliers Internacional, 2015).
- Desnutrición crónica infantil: Estado patológico infantil caracterizado por la carencia de los nutrientes necesarios por un tiempo prolongado. La desnutrición en un niño afecta su desarrollo físico e intelectual y aumenta su riesgo de contraer enfermedades (Fondo para la Infancia de las Naciones Unidas, 2011).
- Diabetes: Enfermedad caracterizada por niveles muy elevados de glucosa (azúcar) en la sangre. Esto se debe a que el cuerpo no produce insulina o no la usa o produce de manera adecuada. La insulina es una hormona que ayuda a que la glucosa entre a las células para suministrarles energía. Sin suficiente insulina, la glucosa permanece en la sangre (U.S. National Library for Medicine, 2016).

- Gelatinización: Proceso donde los gránulos de almidón, insolubles en agua fría debido a su estructura altamente organizada, se calientan (60-70°C) y empiezan una lenta absorción de agua. A medida que se incrementa la temperatura, se retiene más agua y los gránulos comienzan a aumentar de volumen. Si se continúa administrando calor a los gránulos hinchados, estos se romperán parcialmente. Al final de este proceso, se genera una pasta o gel (Universidad Nacional Autónoma de México, 2013).
- Hipocolesterolémico: En medicina, hipercolesterolemia es el término usado para indicar la condición de exceso de colesterol en la sangre (Real Academia Española, 2014). De acuerdo a esta definición, la hipocolesterolemia, como término opuesto, se refiere a una condición de colesterol bajo en la sangre. Por ello, un hipocolesterolémico puede definirse como una sustancia que se caracteriza por su capacidad de reducir la concentración de colesterol.
- Hipoglucémico: En medicina, hipoglucemia es el término que se emplea para indicar el bajo nivel de azúcar en la sangre (U.S. National Library for Medicine, 2016). Por tanto, un hipoglucémico es una sustancia que se caracteriza por disminuir el nivel glucosa sanguíneo.
- Hipotensión: Trastorno en el que la presión es mucho más baja de lo normal. La presión arterial normal (sistólica / diastólica) por lo general está entre 90/60 mmHg y 120/80 mmHg (U.S. National Library for Medicine, 2016).
- Nutracéutico: El término proviene de las palabras nutrición y farmacéutico. Un nutracéutico es un suplemento alimenticio de origen natural que contiene de manera concentrada una o más sustancias bioactivas cuyo consumo en ciertas dosis resulta benéfico para la salud y que se presenta en alguna forma farmacéutica: comprimido, píldora, cápsula, etc. (López y Quiñones, 2013).

- Triglicéridos: Tipo de grasa presente en el torrente sanguíneo y en el tejido adiposo. Los niveles normales de triglicéridos se encuentran por debajo de 150 mg/dL. El exceso de este tipo de grasa puede contribuir al endurecimiento y el estrechamiento de las arterias, lo cual pone a una persona en riesgo de tener un ataque cerebral (derrame) o un infarto (U.S. National Library for Medicine, 2016).



## CAPÍTULO II. ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

#### 2.1.1. Definición comercial del producto

- Producto básico: Moringa oleifera en polvo enriquecida con camu camu, producto natural para la prevención y/o tratamiento de inflamaciones, infecciones bacterianas, espasmos, úlceras y enfermedades como la anemia, la diabetes, el colesterol alto y la hipotensión. Es un energizante natural por su alto contenido de vitaminas, minerales y proteínas, que es además rico en antioxidantes.
- Producto real: Doypack de 200 g de moringa oleifera en polvo enriquecida con camu camu. El envase llevará la marca, los datos de contacto de la empresa, la información nutricional, las propiedades de la moringa, el peso neto, la forma de uso, el modo de conservación, el registro sanitario, la fecha de vencimiento y el número de lote.
- Producto aumentado: La atención de pedidos, consultas y/o reclamos de los consumidores se realizará vía telefónica. La página web con la que se dispondrá permitirá mostrar a los clientes la misión, la visión y los valores de la empresa, así como las características del producto y sus beneficios para la salud. Tanto el número telefónico como la página web se encontrarán impresos en el envase.

## Subpartida nacional y Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU):

Tabla 2.1.

### Subpartidas nacionales de la moringa oleifera en polvo

Subpartida nacional	Descripción de la partida
2106907100	Que contengan exclusivamente mezclas o extractos de plantas, partes de plantas, semillas o frutos
2106909100	Las demás preparaciones alimenticias que contengan mezclas o extractos de plantas, partes de plantas, semillas o frutos
1211909090	Demás plantas, partes de plantas, semillas y frutos de las utilizadas en perfumería, medicina o para usos insecticidas, parasiticidas o similares

Fuente: SUNAT, (2016)

Elaboración propia

Tabla 2.2.

### Clasificación Industrial Internacional Uniforme de la moringa oleifera en polvo

SECCIÓN	C – Industrias manufactureras
CLASE	2100 – Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico

Fuente: INEI, (2010)

Elaboración propia

## 2.1.2. Principales características del producto

### 2.1.2.1 Usos y características del producto

Usos:

- Complementación alimentaria por su alto contenido nutritivo. La moringa es considerada un superalimento y un buen multivitamínico.
- Reforzamiento del sistema inmunológico.
- Tratamiento de inflamaciones, infecciones bacterianas, espasmos, úlceras y enfermedades como la anemia, la diabetes, el colesterol alto y la hipotensión.



Características:

La moringa oleifera en polvo tiene cualidades nutritivas y propiedades terapéuticas por su composición. Las hojas secas poseen un alto contenido de vitaminas, minerales y proteínas. En ellas, además, se encuentran presentes los 10 aminoácidos esenciales para el ser humano.

Tabla 2.3.

Composición de 100 g de hojas secas de moringa oleifera

Composición de las hojas secas de moringa			
Porción		Componentes generales	
Hojas secas de moringa	100,00 g	Proteínas	27,10 g
<b>Minerales</b>		Grasa	2,30 g
Calcio	2003,00 mg	Carbohidratos	38,20 g
Potasio	1324,00 mg	Fibra	19,20 g
Magnesio	368,00 mg	<b>Aminoácidos</b>	
Fósforo	204,00 mg	Arginina	1325,00 mg
Hierro	28,20 mg	Histidina	613,00 mg
Zinc	3,29 mg	Isoleucina	825,00 mg
Cobre	0,57 mg	Leucina	1950,00 mg
<b>Vitaminas</b>		Lisina	1325,00 mg
Vitamina A	18,90 mg	Metionina	350,00 mg
Vitamina B1	2,64 mg	Fenilalanina	1388,00 mg
Vitamina B2	20,50 mg	Treonina	1188,00 mg
Vitamina B3	8,20 mg	Triptófano	425,00 mg
Vitamina C	17,30 mg	Valina	1063,00 mg

Nota: La información fue extraída del “Moringa Book” de Trees for Life International, pero proviene del investigador Fuglie y está basado en análisis ejecutados con apoyo de Church

World Service y la Universidad de Leicester

Fuente: Trees for Life International, (2013)

Elaboración propia

Tabla 2.4.

Comparación del contenido de las hojas secas de moringa con otros alimentos (por cada 100 g)

Nutrientes	Hojas secas de moringa	Otros alimentos
Vitamina A	18,90 mg	Zanahorias: 1,80 mg
Calcio	2003,00 mg	Leche de vaca: 120,00 mg
Hierro	28,20 mg	Espinaca: 1,14 mg
Potasio	1324,00mg	Plátano: 88,00 mg
Proteína	27,10 g	Yogurt: 3,10 g

Fuente: Trees for Life International, (2013)

Elaboración propia

### 2.1.2.2 Bienes sustitutos y complementarios

Bienes sustitutos:

Los bienes sustitutos del producto son los siguientes:

- Suplementos alimenticios naturales. Ejemplos: maca, quinua, chía, linaza, uña de gato, sachá inchi, entre otros.
- Suplementos alimenticios químicos de origen natural y artificial. Ejemplos: suplementos de vitaminas y minerales de marcas como Pharmaton, Centrum, Berocca, Supradyn, Dayamineral, Omnilife, Herbalife, entre otros.

Bienes complementarios:

Los bienes complementarios del producto son las bebidas y los alimentos con los que se puede consumir este suplemento alimenticio. La moringa en polvo enriquecida con camu camu puede ser consumida con agua, leche, yogur, infusiones o refrescos, así como con cualquier plato de comida.

### \*2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio\*

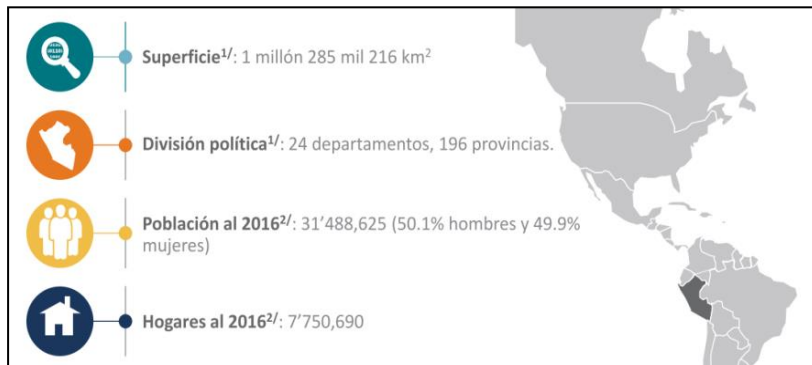
El área geográfica que abarcará el estudio será Lima Metropolitana, que cuenta con 10'051.912 habitantes, representando el 91,27% de la población del departamento de Lima y el 31,92% de la población del Perú<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup>Los datos fueron obtenidos del informe Estadística poblacional 2016 de Ipsos Apoyo

Figura 2.1.

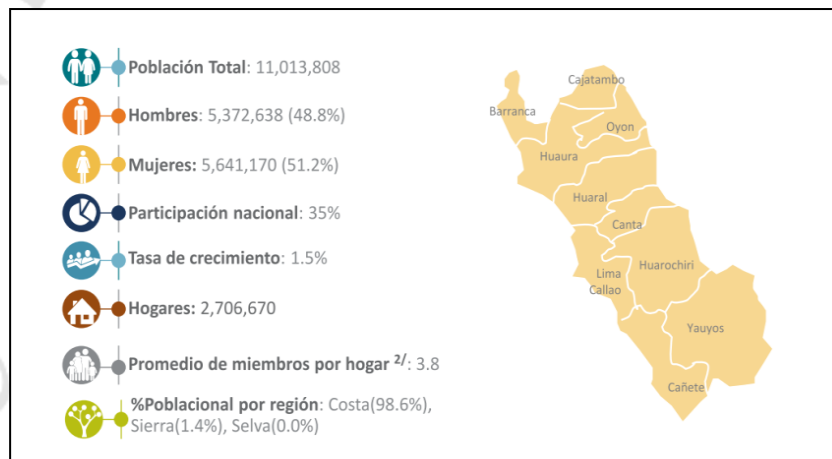
Características del Perú al 2016



Fuente: Ipsos Apoyo, (2015)

Figura 2.2.

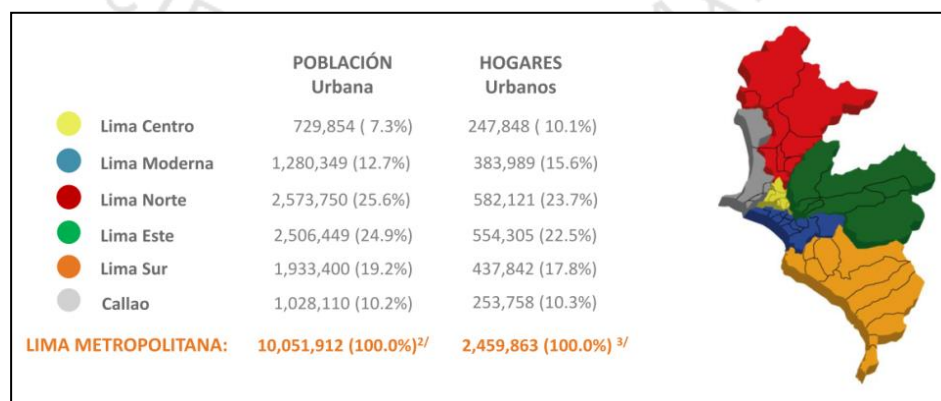
Estimaciones poblacionales de Lima y Callao 2016



Fuente: Ipsos Apoyo, (2015)

Figura 2.3.

Población y número de hogares por zonas geográficas



Fuente: Ipsos Apoyo, (2015)

#### 2.1.4. Análisis del sector

##### a) **Amenaza de nuevos ingresos:**

Se ha identificado que el manejo de economías de escala y el efecto de la experiencia son criterios que colocan barreras altas para ingresar al sector. Para poder manejar un negocio a gran escala resulta conveniente cultivar la materia prima. En este caso, la disponibilidad de terreno, el rendimiento, así como el conocimiento y la experiencia que se posea sobre el cultivo y el proceso de producción serán de gran importancia para ingresar al sector.

Sin embargo, los suplementos alimenticios naturales tienen un proceso de producción casi estandarizado que no permite diferenciación notable del producto, que a su vez genera poca identificación de marca y facilidad para imitar el proceso. El requisito de capital para poder acceder a la tecnología, a la materia prima y a los diversos canales de distribución es mediano, lo que representa un mediano costo de cambio.

##### b) **Amenaza de sustitutos:**

En el sector existen numerosas opciones de acuerdo a las necesidades de cada consumidor y productos con propiedades similares. Dentro de la categoría de suplementos alimenticios, se encuentran los naturales y aquellos que son procesados químicamente. Ambas familias son sustitutas entre sí. Todo ello genera una propensión de cambio medianamente alta por parte de los consumidores.

Tabla 2.5.

Porcentaje de participación por marca en la familia de productos  
“Vitaminas y Suplementos dietéticos”

Marca	Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Herbalife	Herbalife Ltd	11,50	12,20	12,80	13,30	13,70	14,40
Centrum	Pfizer Inc	6,20	5,90	5,70	5,50	5,20	5,00
Omnipilus	Omnilife SA de CV, Grupo	4,20	3,60	3,40	3,10	2,80	2,50
Vita energía	FuXionBiotech SAC	-	1,30	1,40	1,90	2,10	2,20
Optimus	Omnilife SA de CV, Grupo	-	-	-	-	2,00	1,90
Supradyn	Bayer AG	2,40	2,20	2,10	1,90	1,80	1,60
Redoxon	Bayer AG	2,20	2,00	1,90	1,80	1,70	1,60
Vitamin B	Bristol-Myers Squibb Co	1,40	1,40	1,50	1,50	1,50	1,50
Berocca	Bayer AG	1,90	1,80	1,70	1,60	1,50	1,40
Otros	Otros	70,10	69,70	69,50	69,50	67,90	67,80
<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Euromonitor International, (2017)  
Elaboración propia

**c) Rivalidad entre los competidores existentes:**

El sector de suplementos alimenticios naturales presenta un gran número de competidores y una oferta variada. En el Perú existen más de 150 tiendas naturistas (Mi Empresa Propia, 2007). En el sector, hay una alta posibilidad de sustitutos cercanos que genera cierta agresividad. Ante la amplia oferta existente, los consumidores están propensos a cambiar de productos.

Tabla 2.6.

Porcentaje de participación por empresa en la familia de productos  
“Herbales y tradicionales”

Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Herbalife Ltd	8,70	8,90	9,10	9,50	9,60	9,90
Laboratorio Garden House SA	2,50	2,70	2,60	2,40	2,20	2,00
Laboratorio Esp Med Knop Ltda	1,00	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60
Johnson & Johnson Inc	0,40	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Laboratorio Farmacéuticos Markos SA	0,40	0,50	0,40	0,40	0,40	0,40
Hersil SA Laboratorios	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,20
Agroindustrias Floris SAC	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Omnilife SA de CV, Grupo	1,40	1,40	1,50	1,60	1,90	-
Others	85,10	84,70	84,50	84,30	84,30	86,30
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Euromonitor International, (2017)  
Elaboración propia

Tabla 2.7.

Porcentaje de participación por empresa en la familia de productos  
“Vitaminas y Suplementos dietéticos”

Empresa	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Herbalife Ltd	11,50	12,20	12,80	13,30	13,70	14,40
Omnilife SA de CV, Grupo	6,30	6,00	5,90	6,20	11,30	9,50
Pfizer Inc	6,20	5,90	5,70	5,50	5,20	5,00
Bayer AG	6,50	6,00	5,70	5,30	5,00	4,60
FuXion Biotech SAC	0,00	2,40	2,70	3,70	3,90	4,20
Generics	1,10	1,40	1,60	1,70	1,90	2,00
Bristol-Myers Squibb Co	1,40	1,40	1,50	1,50	1,50	1,50
Otros	67,00	64,70	64,10	62,80	57,50	58,80
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Euromonitor International, (2017)  
Elaboración propia

#### **d) Poder de negociación de los clientes:**

A nivel local, los compradores del sector de suplementos alimenticios naturales son las tiendas naturistas comercializadoras y los consumidores de productos benéficos para la salud. Estos clientes no compran grandes volúmenes, se encuentran distribuidos en diferentes zonas geográficas y pertenecen a diferentes niveles socioeconómicos. En Lima Metropolitana, los niveles socioeconómicos A y B consumen este tipo de productos principalmente por su propiedades alimenticias; mientras que, en los niveles C, D y E, la elección se debe sobre todo a su propiedades terapéuticas (Valenzuela, 2005).

De acuerdo a una encuesta realizada en Lima Metropolitana en el año 2011, las marcas del sector con mayor posicionamiento son: Santa Natura (25%), Kaita (8%), Fitosana (4%) y Herbalife (4%). Sin embargo, esta encuesta evidencia también que no existe una fuerte recordación de marca; puesto que, el 45% de la población encuestada indicó que no recordaba marca alguna (Pereyra, 2011). Al existir una gran cantidad de marcas en el mercado y poca diferenciación, la identificación y lealtad a la marca por parte de los consumidores es baja con un costo de cambio intermedio. Para los clientes, la posibilidad de integración hacia atrás también es baja, pues se requiere conocimiento del proceso de producción y tecnología apropiada.

Algunas tiendas naturistas suelen brindar servicios adicionales para reforzar la preferencia del cliente. Entre ellos, se encuentran la asesoría por parte de la vendedora o dueño(a), las consultas médicas gratuitas y las charlas sobre medicina natural. Otras estrategias empleadas son la distribución de volantes, la creación de una página web y la presencia en redes sociales (Pereyra, 2011). Todas estas estrategias constituyen fuentes de información para los compradores. Sin embargo, los clientes muchas veces atribuyen de manera errónea propiedades a algunos productos, muchos vendedores no son profesionales de salud y reciben capacitaciones de instituciones sin carácter académico, las campañas médicas no siempre están presididas por especialistas de la salud y la promoción de productos naturales muchas veces no tiene un

mensaje claro en relación a las ventajas y desventajas del uso de los productos, pues está orientada principalmente a maximizar los beneficios económicos de las empresas (Valenzuela, 2005).

**e) Poder de negociación de los proveedores:**

En el sector, se diferencian dos tipos de proveedores: los productores campesinos y los comercializadores mayoristas. El primer grupo está conformado por pequeños agricultores y asociaciones de productores agrícolas ubicados en diferentes departamentos del país. El segundo grupo está conformado por un grupo reducido de distribuidores que comercializan grandes volúmenes de productos agrícolas en mercados mayoristas. En Lima Metropolitana, se cuenta con el Gran Mercado Mayorista de Lima ubicado en Santa Anita.

El mercado agrícola se caracteriza por una producción con escaso valor agregado y una gran cantidad de intermediarios en el proceso de comercialización, que tienen mayor poder de negociación debido al acceso a información, volúmenes negociados en los mercados y a su capacidad económica para financiar a los productores, que a cambio, comprometen su producción. Los campesinos que se encuentran en las zonas más alejadas tienen poco acceso a mercados de productos e insumos. Su poder de negociación es mínimo por la poca producción que pueden ofrecer al mercado, así como por la falta de organización y estandarización de sus productos (Libélula, 2011). Por ello, se considera que la fuerza de los proveedores es baja.

En caso de cambio de proveedor, el costo dependerá del tipo de proveedor que se escoja. Dentro de cada grupo, la variación de precios es baja. Sin embargo, entre campesinos y mayoristas sí se observa una mayor variación de precios siendo más bajos los precios de los productores. Con respecto a la sustituibilidad del producto proveído, esta se considera intermedia. En el sector, existen muchas empresas que se dedican a la producción y comercialización de



varios productos naturales. Para estas empresas, el cambio de materia prima es posible, sobre todo cuando posee propiedades similares. Mientras que, el cambio no resulta factible para las empresas que se especializan en productos naturales a base de una o más materias primas.

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

Para determinar la demanda del proyecto, se emplearán fuentes primarias y fuentes secundarias. Dentro del primer grupo, se encuentran las encuestas a limeños de diferentes distritos. Estas se realizarán con la finalidad de conocer el comportamiento de los potenciales consumidores y su intención de compra de la moringa oleifera en polvo como nueva alternativa de suplemento alimenticio natural. En el segundo grupo, se encuentran los datos estadísticos. Tal como se mencionó en las limitaciones del proyecto, para el análisis de la demanda se emplearán los datos de la maca, un producto sustituto, dado que la moringa oleifera es poco conocida en Lima. Se recurrirá al compendio estadístico peruano y a información extraída de bases de datos electrónicas para obtener datos históricos de producción, importación y exportación de maca, así como datos sobre la distribución poblacional del país.

## 2.2. Análisis de la demanda

### 2.2.1. Demanda histórica

#### 2.2.1.1. Importaciones/exportaciones

##### Importaciones:

Al ser el Perú el primer productor de maca<sup>3</sup>, los valores de importación de este tubérculo no resultan significativos. Por ello, no se emplearán para el análisis de la demanda.

##### Exportaciones:

Los datos correspondientes a las exportaciones de maca se obtuvieron de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) consultando las siguientes partidas arancelarias:

- 0714901000: “Maca (*Lepidium meyenii*), frescos, refrigerados, congelados o secos, incluso troceados o en pellets”.
- 1106201000: “Harina, sémola y polvo de maca (*Lepidium meyenii*)”.
- 1106209000: “Harina, sémola y polvo de sagú o de las raíces o tubérculos de la partidas 07.14”
- 1106309000: “Harina, sémola y polvo de los demás productos del cap. 8 exc. bananas o plátanos”
- 1302191900: “Los demás”
- 1302199100: “Presentado o acondicionado para la venta al por menor”
- 1302199900: “Los demás”
- 1904100000: “Productos a base de cereales, obtenidos por inflado o tostado”

---

<sup>3</sup>La información fue obtenida del artículo “Perú se consolida como primer productor y exportador mundial de espárragos, quinua y maca” del diario Gestión.

Para expresar las exportaciones en kg de maca fresca, primero se convirtieron las exportaciones a kg de maca seca. Para realizar los cálculos, se tuvo en cuenta que se requiere 1,6 kg de maca seca para la obtención de 1 kg de harina de maca y 2,2 kg de maca seca para la obtención de 1 kg de harina de maca gelatinizada<sup>4</sup>. Luego, se determinó que el factor de conversión para expresar los kilogramos de maca seca en kilogramos de maca fresca era 4,3. Para obtener este valor, se tuvieron en cuenta los porcentajes de humedad de la maca fresca (80%) y la maca seca (14%)<sup>5</sup>.

Tabla 2.8.

Exportaciones de maca peruana del periodo 2012-2017

Año	Exportaciones expresadas en kg de maca fresca
2012	7'207.900,80
2013	11'087.024,97
2014	20'336.290,14
2015	18'667.265,35
2016	21'591.504,43
2017	22'649.351,95

Fuente: SUNAT, (2017)  
Elaboración propia

### 2.2.1.2. Producción nacional

Los datos de producción nacional de maca se obtuvieron consultando el Compendio Estadístico Perú del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y la página web del Ministerio de Agricultura y Riego.

<sup>4</sup>Los valores fueron obtenidos de la página de la empresa Cenpro S.A.C.

<sup>5</sup>Los valores fueron obtenidos del curso “Procesamiento de productos agropecuarios andinos” de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac dictado por el ingeniero Didí Flores.

Tabla 2.9.

Producción de maca peruana del periodo 2012-2017

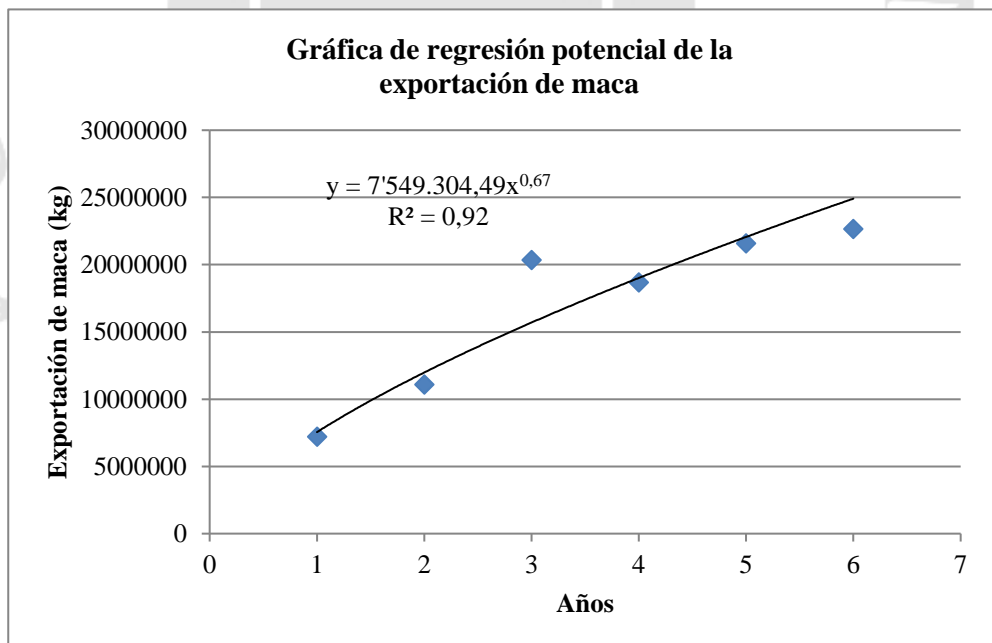
Año	Producción expresada en kg de maca fresca
2012	18'994.000
2013	22'683.840
2014	21'234.000
2015	57'970.000
2016	55'466.000
2017	56'600.000

Fuente: INEI, (2015). Ministerio de Agricultura y Riego del Perú, (2017).  
Elaboración propia

### 2.2.1.3. Demanda Interna Aparente (DIA)

Figura 2.4.

Regresión potencial de la exportación de maca para el periodo 2012-2017



Elaboración propia

Tabla 2.10.

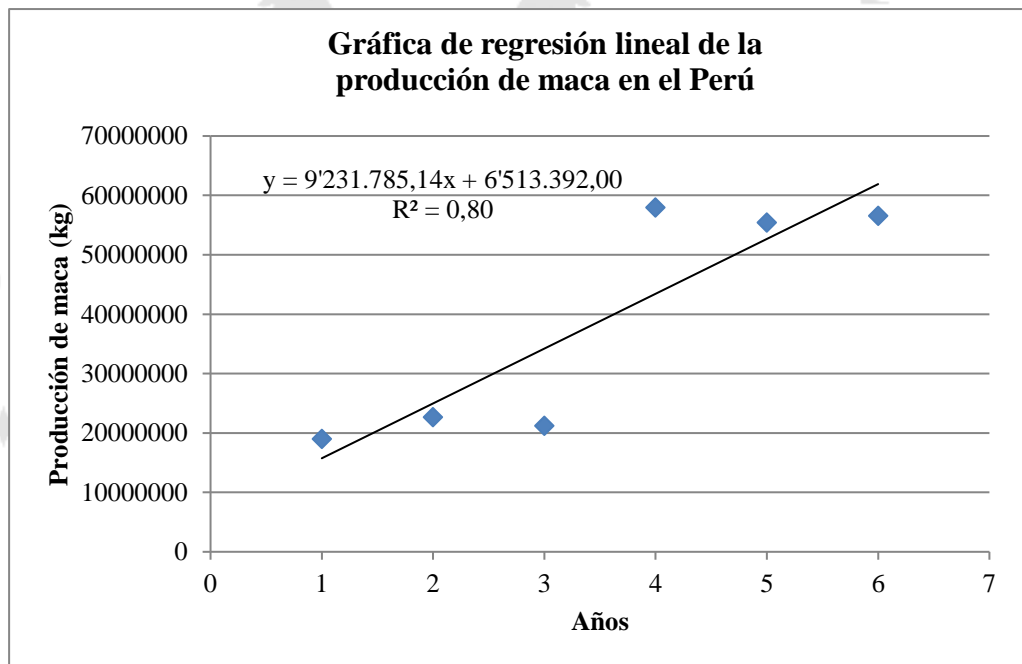
Proyección de la exportación de maca peruana para el periodo 2018-2024

Año	Exportaciones (en kg)
2018	27'804.982,70
2019	30'407.256,22
2020	32'904.055,09
2021	35'310.750,02
2022	37'639.170,29
2023	39'898.666,16
2024	42'096.790,73

Elaboración propia

Figura 2.5.

Regresión lineal de la producción de maca peruana para el periodo 2012-2017



Elaboración propia

Tabla 2.11.

Proyección de la producción de maca en el Perú  
para el periodo 2018-2024

Año	Producción (en kg)
2018	71'135.887,98
2019	80'367.673,12
2020	89'599.458,26
2021	98'831.243,40
2022	108'063.028,54
2023	117'294.813,68
2024	126'526.598,82

Elaboración propia

Dado que las importaciones se han considerado despreciables, se restarán las exportaciones de la producción de maca para determinar la Demanda Interna Aparente (DIA).

Tabla 2.12.

Determinación de la Demanda Interna Aparente de maca en el Perú

Año	Producción (en kg de maca fresca)	Exportaciones (en kg de maca fresca)	Demanda interna aparente en el Perú (DIA)
2012	18'994.000,00	7'207.900,80	11'786.099,20
2013	22'683.840,00	11'087.024,97	11'596.815,03
2014	21'234.000,00	20'336.290,14	897.709,86
2015	57'970.000,00	18'667.265,35	39'302.734,65
2016	55'466.000,00	21'591.504,43	33'874.495,57
2017	56'600.000,00	22'649.351,95	33'950.648,06
2018	71'135.887,98	27'804.982,70	43'330.905,28
2019	80'367.673,12	30'407.256,22	49'960.416,90
2020	89'599.458,26	32'904.055,09	56'695.403,17
2021	98'831.243,40	35'310.750,02	63'520.493,38
2022	108'063.028,54	37'639.170,29	70'423.858,25
2023	117'294.813,68	39'898.666,16	77'396.147,52
2024	126'526.598,82	42'096.790,73	84'429.808,09

Elaboración propia

Los datos históricos empleados para determinar la Demanda Interna Aparente de maca en el Perú demuestran que el consumo de este tubérculo ha ido en aumento en los últimos años. Ante esta situación, la producción se ha incrementado en respuesta. Este comportamiento puede ser explicado por un mayor conocimiento de las propiedades de la maca, así como por un aumento en el número de consumidores de productos naturales beneficiosos para la salud. Esta tendencia de consumo de suplementos naturales representa una oportunidad que se aprovechará con el desarrollo del presente proyecto de producción y comercialización de moringa oleifera.

## 2.2.2. Demanda potencial

### 2.2.2.1. Patrones de consumo: incremento poblacional, consumo per cápita, estacionalidad<sup>6</sup>

Para poder determinar los patrones de consumo de la moringa oleifera, se tomará como base la categoría de vitaminas y suplementos alimenticios. A lo largo del año 2016, esta categoría ha presentado un crecimiento del 7% en valor de mercado. En el Perú, poco a poco se va adoptando un estilo de vida más saludable lo cual se refleja también en la mejora de los hábitos alimenticios.

Dentro de lo que son suplementos alimenticios, se ha incrementado el consumo de productos naturales, impulsados por la innovación de productos como el aloe y el té verde, así también como el calcio y el aceite de pescado. Cabe destacar que son los jóvenes adultos (20 - 40 años) los que están presentando un mayor consumo de suplementos alimenticios.

### 2.2.2.2. Determinación de la demanda potencial

Para determinar la demanda potencial de moringa oleifera, se ha tomado como referencia el consumo per cápita actual de la maca.

---

<sup>6</sup>La información fue obtenida de Euromonitor International

Tabla 2.13

Demanda potencial de moringa oleifera para el año 2018

Consumo per cápita de maca (kg/habitante)	Población del Perú (habitantes)	Demanda potencial de la maca (kg)
1,55	32'162.184	49'851.385

Fuente: Ipsos, (2017). Ministerio de Agricultura y Riego del Perú, (2017).  
Elaboración propia

### 2.2.3. Demanda mediante fuentes primarias

#### 2.2.3.1. Diseño y aplicación de encuestas u otras técnicas

Para conocer el comportamiento de los potenciales consumidores de moringa oleifera y su intención de compra, se diseñó una encuesta de 14 preguntas (ver Anexo 1). Dado que la población de Lima Metropolitana se considera infinita ( $\geq 100.000$  personas), para calcular el tamaño de muestra (número de encuestas), se utilizó la siguiente fórmula:  $\frac{Z \times P \times Q}{e^2}$ . Se estableció un nivel de confianza de 95%, por lo cual el valor de Z es 1,96 y el error muestral es 5%. Reemplazando los valores en la fórmula se obtiene 384 como tamaño de muestra como se ve a continuación:

$$\frac{Z \times P \times Q}{e^2} = \frac{1,96 \times 0,50 \times 0,50}{0,05^2} = 384,16$$

Los principales resultados de las 384 encuestas efectuadas a personas de diferentes distritos de Lima Metropolitana fueron los siguientes:

- Del total de encuestados, el 82,76% estaría dispuesto a consumir moringa.
- El resultado de la intensidad de compra de moringa fue 2,93 en una escala de 1 a 5, lo cual representa un 58,70%.

De los resultados, se concluye que el 48,58% de las personas estarían interesadas en consumir moringa oleifera.



### 2.2.3.2. Determinación de la demanda

Para determinar la demanda de la maca en el Perú, que se usará para calcular la demanda del proyecto posteriormente, se ha decidido emplear la demanda interna aparente. Los valores, que han sido calculados anteriormente, se muestran en la tabla 2.14. La demanda de la maca sería igual a la de la moringa oleifera porque son productos naturales con características similares. Ambos tienen altos contenidos de minerales como hierro, calcio y potasio y, por ello, son usados para complementar la alimentación, combatir la anemia y la desnutrición.

Tabla 2.14.

Demanda Interna Aparente de maca en el Perú del periodo 2012-2017

Año	Producción (en kg)	Exportaciones (en kg)	Demanda interna aparente en el Perú (en kg)
2012	18'994.000	7'207.901	11'786.099
2013	22'683.840	11'087.025	11'596.815
2014	21'234.000	20'336.290	897.710
2015	57'970.000	18'667.265	39'302.735
2016	55'466.000	21'591.504	33'874.496
2017	56'600.000	22'649.352	33'950.648

Elaboración propia

### 2.2.4. Proyección de la demanda

La demanda de maca en el Perú correspondiente al periodo 2018-2024 también ha sido calculada previamente. Para su cálculo fue necesario proyectar la producción y la exportación de maca.

Tabla 2.15.

Demanda Interna Aparente de maca en el Perú para el periodo 2018-2024

Año	Producción (en kg)	Exportaciones (en kg)	Demanda interna aparente en el Perú (en kg)
2018	71'135.887,98	27'804.982,70	43'330.905,28
2019	80'367.673,12	30'407.256,22	49'960.416,90
2020	89'599.458,26	32'904.055,09	56'695.403,17
2021	98'831.243,40	35'310.750,02	63'520.493,38
2022	108'063.028,54	37'639.170,29	70'423.858,25
2023	117'294.813,68	39'898.666,16	77'396.147,52
2024	126'526.598,82	42'096.790,73	84'429.808,09

Elaboración propia

### 2.2.5. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

Para el presente proyecto, se han considerado 7 años de vida útil, dado que en un horizonte mayor de tiempo las condiciones que se han previsto pueden cambiar. No se ha considerado inflación, dado que la tendencia actual es no emplearla en la evaluación de proyectos por la volatilidad de los precios.

## 2.3. Análisis de la oferta

### 2.3.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Tabla 2.16.

Empresas comercializadoras de moringa oleífera en polvo ubicadas en Lima

EMPRESA	RUC
AGROHERBAL S.A.C.	20392724231
AGROINDUSTRIAS SELVA NATURAL S.A.C.	20501506665
BIO-AURORA E.I.R.L	20537575701
COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS NATURALES NUTRIMIX E.I.R.L.	20552686226
CORPORACION NATURALSOL S.A.C.	20516987546
ECUANATU S.R.L.	20522538290
ESSENCIA NATURAL S.A.C.	20550370604

INDUSTRIA HOJA VERDE E.I.R.L.	20600751647
HUBAL E.I.R.L.	20553795134
INKANATURA WORLD PERU EXPORT S.A.C.	20517680517
INPRA NATURA S.A.C.	20523309120
IRMA SAM PERU S.A.C	20600468503
MORINGA JOHEGU E.I.R.L.	20553652708
NATURAL PLANTS DEL PERU S.A.C.	20566269130
PERU MACA S.A.C.	20563570335
RICALTINO NATURA S.A.C.	20563298031
SAN IGNACIO PERU S.A.C.	20536730746

Fuente: Ministerio de Salud del Perú, DIGESA, (2016). SUNAT, (2016).  
Elaboración propia

Tabla 2.17.

Empresas comercializadoras de moringa oleífera en polvo ubicadas  
en provincia

EMPRESA	RUC
ACEITES AMAZONICAS E.I.R.L.	20393708167
AGROENSANCHA S.R.L.	20482089594
ASOCIACION DE AGRICULTORES LOS MORINGUEROS DEL NORTE	20600762673
GRUPO GREEN PLANET S.R.L.	20570874803
NATURAL PRODUCTS NAR-VID E.I.R.L.	20486560135
SELVA VIVA S.A.C.	20600705238

Fuente: Ministerio de Salud del Perú, DIGESA, (2016). SUNAT, (2016).  
Elaboración propia

### 2.3.2. Competidores actuales y potenciales

a) Competidores directos o actuales: En este grupo, se encuentran las empresas comercializadoras de moringa oleífera en polvo.

- Agroensancho S.R.L.: Empresa ubicada en el departamento de La Libertad que busca promover y desarrollar una agricultura sin pesticidas ni agroquímicos que perjudiquen la salud de las personas. En sus inicios, en el año 2009, comenzó desarrollando cultivos tradicionales, luego se especializó en el cultivo de la chía y ahora ofrece una amplia gama de productos naturales con la marca Eco valle dentro de los cuales se

encuentra la moringa oleifera en dos presentaciones: frasco de 200 g en polvo y frasco de 100 cápsulas.

- Comercializadora de Productos Naturales Nutrimix E.I.R.L.: Nutrimix es una empresa que ofrece productos naturales que contribuyen a la buena salud de niños, jóvenes y adultos. La empresa ya tiene 10 años en el mercado y ha desarrollado una amplia gama de productos basados en sachá inchi, linaza, ajonjolí, soya, trigo, quinua, entre otros. En su portafolio se encuentra la harina de moringa en presentación de 50 g (Nutrimix, 2016).
  - Essencia Natural S.A.C.: Empresa dedicada a la producción y comercialización de moringa oleifera y zanahoria púrpura. Essencia Natural vende la moringa en sus diferentes presentaciones: polvo, cápsulas y té, así como sus semillas y el aceite que se obtiene de estas. En el caso de la zanahoria púrpura, la empresa cuenta con dos presentaciones: polvo y cápsulas.
- b) Competidores indirectos o potenciales: En este grupo, se encuentran las empresas comercializadoras de moringa oleifera en cápsulas y las comercializadoras de productos sustitutos.
- Inpra Natura S.A.C.: Empresa con más de 20 años en el mercado que está orientada a mejorar la calidad de vida de las personas de una forma alternativa, sana y natural. Por ello, Inpra Natura se preocupa por la mejora continua de sus procesos para ofrecer productos de calidad. La empresa se dedica principalmente a la producción y comercialización de cápsulas y bebidas. Dentro del portafolio, se pueden encontrar cápsulas de maca, levadura de cerveza, uña de gato, moringa oleifera, achiote, entre otros.
  - Natural Products Nar-Vid E.I.R.L.: Empresa ubicada en el departamento de Junín dedicada a la producción y comercialización nacional e internacional de productos naturales y nutraceuticos deshidratados de calidad que cuenta con 24 años en el mercado. Nar vid se preocupa de ofrecer productos

amigables con la naturaleza, desarrollados con tecnología moderna, que mejoren la salud de las personas. Dentro del portafolio, se encuentra la moringa oleifera en cápsulas (Nar Vid, 2013).

- Santa Natura: Empresa que nace en 1996 gracias a la iniciativa de tres empresarios peruanos (Santa Natura Perú, 2008). Santa Natura es considerada por diversas instituciones oficiales como una de las marcas emblemáticas del país. Su enfoque es mejorar el estilo de vida de las personas mediante el consumo habitual de superalimentos y recursos naturales con servicios de salud de mayor calidad. (Santa Natura, 2016). Actualmente, el amplio portafolio de productos naturales que se comercializan a nivel nacional e internacional está conformado en su mayor parte por extractos.
- Laboratorio Fitosana S.A.C.: Empresa dedicada al procesamiento de recursos botánicos autóctonos del Perú. Dentro de la variedad de productos que se ofrece, se pueden encontrar extracto de berenjena, café verde, cartílago de tiburón, miel de abeja, entre otros. Para la elaboración de los productos, se seleccionan cuidadosamente los recursos empleados, estandarizando las diferentes líneas de producción y garantizando rigurosos procesos de control de calidad. Fitosana trabaja en base a un desarrollo sostenible aplicando mejora continua en sus procesos, calificando correctamente a sus proveedores, velando por la seguridad y salud ocupacional, asumiendo un compromiso con el medio ambiente y buscando siempre la satisfacción de sus clientes (Fitosana, 2015).
- Naturalisima Lab S.A.C.: Empresa con más de 20 años en el mercado que desde sus inicios se enfocó en elaborar los mejores productos naturales basados en la medicina tradicional con el fin de lograr el bienestar de las familias peruanas. La calidad de sus productos y la satisfacción de sus clientes han permitido que Naturalisima Lab posea una posición de liderazgo a nivel nacional con su marca Kaita. Dentro de la variedad de productos naturales que se ofrece, se pueden encontrar productos

alimenticios y de belleza elaborados a partir de sachá inchi, maca, uña de gato, concha de nácar, baba de caracol, entre otros. Estos también son comercializados en el mercado internacional (Kaita, 2016).

- Herbalife Perú S.R.L.: Empresa dedicada a la venta de productos para el cuidado personal, destinados a promover calidad de vida y bienestar general. Con 36 años en el mercado, Herbalife se ha consolidado como una empresa innovadora, ofreciendo productos con los más altos estándares de calidad en más de 90 países. Los productos se dividen en 4 categorías: nutrición básica (diseñada para ayudar a complementar la alimentación que el cuerpo necesita), nutrición específica (aporta nutrientes y antioxidantes para complementar ciertas necesidades nutricionales), deportes y vida activa (pensado en personas que realizan actividad física frecuente) y nutrición externa (productos cosméticos pensados para el uso diario). Todos se venden por catálogo (Herbalife Perú, 2016).
- Ecoandino S.A.C.: Empresa dedicada al cultivo, procesamiento y comercialización de superalimentos de la biodiversidad andina y amazónica desde 1998. Su actividad agrícola y de procesamiento la desarrolla en la región central del Perú. Ecoandino produce y comercializa a nivel nacional e internacional productos de alta calidad de forma oportuna y eficiente con el fin de satisfacer plenamente las necesidades y expectativas de sus clientes sobre la base de un sistema de gestión y control de calidad, además de promover la constante innovación y desarrollo de nuevos productos. Para la obtención de la gama de productos se emplean aguaymanto, yacón, maca, quinua, entre otros (Ecoandino, 2016). La marca puede encontrarse en supermercados Wong y en algunas tiendas naturistas.

## 2.4. Determinación de la demanda para el proyecto

### 2.4.1. Segmentación del mercado

- Geográfica: El proyecto se enfocará en Lima Metropolitana, una ciudad ubicada en la provincia de Lima. Esta provincia pertenece al departamento de Lima, que es la capital del Perú.
- Demográfica: El producto no se enfocará ni en un rango de edad ni en un sexo determinado, ya que es apto para todo el público.
- Psicográfica: El producto irá destinado a un público que busque un estilo de vida saludable, que consuma o esté interesado en consumir suplementos alimenticios de origen natural. No se buscará atender una clase social específica. Se estaría apostando por personas clasificadas por su estilo de vida como: mujeres y hombres afortunados, hombres progresistas y mujeres modernas; que buscan lo innovador, analizan el costo/beneficio y apuestan por los productos naturales, respectivamente<sup>7</sup>. El proyecto se centrará en un público que busque un producto bueno para la salud y de calidad para un consumo regular.

### 2.4.2. Selección de mercado meta

El mercado meta del proyecto estará conformado por los habitantes de Lima Metropolitana: hombres y mujeres de diferentes edades pertenecientes a los niveles socioeconómicos A, B, C, D o E. El mercado estará conformado por personas interesadas en su nutrición y salud que de acuerdo a su estilo de vida se encuentran clasificadas como mujeres y hombres afortunados, hombres progresistas y mujeres modernas.

---

<sup>7</sup>La información fue proporcionada por la empresa Arellano Marketing

### 2.4.3. Demanda específica para el proyecto<sup>8</sup>

Para determinar la demanda del proyecto, primero se calculó la demanda de maca en Lima Metropolitana en el periodo 2012-2017. Para ello, se multiplicó la demanda interna aparente del país por el porcentaje que representa la población de Lima Metropolitana con respecto a la población del Perú.

Tabla 2.18.

Determinación de la Demanda Interna Aparente de maca en Lima Metropolitana en el periodo 2012-2017

Año	Producción (en kg)	Exportaciones (en kg)	Demanda interna aparente en el Perú (en kg)	% Lima Metropolitana	Demanda interna aparente en Lima Metropolitana (en kg)
2012	18'994.000	7'207.901	11'786.099	31,32 %	3'691.406
2013	22'683.840	11'087.025	11'596.815	31,45 %	3'647.198
2014	21'234.000	20'336.290	897.710	31,59 %	283.587
2015	57'970.000	18'667.265	39'302.735	31,74 %	12'474.688
2016	55'466.000	21'591.504	33'874.496	31,92 %	10'812.739
2017	56'600.000	22'649.352	33'950.648	32,05 %	10'881.183

Elaboración propia

Luego, se determinó la demanda de maca correspondiente al periodo 2018-2024. Para ello, se emplearon las proyecciones de producción y exportación realizadas anteriormente, así como los porcentajes que representará la población de Lima Metropolitana en cada año (calculados con regresión lineal).

<sup>8</sup>Los datos fueron obtenidos del informe “Perú: estimaciones y proyecciones de población total por sexo de las principales ciudades, 2000-2015” del INEI



Tabla 2.19.

Demanda Interna Aparente de maca en Lima Metropolitana proyectada para el periodo 2018-2024

Año	Producción (en kg)	Exportaciones (en kg)	Demanda interna aparente en el Perú (en kg)	% de Lima Metropolitana	Demanda interna aparente en Lima Metropolitana (en kg)
2018	71'135.888	27'804.983	43'330.905	32,20 %	13'952.552
2019	80'367.673	30'407.256	49'960.417	32,34 %	16'157.199
2020	89'599.458	32'904.055	56'695.403	32,49 %	18'420.336
2021	98'831.243	35'310.750	63'520.493	32,64 %	20'733.089
2022	108'063.029	37'639.170	70'423.859	32,78 %	23'084.941
2023	117'294.814	39'898.666	77'396.148	32,93%	25'486.624
2024	126'526.599	42'096.791	84'429.808	33,08%	27'926.562

Elaboración propia

Finalmente, para determinar la demanda del proyecto, se expresó la demanda interna aparente en kg de harina teniendo en cuenta que se requieren aproximadamente 8,17 kg de maca fresca para producir 1 kg de harina, se empleó el porcentaje de personas interesadas en comprar moringa oleifera que se obtuvo gracias a la encuesta realizada: 48,58% y se consideró una participación de mercado de 5%. Para establecer este último porcentaje, se empleó la participación de mercado de una empresa del sector con poco tiempo en el mercado: Comercializadora de productos naturales Nutrimix E.I.R.L.

Tabla 2.20.

Demanda del proyecto para el periodo 2018-2024

Año	Demanda interna aparente en Lima Metropolitana (en kg de harina)	% de personas interesadas en comprar moringa oleifera	% de participación de mercado	Demanda del proyecto (en kg)
2018	1'707.779	48,58 %	5,00 %	41.481
2019	1'977.625	48,58 %	5,00 %	48.036
2020	2'254.631	48,58 %	5,00 %	54.764
2021	2'537.710	48,58 %	5,00 %	61.640
2022	2'825.574	48,58 %	5,00 %	68.633
2023	3'119.538	48,58 %	5,00 %	75.773
2024	3'418.184	48,58 %	5,00 %	83.027

Elaboración propia

## 2.5. Definición de la estrategia de comercialización

### 2.5.1. Políticas de comercialización y distribución

Se desarrollarán los procesos de procesamiento y distribución, teniendo como principales clientes a las tiendas naturistas y los supermercados. Se trabajará con una política de pago a 90 días.

### 2.5.2. Publicidad y promoción

Se invertirá en publicidad a nivel televisivo, radial, a través de volantes, en prensa escrita y por redes sociales. Se contará con una página web y una página en Facebook para describir y promover las propiedades de la moringa, así como para brindar consejos y recetas para poder consumirla. Además, como introducción del producto se establecerán precios promocionales y se realizarán campañas informativas con pequeñas muestras para difundir la moringa oleífera.

### 2.5.3. Análisis de precios

#### 2.5.3.1. Tendencia histórica de los precios

Tabla 2.21.

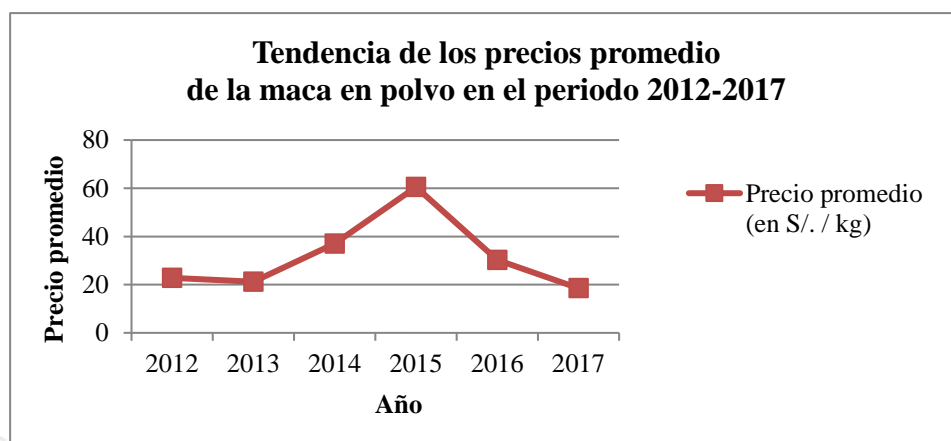
Precios promedio de la maca en polvo  
en el periodo 2012-2017

Año	Precio promedio (en S/. / kg)
2012	22,80
2013	21,20
2014	37,00
2015	60,50
2016	30,20
2017	18,50

Nota: Los precios son FOB, pero se ha empleado el cambio de dólar para expresarlos en soles  
Fuente: SUNAT, (2017)  
Elaboración propia

Figura 2.6.

Tendencia del precio promedio FOB de la maca en polvo en el periodo 2012-2017



Elaboración propia

### 2.5.3.2. Precio actuales

Tabla 2.22.

Precios actuales de la harina de maca al por mayor

Empresa	Marca	Producto	Peso neto	Precio
Ecoandino S.A.C.	Ecoandino	Bolsa de maca en polvo	100 g	S/. 4,80
			250 g	S/. 8,40
		Bolsa de maca gelatinizada	100 g	S/. 5,20
			250 g	S/. 9,00
Comercializadora de productos naturales Nutrimix E.I.R.L.	Nutrimix	Bolsa de maca roja o negra gelatinizada	100 g	S/. 8,30
			200 g	S/. 15,90
		Frasco de maca roja o negra gelatinizada	300 g	S/. 23,60
			500 g	S/. 35,40
Industria Ecoalimentaria E.I.R.L.	Suiti	Bolsa de maca gelatinizada	220 g	S/. 22,00
A & R Productos orgánicos y naturales S.A.C.	Willka	Bolsa de maca amarilla gelatinizada	200 g	S/. 13,00
			500 g	S/. 30,00
		Bolsa de maca roja gelatinizada	200 g	S/. 14,00
			500 g	S/. 35,00
			500 g	S/. 40,00
Inkanatura World Peru Export S.A.C.	Inkanat	Bolsa de maca amarilla gelatinizada	200 g	S/. 17,36
		Bolsa de maca roja Gelatinizada	200 g	S/. 25,76

Fuente: A & R Productos orgánicos y naturales S.A.C., (2017). Comercializadora de productos naturales Nutrimix E.I.R.L., (2017). Ecoandino S.A.C., (2017). Industria Ecoalimentaria E.I.R.L., (2017). Inkanatura World Peru Export S.A.C., (2017).

Elaboración propia

Tabla 2.23.

Precios actuales de la moringa en polvo al por mayor

Empresa	Marca	Producto	Peso neto	Precio	Precio por 200 g
Agroensancho S.R.L.	Eco Valle	Frasco de moringa en polvo	200 g	S/. 30,00 + S/. 10,00 de envío	S/. 30,00 + S/. 10,00 de envío
Comercializadora de productos naturales Nutrimix E.I.R.L.	Nutrimix	Bolsa de moringa en polvo	50 g	S/. 5,90	S/. 23,60
Inpra Natura S.A.C.	Inpra	Bolsa de moringa en polvo	15 g - 1 kg	S/. 70,00/ kg	S/. 14,00

Fuente: Agroensancho S.R.L., (2017). Comercializadora de productos naturales Nutrimix E.I.R.L, (2017). Inpra Natura S.A.C., (2017).  
Elaboración propia

Tabla 2.24.

Precios actuales de la harina de maca en supermercados e hipermercados

Supermercado/ Hipermercado	Marca	Producto	Peso neto	Precio	Precio por 200 g
Wong	Naturandes	Bolsa de maca gelatinizada	180 g	S/. 24,40	S/. 27,11
		Frasco de maca gelatinizada	340 g	S/. 45,90	S/. 27,00
	Ecoandino	Bolsa de maca en polvo	250 g	S/. 25,30	S/. 20,24
		Bolsa de maca gelatinizada	250 g	S/. 27,30	S/. 21,84
Tottus	Naturandes	Bolsa de maca gelatinizada	180 g	S/. 24,40	S/. 27,11
		Frasco de maca gelatinizada	340 g	S/. 45,90	S/. 27,00
Plaza Veá	Suiti	Bolsa de maca gelatinizada	220 g	S/. 27,90	S/. 25,36
	Naturandes	Bolsa de maca gelatinizada	180 g	S/. 21,99	S/. 24,43
		Frasco de maca gelatinizada	340 g	S/. 42,99	S/. 25,29

Fuente: Plaza Veá, (2017). Tottus, (2017). Wong, (2017).  
Elaboración propia

Tabla 2.25.

Precios actuales de la harina de maca en algunas tiendas naturistas

Tienda	Marca	Producto	Peso neto	Precio	Precio por 200 g
El gustito natural	Willka	Bolsa de maca amarilla, roja o negra gelatinizada	200 g	S/. 23,00	S/. 23,00
		Bolsa de maca amarilla, roja o negra gelatinizada	500 g	S/. 45,00	
Natural Light	Nutrimix	Bolsa de maca roja o negra gelatinizada	100 g	S/. 24,00	S/. 45,00
			200 g	S/. 45,00	
Tienda online de Inkanat	Inkanat	Bolsa de maca amarilla en polvo	200 g	S/. 14,50 + S/. 5,00 de envío	S/. 19,50
		Bolsa de maca amarilla gelatinizada	200 g	S/. 15,00 + S/. 5,00 de envío	S/. 20,00
		Bolsa de maca negra gelatinizada	200 g	S/. 35,00 + S/. 5,00 de envío	S/. 40,00

Fuente: El gustito natural, (2017). Inkanatura World Peru Export S.A.C., (2017). Natural Light, (2017).  
Elaboración propia

Tabla 2.26.

Precios actuales de la moringa en polvo en tiendas naturistas

Tienda	Marca	Producto	Peso neto	Precio	Precio por 200 g
Lakshmi	Bio Sani	Bolsa de moringa en polvo	200 g	S/. 35,00	S/. 35,00
Mercado Conzac	Bio Aurora	Bolsa de moringa en polvo	50 g	S/. 8,00	S/. 32,00
Tienda en el barrio chino	Nutrimix	Bolsa de moringa en polvo	50 g	S/. 15,00	S/. 60,00
Tienda online de Inkanat	Inkanat	Bolsa de moringa en polvo	150 g	S/. 36,20 + S/. 5,00 de envío	S/. 53,27

Fuente: Centro naturista Lakshmi S.A.C., (2017). Inkanatura World Peru Export S.A.C., (2017). Mercado Conzac, (2017).  
Elaboración propia

El análisis de precios realizado permite observar que la moringa oleifera tiene actualmente precios elevados comparados con los precios de la maca. Esto debido a la poca oferta existente y al desconocimiento del producto. Al ser el precio promedio de la maca más competitivo, se ha decidido introducir la moringa oleifera con este precio.

## 2.6. Análisis de disponibilidad de los insumos principales

### 2.6.1. Características principales de la materia prima

La moringa oleifera es la especie vegetal más conocida del género *Moringa*, de la familia Moringaceae (Gopalakrishnan, Peter y Ramachandran, 1980). Es un árbol originario de la India y África, de crecimiento rápido, resistente al calor y a las sequías, con múltiples aplicaciones, reconocido por su alto valor nutritivo y sus propiedades medicinales. Actualmente, se encuentra diseminado en gran parte del planeta, pues constituye un cultivo importante en India, Etiopía, Filipinas y Sudán, y se está cultivando en África oriental, occidental y austral, Asia tropical, América Latina, el Caribe, Florida y las islas del Pacífico (FAO, 2015; Minagri, 2010).

Las hojas de la moringa son grandes y pinnadas. Estas pueden alcanzar hasta 60 cm de longitud y están divididas en folíolos dispuestos sobre un raquis (Fahey y Olson, 2011)

Figura 2.7.  
Partes de una hoja de moringa oleifera



Fuente: Fahey, J.W. y Olson, M.E., (2011).

Tabla 2.27.

Composición de 100 g de hojas frescas de moringa

Composición de las hojas frescas de moringa			
Porción		Componentes generales	
Hojas frescas de moringa	100,00 g	Proteínas	6,70 g
<b>Minerales</b>		Grasa	1,70 g
Calcio	440,00 mg	Carbohidratos	12,50 g
Potasio	259,00 mg	Fibra	0,90 g
Magnesio	42,00 mg	<b>Aminoácidos</b>	
Fósforo	70,00 mg	Arginina	406,60 mg
Hierro	0,85 mg	Histidina	149,80 mg
Zinc	0,16 mg	Isoleucina	299,60 mg
Cobre	0,07 mg	Leucina	492,20 mg
<b>Vitaminas</b>		Lisina	342,40 mg
Vitamina A	6,78 mg	Metionina	117,70 mg
Vitamina B1	0,06 mg	Fenilalanina	310,30 mg
Vitamina B2	0,05 mg	Treonina	117,70 mg
Vitamina B3	0,80 mg	Triptófano	107,00 mg
Vitamina C	220,00 mg	Valina	374,50 mg

Nota: La información fue extraída del “Moringa Book” de Trees for Life International, pero proviene de estudios realizados por los científicos Balasubramanian, Gopalan y Rama Sastri del National Institute of Nutrition de India

Fuente: Trees for Life International, (2013)

Elaboración propia

Tabla 2.28. Comparación del contenido de las hojas frescas de moringa con otros alimentos (por cada 100 g)

Nutrientes	Hojas frescas de moringa	Otros alimentos
Caroteno (Vitamina A)	6,78 mg	Zanahorias: 1,80 mg
Vitamina C	220,00 mg	Naranja: 30,00 mg
Calcio	440,00 mg	Leche de vaca: 120,00 mg
Hierro	0,85 mg	Espinaca: 1,14 mg
Potasio	259,00 mg	Plátano: 88,00 mg
Proteína	6,70 g	Yogurt: 3,10 g

Fuente: Trees for Life International, (2013)

Elaboración propia

## 2.6.2. Disponibilidad de la materia prima

Tabla 2.29.

Número de hectáreas de moringa actualmente instaladas en Perú

Departamento	Hectáreas de moringa
Piura	10,00
Lambayeque	3,50
La Libertad	2,00
Lima (Provincias)	5,00
Ica	3,00
Arequipa	2,00
Selva Baja	1,50
<b>Total</b>	<b>27,00</b>

Nota: Los valores son aproximados, dado que fueron otorgados por agricultores zonales.

Fuente: Chepote, J., (2016)  
Elaboración propia

Para el cálculo de la disponibilidad actual de hojas frescas de moringa oleífera en Perú, se ha tomado en cuenta un cultivo de 700.000 plantas por hectárea para la obtención de biomasa<sup>9</sup>.

Tabla 2.30.

Disponibilidad actual de hojas frescas de moringa oleífera en Perú

Departamento	Hectáreas de Moringa	Hojas frescas de moringa (kg/año)
Piura	10,00	180.000
Lambayeque	3,50	63.000
La Libertad	2,00	36.000
Lima (Provincias)	5,00	90.000
Ica	3,00	54.000
Arequipa	2,00	36.000
Selva Baja	1,50	27.000
<b>Total</b>	<b>27,00</b>	<b>486.000</b>

Elaboración propia

<sup>9</sup>La información fue brindada por el ingeniero Jorge Chepote



### 2.6.3. Costos de la materia prima

Tabla 2.31.

Costos de la materia prima

MATERIAS PRIMAS	Proveedor	Requerimiento por producto (kg)	Costo (S/. / kg)
Hojas de moringa	Fernando Gómez	0,756	13,20
	Hércules Castillo	0,756	15,80
Camu camu	Inkanatura World Peru Export	0,007	177,59
	Ecoandino	0,007	197,62

Fuente: Castillo, H. (2017). Ecoandino S.A.C., (2017).Gómez, F. (2017). Inkanatura World Peru Export S.A.C., (2017).  
Elaboración propia

En la tabla 2.31., el requerimiento por producto se refiere a la cantidad de materia prima necesaria para producir un envase de 200 g de moringa oleifera en polvo enriquecida con camu camu.

## CAPÍTULO III. LOCALIZACIÓN DE PLANTA

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

Para determinar la macro localización y la micro localización de la planta de producción, se identificaron los siguientes factores:

- Proximidad a materia prima: Se refiere a la distancia entre las zonas de cultivo de moringa oleífera y la planta de producción. Mientras más próxima esté la planta a las zonas de cultivo, los costos de transporte de materia prima serán menores.
- Proximidad al mercado: Se refiere a la cercanía de la planta de producción al área donde se comercializarán los productos. Este factor es clave porque una mayor proximidad al mercado implica menores costos de distribución.
- Disponibilidad de locales: Se refiere a los locales disponibles en el área para la ubicación de la planta. Para ello, se tuvieron en cuenta los parques industriales existentes, así como los locales industriales disponibles por zona.
- Costo de alquiler de locales: Se refiere al costo de alquiler del local en el cual se ubicará la planta de producción. Este depende de la zona y del área del local. Se debe elegir el menor costo para obtener una mayor rentabilidad.
- Disponibilidad de mano de obra: Se contratará preferentemente personas que vivan en zonas aledañas a la planta de producción. Dependiendo de la función que vayan a desempeñar, se requerirá que cuenten con cierto conocimiento técnico y/o profesional. Sin embargo, a nivel operativo se brindará una mayor oportunidad laboral, ya que la empresa capacitará al personal para operar los equipos y maquinarias adecuadamente, garantizando la eficiencia del proceso.

- Abastecimiento de energía eléctrica: El proyecto requiere energía eléctrica para el funcionamiento de la maquinaria del proceso de producción y la realización de las tareas administrativas. Por ello, es necesario que el lugar donde se localice la planta de producción cuente con acceso a electricidad. Al analizar este factor, se consideró además el costo del servicio. La tarifa empleada fue la BT5B No residencial que es una tarifa eléctrica con simple medición de energía.
- Abastecimiento de agua potable: El proyecto requiere agua potable para el proceso de producción y los servicios higiénicos de los trabajadores. Por ello, es necesario que el lugar donde se localice la planta de producción cuente con buena cobertura de agua potable y disponga de este recurso de manera continua. Al analizar este factor, se consideró además el costo del servicio.
- Seguridad ciudadana: Se refiere al nivel de seguridad en la zona en la que se ubicará la planta. Se tomó como referencia el número de denuncias correspondientes a delitos, robos y hurtos.

### 3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización

La moringa oleífera es la materia prima principal del presente proyecto. Actualmente, el mayor número de hectáreas de cultivo se encuentran en los departamentos de Piura, Lambayeque, Ica y Lima (provincias). Todos estos departamentos se encuentran en la región costa del país, así como el público objetivo. Por todo lo mencionado, se escogieron estos departamentos como alternativas de macro localización de la planta de producción, ya que la proximidad a la materia prima y al mercado son factores importantes.

### 3.3. Evaluación y selección de localización

#### 3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización<sup>10</sup>

Para la macro localización de la planta de producción, se evaluaron los departamentos que se mencionaron anteriormente: Piura, Lambayeque, Lima e Ica. A continuación, se presentan los factores de localización identificados y su matriz de enfrentamiento.

Tabla 3.1.  
Factores para la macro localización

Factores	Código
1. Proximidad a materia prima	A
2. Proximidad al mercado	B
3. Abastecimiento de energía eléctrica	C
4. Abastecimiento de agua potable	D
5. Disponibilidad de mano de obra	E

Elaboración propia

Tabla 3.2.  
Matriz de enfrentamiento de los factores de macro localización

Factores	A	B	C	D	E	Puntaje	% ponderado
A	-	0	1	1	1	3	20,00%
B	1	-	1	1	1	4	26,67%
C	1	0	-	1	1	3	20,00%
D	1	0	1	-	1	3	20,00%
E	1	1	0	0	-	2	13,33%
					Total	15	100,00%

Elaboración propia

Del análisis se concluye que el factor más importante es la proximidad al mercado con un porcentaje de 26,67%, seguido por la proximidad a la

<sup>10</sup>La información del abastecimiento de la electricidad fue obtenida del “Anuario estadístico de electricidad 2016” del Ministerio de Energía y Minas del Perú, mientras que la de las distancias fue obtenida del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú y de Softusvista Inc

materia prima, el abastecimiento de energía eléctrica y el abastecimiento de agua potable con un 20% cada uno y por la disponibilidad de mano de obra con un 13,33%.

- Alternativa A: Piura

- Proximidad a materia prima: Piura es el departamento con mayor número de hectáreas de moringa. La materia prima que se empleará será de esta región.
- Proximidad al mercado: El departamento de Piura se encuentra ubicado al norte de Lima. La distancia entre Piura, su capital, y Lima es de 981 km.
- Abastecimiento de energía eléctrica: En este departamento, la potencia total de energía eléctrica instalada en el año 2016 fue 541,06 MW.

Tabla 3.3.

Algunas tarifas BT5B No residencial actuales del servicio de electricidad en Piura

Pliego Tarifario	Cargo fijo mensual (S./mes)	Cargo por energía activa (S./kWh)
Talara	3,13	0,6041
Máncora / MáncoraII	3,13	0,6054
Piura / Paíta / Sullana	3,13	0,6095
Bajo Piura / Catacaos	3,23	0,6207
Chulucanas/ El Arenal	3,80	0,6833
Frontera	4,12	0,7638
Ser La Nina	5,44	0,8909
Sullana II y III (Poechos) / Santo Domingo - Chalaco I y II / Huancabamba - Huarmaca / Ser Piura, Chulucanas y Sullana	5,44	0,8922

Fuente: OSINERGMIN, (2017)

Elaboración propia

- Abastecimiento de agua potable: En el departamento de Piura, el 82,07% de la población tiene acceso a este servicio.

Tabla 3.4.

Cobertura y continuidad del servicio de agua potable en Piura

Empresa	Cobertura en el 2014 (%)	Continuidad en el 2015 (horas/día)
Eps Grau S.A.	89,34 %	12,7

Fuente: INEI, (2015). SUNASS, (2016).  
Elaboración propia

Tabla 3.5.

Tarifa industrial actual de agua potable y alcantarillado en Piura

Empresa	Cargo fijo (S/.)	Agua potable (S./ m <sup>3</sup> )	Alcantarillado (S./ m <sup>3</sup> )
Eps Grau S.A.	2,27	2,748 - 5,457	1,030 - 2,447

Nota: Las tarifas varían de acuerdo a la localidad y al volumen de agua consumido.  
Fuente: Eps Grau S.A., (2015)  
Elaboración propia

- Disponibilidad de mano de obra:

Tabla 3.6.

Población económicamente activa de Piura en el año 2016

Departamento	Población económicamente activa total
Piura	923.178

Fuente: INEI, (2017)  
Elaboración propia

- Alternativa B: Lambayeque

- Proximidad a materia prima: La capital de Lambayeque está ubicada a 211 km al sur de la capital de Piura, departamento del cual se obtendrá la materia prima.
- Proximidad al mercado: El departamento de Lambayeque se encuentra ubicado al norte de Lima. La distancia entre Chiclayo, su capital, y Lima es de 770 km.

- Abastecimiento de energía eléctrica: La potencia total de energía eléctrica instalada en el año 2016 en este departamento fue 457,88 MW.

Tabla 3.7.

Algunas tarifas BT5B No residencial actuales del servicio de electricidad en Lambayeque

Pliego Tarifario	Cargo fijo mensual (S./mes)	Cargo por energía activa (S./kWh)
Chiclayo	3,13	0,5573
Chiclayo baja densidad / Olmos	3,23	0,5717
Tierras nuevas - Olmos	3,23	0,6001
Chongoyape	3,80	0,6638
Olmos - Motupe-Illimo	4,07	0,7599
Ser Chongoyape	5,44	0,8643
Ser Chiclayo	5,44	0,8673

Fuente: OSINERGMIN, (2017)

Elaboración propia

- Abastecimiento de agua potable: En el departamento de Lambayeque, el 88,06 % de la población tiene acceso a este servicio.

Tabla 3.8.

Cobertura y continuidad del servicio en Lambayeque

Empresa	Cobertura en el 2014 (%)	Continuidad en el 2015 (horas/día)
Epsel S.A.	89,40 %	17,4

Fuente: INEI, (2015). SUNASS, (2016).

Elaboración propia

Tabla 3.9.

Tarifa industrial actual de agua potable y alcantarillado en Lambayeque

Empresa	Volumen	Cargo fijo (S./)	Agua potable (S./ m <sup>3</sup> )	Alcantarillado (S./ m <sup>3</sup> )
Epsel S.A.	0 a más	1,410	7,268	3,211

Fuente: Epsel S.A., (2015)

Elaboración propia

- Disponibilidad de mano de obra:

Tabla 3.10.

Población económicamente activa de Lambayeque en el año 2016

Departamento	Población económicamente activa total
Lambayeque	653.712

Fuente: INEI, (2017)

Elaboración propia

- Alternativa C: Lima

- Proximidad a materia prima: La capital de Lima está ubicada a 981 km al sur de la capital de Piura, departamento del cual se obtendrá la materia prima.
- Proximidad al mercado: La provincia más lejana del departamento con respecto a Lima Metropolitana es Cajatambo, que se encuentra a 264 km al norte de Lima. Mientras que la provincia más cercana es Huaral, a 76 km al norte.
- Abastecimiento de energía eléctrica: La potencia total de energía eléctrica instalada en el año 2016 en este departamento fue 4.882,76MW.



Tabla 3.11.

Algunas tarifas BT5B No residencial actuales del servicio de electricidad en Lima

Pliego Tarifario	Cargo fijo mensual (S./mes)	Cargo por energía activa (S./kWh)
Ravira-Pacaraos / Churín	3,68	0,4755
Lima Sur	2,53	0,4916
Lima Norte	2,53	0,5038
Hoyos-Acos / Yaso	3,99	0,5208
Canta	3,94	0,5236
Cañete	3,13	0,5372
Huacho	3,23	0,5742
Pativilca / Supe-Barranca	3,23	0,5768
Huaral - Chancay	3,23	0,5808
Andahuasi	3,13	0,5922
Lunahuaná	3,80	0,6207
Sayán - Humaya	3,80	0,6321
Paramonga	3,23	0,6664
Ser Chillón	5,44	0,8162

Fuente: OSINERGMIN, (2017)

Elaboración propia

- Abastecimiento de agua potable: En el departamento de Lima, el 93,02% de la población tiene acceso a este servicio. Los mejores valores de cobertura y continuidad del servicio de agua potable se encuentran en Lima Metropolitana.

Tabla 3.12.

Cobertura y continuidad del servicio de agua potable en Lima Metropolitana

Empresa	Cobertura en el 2014 (%)	Continuidad en el 2015 (horas/día)
Sedapal S.A.	97,04 %	21,6

Fuente: INEI, (2015). SUNASS, (2016)

Elaboración propia

Tabla 3.13.

Tarifas industriales actuales de agua potable y alcantarillado en Lima Metropolitana

Empresa	Volumen	Cargo fijo (S/.)	Agua potable (S/./ m <sup>3</sup> )	Alcantarillado (S/./ m <sup>3</sup> )
Sedapal S.A.	0 a 1.000	4,886	4,858	2,193
	1.000 a más		5,212	2,352

Fuente: Sedapal S.A., (2015)  
Elaboración propia

- Disponibilidad de mano de obra:

Tabla 3.14.

Población económicamente activa de Lima en el año 2016

Departamento	Población económicamente activa total
Lima	5'387.654

Fuente: INEI, (2017)  
Elaboración propia

- Alternativa D: Ica

- Proximidad a materia prima: La capital de Ica está ubicada a 1.284 km al sur de la capital de Piura, departamento del cual se obtendrá la materia prima.
- Proximidad al mercado: El departamento de Ica se encuentra ubicado al sur de Lima. La distancia entre Ica, su capital, y Lima es de 303 km.
- Abastecimiento de energía eléctrica: La potencia total de energía eléctrica instalada en el año 2016 en este departamento fue 396,17 MW.

Tabla 3.15.

Algunas tarifas BT5B No residencial actuales del servicio de electricidad en Ica

Pliego Tarifario	Cargo fijo mensual (S./mes)	Cargo por energía activa (S./kWh)
Pisco / Nasca / Chincha / Ica / Paracas	3,13	0,5857 - 0,6013
Nasca - Palpa - Puquio / Tacama / Chincha baja densidad / Santa Margarita - Tacama	3,23	0,6099 - 0,6259
Villacurí/ Pisco urbano rural / Nasca rural	3,80	0,6623 - 0,6691
Huaytará- Chocorvos / Tambo quemado / Puquio rural	4,12	0,7454 - 0,7532
Palpa rural	4,07	0,7492
Aislado - A2 - Elsm	1,89	0,8062
Ser Chincha / Ser Nasca	5,44	0,8648 - 0,8663

Fuente: OSINERGMIN, (2017)

Elaboración propia

- Abastecimiento de agua potable: En el departamento de Ica, el 90,94 % tiene acceso a este servicio. Los mejores valores de cobertura y continuidad del servicio de agua potable se encuentran en las localidades administradas por Emapisco S.A., seguidas por las administradas por Semapach S.A. y por Emapica S.A.

Tabla 3.16.

Cobertura y continuidad del servicio de agua potable en Ica

Empresa	Cobertura en el 2014 (%)	Continuidad en el 2015 (horas/día)
Emapisco S.A.	99,15 %	18,7
Semapach S.A.	94,51 %	14,2
Emapica S.A.	91,45 %	12,6

Fuente: INEI, (2015). SUNASS, (2016)

Elaboración propia

Tabla 3.17.

Tarifas industriales actuales de agua potable y alcantarillado en Ica

Empresa	Cargo fijo (S/.)	Agua potable (S./ m <sup>3</sup> )	Alcantarillado (S./ m <sup>3</sup> )
Emapisco S.A.	-	1,452 - 2,251	0,602 - 0,934
Emapica S.A.	2,380	1,9486 - 4,4267	0,8204 - 2,0624

Nota: Las tarifas varían de acuerdo a la localidad y, en algunos casos, al volumen de agua consumido.

Fuente: Emapica S.A., (2015). Emapisco S.A., (2015).

Elaboración propia

- Disponibilidad de mano de obra:

Tabla 3.18.

Población económicamente activa de Ica en el año 2016

Departamento	Población económicamente activa total
Ica	421.198

Fuente: INEI, (2017)

Elaboración propia

Para el desarrollo de la matriz de ranking de factores de macro localización, se emplearon los siguientes puntajes de calificación:

Tabla 3.19.

Puntajes de calificación

Calificación	Escala
Excelente	10
Muy bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Deficiente	2

Elaboración propia

Tabla 3.20.

Matriz de ranking de factores de macro localización

Alternativas		Piura		Lambayeque		Lima		Ica	
Factores	Hi	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	0,200	10	2,000	8	1,600	4	0,800	2	0,400
B	0,267	2	0,534	4	1,068	10	2,670	8	2,136
C	0,200	6	1,200	6	1,200	10	2,000	4	0,800
D	0,200	6	1,200	6	1,200	10	2,000	8	1,600
E	0,133	8	1,064	6	0,798	10	1,330	4	0,532
<b>Total</b>	<b>1,000</b>		<b>5,998</b>		<b>5,866</b>		<b>8,800</b>		<b>5,468</b>

Elaboración propia

Como se puede apreciar, el departamento de Lima obtuvo el mayor puntaje total. Por ello, la planta de producción se localizará en él.

### 3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización<sup>112</sup>

Para la selección de la micro localización de la planta de producción, se evaluaron diferentes zonas y distritos de la ciudad de Lima. A continuación, se presentan los factores de localización identificados y su matriz de enfrentamiento.

Tabla 3.21.

Factores de micro localización

Factores	Código
1. Disponibilidad de locales o terrenos	A
2. Costo de alquiler de locales	B
3. Seguridad ciudadana	C

Elaboración propia

<sup>11</sup>La información de los costos de alquiler de los locales fue obtenida del “Reporte de mercado industrial 2017” de Colliers Internacional

Tabla 3.22.

Matriz de enfrentamiento de factores de micro localización

Factores	A	B	C	Puntaje	% ponderado
A	-	1	0	1	25,00%
B	1	-	0	1	25,00%
C	1	1	-	2	50,00%
			Total	4	100,00%

Elaboración propia

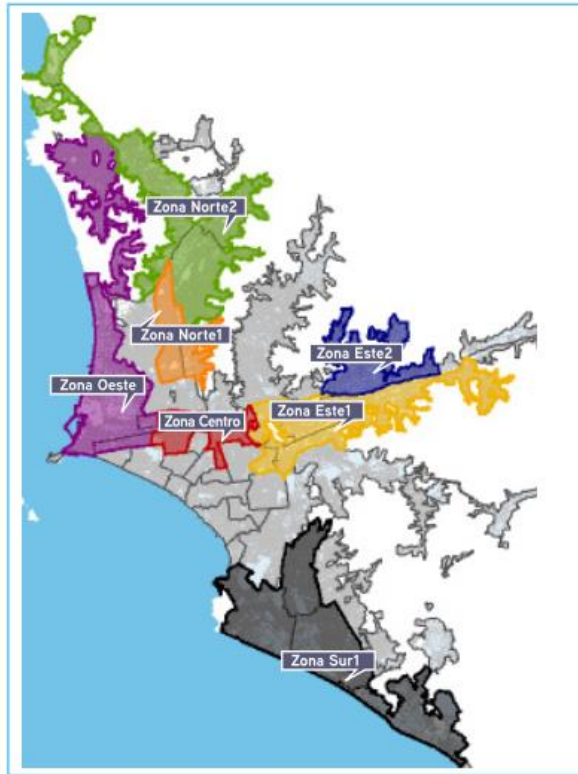
Del análisis se concluye que el factor más importante es la seguridad ciudadana con un porcentaje de 50,00%, seguido por la disponibilidad y el costo de locales o terrenos con un 25,00% cada uno.

Actualmente, la ciudad de Lima cuenta con 8 grandes zonas de concentración de actividad industrial conformadas por uno o más distritos:

- Zona centro: Cercado de Lima
- Zona norte 1: Los Olivos e Independencia
- Zona norte 2: Puente Piedra, Carabaylo y Comas
- Zona este 1: El Agustino, Santa Anita, Ate y San Luis
- Zona este 2: Lurigancho - Chosica y San Juan de Lurigancho
- Zona oeste: Cercado del Callao y Ventanilla
- Zona sur 1: Chorrillos, Villa El Salvador y Lurín
- Zona sur 2: Chilca

Figura 3.1.

Zonas industriales Lima y Callao



Fuente: Colliers International, (2017)

- Alternativa A: Zona centro

- Disponibilidad de locales o terrenos: De la oferta identificada en esta zona, el 100% corresponde a locales industriales.
- Costo de alquiler de locales: Solo se encontró precio de venta de locales, mas no de alquiler.

- Seguridad ciudadana:

Tabla 3.23.

Denuncias de delitos, robos y hurtos en la zona centro

Zona	Distrito	Total de denuncias (delitos, robos y hurtos)	Habitantes	Denuncias/Habitante
Centro	Cercado de Lima	13.218	276.857	0,048
<b>Total Zona centro</b>		<b>13.218</b>	<b>276.857</b>	<b>0,048</b>

Fuente: DIRNAGEIN-PNP y DIRETIC-DIREST, (2015)

Elaboración propia

- Alternativa B: Zona norte 1

- Disponibilidad de terrenos: En la zona norte 1 (Los Olivos e Independencia), el 75% de la oferta corresponde a locales industriales y el 25% corresponde a terrenos industriales.
- Costo de alquiler de locales: En la zona norte 1, el precio promedio de alquiler de locales es de US\$ 5,17 por m<sup>2</sup> al mes.
- Seguridad ciudadana:

Tabla 3.24.

Denuncias de delitos, robos y hurtos en la zona norte 1

Zona	Distrito	Total de denuncias (delitos, robos y hurtos)	Habitantes	Denuncias/Habitante
Norte 2	Independencia	7.020	216.764	0,003
Norte 2	Los Olivos	11.385	365.921	0,031
<b>Total Zona norte 1</b>		<b>12.087</b>	<b>582.685</b>	<b>0,021</b>

Fuente: DIRNAGEIN-PNP y DIRETIC-DIREST, (2015)

Elaboración propia



- Alternativa C: Zona norte 2
- Disponibilidad de terrenos: En la zona norte 2 (Puente Piedra y Comas), el 69% de la oferta corresponde a terrenos industriales, con áreas que incluso superan los 10.000 m<sup>2</sup>, y el 31% corresponde a locales industriales.
- Costo de alquiler de locales: En la zona norte 2, el precio promedio es de US\$ 1,20 por m<sup>2</sup> al mes en el distrito de Puente Piedra y US\$ 3,00 por m<sup>2</sup> al mes en el distrito de Comas.
- Seguridad ciudadana:

Tabla 3.25.

Denuncias de delitos, robos y hurtos en la zona norte 2

Zona	Distrito	Total de denuncias (delitos, robos y hurtos)	Habitantes	Denuncias/Habitante
Norte 1	Puente Piedra	4.632	336.928	0,014
Norte 1	Carabayllo	4.459	290.311	0,015
Norte 1	Comas	10.776	522.760	0,021
<b>Total Zona norte 2</b>		<b>19.867</b>	<b>1'149.999</b>	<b>0,017</b>

Fuente: DIRNAGEIN-PNP y DIRETIC-DIREST, (2015)

Elaboración propia

- Alternativa D: Zona este 1
- Disponibilidad de terrenos: En la zona este 1 (Ate, San Luis y Santa Anita), la mayor parte de la oferta corresponde a locales industriales (90% del total).
- Costo de alquiler de locales: En la zona este 1, el precio promedio de renta de locales en el corredor Nicolás Ayllón (Ate y Santa Anita) es de US\$ 7,45 por m<sup>2</sup> al mes, mientras que en el corredor Santa Rosa (Ate y San Luis) es de US\$ 5,90 por m<sup>2</sup> al mes.

- Seguridad ciudadana:

Tabla 3.26.

Denuncias de delitos, robos y hurtos en la zona este 1

Zona	Distrito	Total de denuncias (delitos, robos y hurtos)	Habitantes	Denuncias/Habitante
Este 1	Santa Anita	4.191	223.447	0,019
Este 1	Ate	13.107	611.082	0,021
Este 1	El Agustino	6.452	190.961	0,034
Este 1	San Luis	4.161	57.530	0,072
<b>Total Zona este 1</b>		<b>27.911</b>	<b>1'083.020</b>	<b>0,026</b>

Fuente: DIRNAGEIN-PNP y DIRETIC-DIREST, (2015)  
Elaboración propia

- Alternativa E: Zona este 2

- Disponibilidad de terrenos: En la zona este 2 (San Juan de Lurigancho y Lurigancho), el 76% de la oferta corresponde a terrenos industriales y un 24% a locales industriales.
- Costo de alquiler de locales: En la zona este 2, el precio promedio de alquiler de locales es de US\$ 2,33 por m<sup>2</sup> al mes en el corredor Cajamarquilla y US\$ 3,85 por m<sup>2</sup> al mes en el corredor Huachipa.
- Seguridad ciudadana:

Tabla 3.27.

Denuncias de delitos, robos y hurtos en la zona este 2

Zona	Distrito	Total de denuncias (delitos, robos y hurtos)	Habitantes	Denuncias/Habitante
Este 2	Lurigancho-Chosica	2.305	212.987	0,011
Este 2	San Juan de Lurigancho	17.673	1'069.566	0,017
<b>Total Zona este 2</b>		<b>19.978</b>	<b>1'282.553</b>	<b>0,016</b>

Fuente: DIRNAGEIN-PNP y DIRETIC-DIREST, (2015)  
Elaboración propia

- Alternativa F: Zona oeste
- Disponibilidad de terrenos: En la zona, la oferta identificada está distribuida de forma equitativa en locales industriales (50%) y terrenos (50%).
- Costo de alquiler de locales: En el Callao, el precio promedio de renta de locales industriales en esta zona es de US\$ 3,28 por m<sup>2</sup> al mes en el corredor Gambetta.
- Seguridad ciudadana:

Tabla 3.28.

Denuncias de delitos, robos y hurtos en la zona oeste

Zona	Distrito	Total de denuncias (delitos, robos y hurtos)	Habitantes	Denuncias/Habitante
Oeste	Ventanilla	4.094	355.830	0,012
Oeste	Callao Cercado	14.587	410.640	0,036
<b>Total Zona oeste</b>		<b>18.681</b>	<b>766.470</b>	<b>0,024</b>

Fuente: DIRNAGEIN-PNP y DIRETIC-DIREST, (2015)

Elaboración propia

- Alternativa G: Zona sur 1
- Disponibilidad de terrenos: En la zona sur 1 (Chorrillos, Villa el Salvador y Lurín) más del 50% de la oferta cuenta con un área menor a 5.000 m<sup>2</sup>. El 56% corresponde a terrenos industriales y el 44% a locales industriales.
- Costo de alquiler de locales: En la zona sur 1, el precio de renta de locales es de US\$ 8,00 por m<sup>2</sup> al mes en el corredor Chorrillos, US\$ 3,50 por m<sup>2</sup> al mes en el corredor Villa El Salvador y US\$ 5,00 por m<sup>2</sup> al mes en el corredor Lurín.

- Seguridad ciudadana:

Tabla 3.29.

Denuncias de delitos, robos y hurtos en la zona sur 1

Zona	Distrito	Total de denuncias (delitos, robos y hurtos)	Habitantes	Denuncias/Habitante
Sur 1	Villa El Salvador	4.506	454.114	0,010
Sur 1	Chorrillos	7.214	322.066	0,022
Sur1	Lurín	559	82.319	0,007
<b>Total Zona sur 1</b>		<b>12.279</b>	<b>858.499</b>	<b>0,014</b>

Fuente: DIRNAGEIN-PNP y DIRETIC-DIREST, (2015)  
Elaboración propia

- Alternativa H: Zona sur 2

- Disponibilidad de terrenos: En la zona sur 2(Chilca), el 61% de la oferta corresponde a terrenos industriales y el 39% restante corresponde a locales industriales. La mayor parte de la oferta tiene un área que oscila entre 5.000 y 20.000 m<sup>2</sup>.
- Costo de alquiler de locales: En la zona sur 2, el precio de renta promedio de locales industriales es de US\$ 2,88 por m<sup>2</sup>al mes.
- Seguridad ciudadana:

Tabla 3.30.

Denuncias de delitos, robos y hurtos en la zona sur 2

Zona	Distrito	Total de denuncias (delitos, robos y hurtos)	Habitantes	Denuncias/Habitante
Sur 2	Chilca	256	10.000	0,026
<b>Total Zona sur 2</b>		<b>256</b>	<b>10.000</b>	<b>0,026</b>

Fuente: DIRNAGEIN-PNP y DIRETIC-DIREST, (2015)  
Elaboración propia

Para el desarrollo de la matriz de ranking de factores de micro localización, se emplearon los siguientes puntajes de calificación:

Tabla 3.31.

Puntajes de calificación

Calificación	Escala
Excelente	10
Muy bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Deficiente	2

Elaboración propia

Tabla 3.32.

Matriz de ranking de factores de micro localización

ALTERNATIVAS	FACTOR	A	B	C	PUNTAJE TOTAL
	Hi	0,25	0,25	0,50	
Zona centro	Calificación	8,00	2,00	2,00	3,50
	Puntaje	2,00	0,50	1,00	
Zona norte 1	Calificación	6,00	4,00	6,00	5,50
	Puntaje	1,50	1,00	3,00	
Zona norte 2	Calificación	4,00	10,00	6,00	6,50
	Puntaje	1,00	2,50	3,00	
Zona este 1	Calificación	8,00	2,00	4,00	4,50
	Puntaje	2,00	0,50	2,00	
Zona este 2	Calificación	4,00	4,00	8,00	6,00
	Puntaje	1,00	1,00	4,00	
Zona oeste	Calificación	6,00	6,00	4,00	5,00
	Puntaje	1,50	1,50	2,00	
Zona sur 1	Calificación	4,00	4,00	8,00	6,00
	Puntaje	1,00	1,00	4,00	
Zona sur 2	Calificación	4,00	8,00	4,00	5,00
	Puntaje	1,00	2,00	2,00	

Elaboración propia

De acuerdo al análisis realizado mediante la metodología del ranking de factores, la Zona norte 2 ha sido escogida para la localización de la planta de producción. Dentro de los distritos que conforman esta zona, Puente Piedra es el que presenta las condiciones idóneas para el buen funcionamiento de la planta.



## CAPÍTULO IV. TAMAÑO DE PLANTA

### 4.1. Relación tamaño-mercado

En cuanto a la relación tamaño-mercado, del análisis realizado en el capítulo 2, se obtuvo la demanda de la moringa en polvo enriquecida con camu camu para los próximos 7 años:

Tabla 4.1.

Demanda de la moringa en polvo enriquecida con camu camu

Año	Demanda del proyecto (en kg)	Demanda del proyecto (en unidades)	Producción diaria (en unidades)
2018	41.481	207.405	786
2019	48.036	240.180	910
2020	54.764	273.820	1.038
2021	61.640	308.200	1.168
2022	68.633	343.165	1.300
2023	75.773	378.865	1.436
2024	83.027	415.135	1.573

Elaboración propia

De acuerdo a este factor, el tamaño de planta adecuado es de 415.135 envases de moringa en polvo enriquecida con camu camu al año.

### 4.2. Relación tamaño-recursos productivos

Para determinar el tamaño de planta de acuerdo a los recursos productivos, es necesario conocer la disponibilidad de moringa oleífera en el Perú, la cual se muestra a continuación:

Tabla 4.2.

Disponibilidad de moringa oleifera en el Perú en el 2016

Departamento	Hojas frescas de moringa (kg/año)
Piura	180.000
Lambayeque	63.000
La Libertad	36.000
Lima (Provincias)	90.000
Ica	54.000
Arequipa	36.000
Selva Baja	27.000
<b>Total</b>	<b>486.000</b>

Elaboración propia

En la tabla se aprecia la disponibilidad de moringa en el año 2016. No se cuenta con información histórica de la disponibilidad de esta planta en el Perú porque la introducción de este cultivo se ha dado recién hace pocos años. La información obtenida proviene de agricultores peruanos y fue proporcionada por el ingeniero Jorge Chepote, el cual se encuentra dedicado al cultivo de esta planta.

Esta información sirvió para determinar si la materia prima es un limitante para la producción del producto. Para ello, se tuvo en cuenta que 1 envase de 200 g de moringa oleifera en polvo requiere 756 g de de hojas de moringa oleifera con 75% de humedad. Con estos valores se pudo determinar la cantidad de materia prima necesaria para cubrir la demanda de los próximos 7 años.



Tabla 4.3.

Requerimiento de materia prima para el proyecto

Año	Demanda del proyecto (unidades)	Requerimiento de materia prima (kg de moringa fresca)
2018	207.405	156.706,84
2019	240.180	181.470,31
2020	273.820	206.887,34
2021	308.200	232.863,48
2022	343.165	259.281,62
2023	378.865	286.255,10
2024	415.135	313.659,25

Elaboración propia

En la tabla mostrada, se observa que para cubrir la demanda en el 2024 se necesitarán 313.659,25 kg de materia prima, lo cual sí sería cubierto por la producción nacional, de acuerdo a la información de disponibilidad de moringa oleífera en el Perú.

#### 4.3. Relación tamaño-tecnología

Para la determinación del tamaño - tecnología, se debe tener en cuenta el proceso de producción del producto. Las operaciones necesarias son las siguientes: selección, lavado, desinfección, enjuague, escaldado, secado, molido, mezclado y envasado.

A continuación, se muestra la capacidad de cada operación del proceso de acuerdo al producto terminado. Para su cálculo se empleó, el número de máquinas a usar por operación, el tiempo que se trabajaría al año en la planta de producción, el tiempo de cada operación, los factores de utilización y eficiencia, así como un factor de conversión (cantidad de producto terminado/cantidad que ingresa a la operación). Los valores empleados para realizar los cálculos se verán en el capítulo 5.

$$Capacidad = \frac{\text{Número de máquinas} \times \text{minutos al año} \times U \times E}{\text{tiempo de operación}}$$

donde U es el factor de utilización y E es el factor de eficiencia

*Capacidad de acuerdo al producto terminado = Capacidad x factor de conversión*

Se puede concluir que el cuello de botella es la operación de secado, dado que la capacidad de acuerdo al producto terminado de esta operación es la menor: 84.054,63 kg.

Tabla 4.4.

Capacidad de cada operación del proceso (kg)

Operación	Capacidad de acuerdo al producto terminado (kg)
Selección	108.391,22
Lavado	90.603,15
Desinfección	120.872,63
Enjuague	120.872,63
Escaldado	155.407,67
Secado	84.054,63
Molido	217.320,29
Mezclado	674.716,86
Envasado	307.686,94

Elaboración propia

Luego de identificar la operación cuello de botella, se calculó su velocidad para determinar el número de horas anuales que serían necesarias para satisfacer la demanda del proyecto. A continuación, se compararon estos valores con la disponibilidad de tiempo anual de la planta, que es aproximadamente 1.711 horas anuales.

Tabla 4.5.

Requerimiento mínimo de horas anuales para la operación cuello de botella

Año	Demanda del proyecto (unidades)	Velocidad del cuello de botella	Requerimiento mínimo de horas anuales
2018	207.405	245,67 unidades/hora	844,24
2019	240.180		977,65
2020	273.820		1.114,58
2021	308.200		1.254,53
2022	343.165		1.396,85
2023	378.865		1.542,17
2024	415.135		1.689,81

Elaboración propia

Para el cálculo de la velocidad del cuello de botella, que es la operación de secado, se empleó la siguiente fórmula:

$$V = \text{Número de máquinas} \times \text{cantidad a procesar por hora} \times \text{factor de conversión}$$

$$V = 1 \times \frac{540 \text{ kg a procesar}}{182 \text{ min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ hora}} \times \frac{0,276 \text{ kg de PT}}{1 \text{ kg a procesar}} \times \frac{5 \text{ unidades}}{1 \text{ kg de PT}} = 245,67 \frac{\text{unidades}}{\text{hora}}$$

Mientras que, el requerimiento mínimo de horas anuales de la tabla anterior se calculó dividiendo la demanda del proyecto entre la velocidad del cuello de botella.

Al multiplicar el tiempo efectivo disponible en la planta de producción por la velocidad del cuello de botella, se obtiene la cantidad de unidades que se podrían producir.

$$1.710,72 \frac{\text{horas}}{\text{año}} \times 245,67 \frac{\text{unidades}}{\text{hora}} = 420.272 \frac{\text{unidades}}{\text{año}}$$

Como se puede observar, la operación cuello de botella no es un impedimento para cumplir con la demanda.

#### 4.4.Relación tamaño-inversión

La inversión no es limitante, pues existen alternativas de financiamiento bancario. Para el presente proyecto se ha considerado obtener un crédito del Banco de Crédito del Perú con las siguientes características:

- Préstamo en cuotas fijas y con pagos mensuales
- Se puede solicitar el crédito en soles o dólares
- Montos de financiamiento mínimo S/ 15.000 o máximo S/ 1'200.000

#### 4.5. Relación tamaño-punto de equilibrio

Para el cálculo del punto de equilibrio, se determinaron los costos fijos y variables de la producción de moringa oleífera en polvo enriquecida con camu camu.

Tabla 4.6.

##### Costos fijos

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Dispensador de cinta (S/.)	16,86	16,86	16,86	16,86	16,86	16,86	16,86
Ropa para operarios (S/.)	780,00	780,00	780,00	780,00	780,00	780,00	780,00
EPPS (S/.)	1.240,08	1.240,08	1.240,08	1.240,08	1.240,08	1.240,08	1.240,08
MOD (S/.)	277.897,17	282.215,92	282.215,92	282.215,92	282.215,92	282.215,92	282.215,92
MOI (S/.)	163.601,40	166.143,90	166.143,90	166.143,90	166.143,90	166.143,90	166.143,90
Alquiler (S/.)	147.288,00	147.288,00	147.288,00	147.288,00	147.288,00	147.288,00	147.288,00
Depreciación fabril (S/.)	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43
Gasto de ventas fijo (S/.)	240.050,17	243.656,42	243.656,42	243.656,42	243.656,42	243.656,42	243.656,42
Gasto administrativo (S/.)	536.805,53	542.765,53	542.765,53	542.765,53	534.512,84	534.512,84	534.512,84
Gasto financiero (S/.)	263.660,70	234.504,69	196.601,88	147.328,23	83.272,48	0,00	0,00
<b>Total Costos fijos (S/.)</b>	<b>1'673.221,34</b>	<b>1'660.492,83</b>	<b>1'622.590,02</b>	<b>1'573.316,37</b>	<b>1'501.007,93</b>	<b>1'417.735,45</b>	<b>1'417.735,45</b>

Elaboración propia

Tabla 4.7.

##### Costos variables

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Moringa (S/.)	2'068.530,35	2'395.408,11	2'730.912,85	3'073.797,90	3'422.517,38	3'778.567,29	4'140.302,04
Camu camu (S/.)	218.501,17	253.029,63	288.469,37	324.688,70	361.524,33	399.134,28	437.344,72
Envases doypack (S/.)	87.732,32	101.596,14	115.825,86	130.368,60	145.158,80	160.259,90	175.602,11
Cajas (S/.)	11.251,53	13.027,80	14.852,88	16.715,93	18.614,24	20.550,51	22.516,61
Cinta adhesiva (S/.)	100,68	109,07	125,85	142,63	159,41	176,19	192,97
Energía eléctrica (S/.)	14.928,54	16.732,72	18.584,51	20.477,04	22.401,78	24.366,97	26.363,54
Agua (S/.)	8.296,20	9.607,20	10.952,80	12.328,00	13.726,60	15.154,60	16.605,40
Gas (GLP) (S/.)	18.354,04	21.254,42	24.231,35	27.273,76	30.367,95	33.527,17	36.736,84
Solución de cloro (S/.)	2.975,18	3.445,33	3.927,89	4.421,06	4.922,63	5.434,74	5.955,02
Comisiones de ventas (S/.)	85.036,05	100.875,60	115.004,40	129.444,00	144.129,30	159.123,30	174.356,70
<b>Total Costos variables (S/.)</b>	<b>2'515.706,04</b>	<b>2'915.086,01</b>	<b>3'322.887,76</b>	<b>3'739.657,63</b>	<b>4'163.522,40</b>	<b>4'596.294,94</b>	<b>5'035.975,95</b>
Unidades a producir	207.405,00	240.180,00	273.820,00	308.200,00	343.165,00	378.865,00	415.135,00
<b>Costo variable unitario (S/.)</b>	<b>12,13</b>	<b>12,13</b>	<b>12,13</b>	<b>12,13</b>	<b>12,13</b>	<b>12,13</b>	<b>12,13</b>

Elaboración propia

Para determinar el punto de equilibrio, se empleó la siguiente fórmula:

$$PE = \frac{CF}{PV - CU},$$

donde CF son los costos fijos, PV es el precio de venta y CU es el costo variable o costo unitario.

A continuación, se muestra cómo se reemplazaron los valores en la fórmula y el punto de equilibrio hallado:

$$PE = \frac{CF}{PV - CU} = \frac{1'673.221,34}{20,5 - 12,13}$$

$$PE = 199.907 \text{ unidades}$$

Se concluye que es necesario vender 199.907 envases de moringa oleifera en polvo enriquecida con camu camu para cubrir los costos sin tener ganancias ni pérdidas.

#### 4.6. Selección del tamaño de planta

De lo anteriormente expuesto, se concluye que el tamaño de planta se encuentra restringido por el mercado con 415.135 unidades por año, teniendo que producir como mínimo 199.907 unidades anuales para comenzar a obtener ganancia.

## CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 5.1. Definición técnica del producto

#### 5.1.1. Especificaciones técnicas del producto

Tabla 5.1.

Especificaciones técnicas del producto

Desarrollado por:	Verificado por:	Autorizado por:	Fecha:		
Carlos Angulo	Joselyn Céspedes	Suplementos Naturales S.A.C.	18/11/2016		
<b>MORINGA OLEIFERA EN POLVO ENRIQUECIDA CON CAMU CAMU</b>					
<b>Función:</b> Suplemento alimenticio					
<b>Tamaño y apariencias:</b> Envase doypack de color blanco de 21 cm x 13 cm x 8 cm con información del producto (marca, datos nutricionales, propiedades, modo de uso y conservación, registro sanitario, fecha de vencimiento y número de lote) y del fabricante. El producto es un polvo de color verde claro.					
<b>Insumos:</b> Hojas frescas de moringa, camu camu en polvo, hipoclorito de sodio y envase doypack					
Características	Tipo	VN +/- Tol	Medio de control	Tipo de inspección	NCA
Largo	Variable/ menor	21 cm +/-0,3 cm	Cinta métrica / no destructiva	Muestreo	1%
Ancho	Variable/ menor	13 cm +/-0,3 cm	Cinta métrica / no destructiva	Muestreo	1%
Alto	Variable/ menor	8 cm +/- 0,3cm	Calibrador / no destructiva	Muestreo	1%
Peso bruto	Variable/ mayor	210 g +/- 0,005 kg	Balanza / no destructiva	Muestreo	1%
Peso neto	Variable/ mayor	200 g +/- 0,01 kg	Balanza / no destructiva	Muestreo	1%
Color	Atributivo/ crítica	Verde claro	Análisis sensorial (vista)/ no destructiva	Muestreo	1%
Sabor y olor	Atributivo/ crítica	Característicos	Análisis sensorial (gusto y olfato)/ no destructiva	Muestreo	1%
Humedad	Variable/ crítica	10% +/- 2%	Balanza determinadora de humedad / no destructiva	Muestreo	1%
Tamaño de partícula	Variable/ mayor	250 µm +/-30 µm	Tamizador / no destructiva	Muestreo	1%

Nota: La sigla NCA hace referencia al nivel de calidad aceptable  
Elaboración propia

### 5.1.2. Composición del producto

Para establecer la composición del producto, se tuvieron en cuenta las ingestas dietéticas de referencia de vitaminas y minerales de la Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética que constituyen la ingesta diaria de nutrientes recomendada para la población. Estos valores varían de acuerdo al sexo y la edad, pero también en caso de embarazo y lactancia. Asimismo, se consideraron los requerimientos diarios de aminoácidos, para la población adulta, brindados por la Organización Mundial de la Salud. En este caso, los valores se encuentran en mg/kg porque dependen del peso de cada persona.

Tabla 5.2.

Ingesta dietética diaria recomendada de vitaminas y minerales

Nutriente	Ingesta dietética de referencia			
	Varones y mujeres de 0 a 9 años	Varones y mujeres de 10 años a más	Embarazadas	Lactantes
<b>Vitaminas</b>				
Vitamina A	0,35 - 0,45 mg	0,60 - 0,80 mg	0,70 mg	0,95 mg
Tiamina (Vitamina B1)	0,20 - 0,80 mg	0,90 - 1,20 mg	1,20 mg	1,40 mg
Riboflavina (Vitamina B2)	0,40 - 1,10 mg	1,20 - 1,60 mg	1,60 mg	1,70 mg
Niacina (Vitamina B3)	3 - 12 mg	13 - 18 mg	15 mg	16 mg
Vitamina C	35 - 45 mg	50 - 70 mg	80 mg	100 mg
<b>Minerales</b>				
Calcio	400 - 800 mg	900 - 1100 mg	1000 mg	1200 mg
Potasio	650 - 2000 mg	2900 - 3100 mg	3100 mg	3100 mg
Magnesio	40 - 170 mg	250 - 350 mg	360 mg	360 mg
Fósforo	300 - 600 mg	700 - 900 mg	800 mg	990 mg
Hierro	4,30 - 9 mg	9 - 18 mg	25 mg	15 mg
Zinc	3 - 6,50 mg	7 - 11 mg	10 mg	12 mg

Fuente: Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética, (2010)  
Elaboración propia

Tabla 5.3.

Requerimientos de aminoácidos para adultos

Nutriente	Requerimiento diario
<b>Aminoácidos</b>	
Histidina	10 mg/kg
Isoleucina	20 mg/kg
Leucina	39 mg/kg
Lisina	30 mg/kg
Metionina	10 mg/kg
Fenilalanina + tirosina	25 mg/kg
Treonina	15 mg/kg
Triptófano	4 mg/kg
Valina	26 mg/kg

Fuente: Organización Mundial de la Salud, (2007)  
Elaboración propia

De acuerdo a los valores de ingesta dietética de referencia, la dosis diaria recomendada de moringa sería 1 cucharadita.

Tabla 5.4.

Contenido de nutrientes por cucharadita de moringa en polvo

Nutriente	100 g de moringa oleifera en polvo	5 g de moringa oleifera en polvo (1 cucharadita)
<b>Vitaminas</b>		
Vitamina A	18,90 mg	0,95 mg
Tiamina (Vitamina B1)	2,64 mg	0,13 mg
Riboflavina (Vitamina B2)	20,50 mg	1,03 mg
Niacina (Vitamina B3)	8,20 mg	0,41 mg
Vitamina C	17,30 mg	0,87 mg
<b>Minerales</b>		
Calcio	2003,00 mg	100,15 mg
Potasio	1324,00 mg	66,20 mg
Magnesio	368,00 mg	18,40 mg
Fósforo	204,00 mg	10,20 mg
Hierro	28,20 mg	1,41 mg
Zinc	3,29 mg	0,16 mg

Fuente: Trees for Life International, (2013)  
Elaboración propia



La moringa en polvo será enriquecida con camu camu para tener un mayor contenido de vitamina C. Se ha establecido que cada cucharadita del producto final tendrá aproximadamente 9 mg de este nutriente. Para determinar la composición del producto, se tendrá en consideración que un gramo de moringa en polvo cuenta con 0,173 mg de vitamina C<sup>13</sup>; mientras que, un gramo de camu camu en polvo cuenta con 45 mg<sup>14</sup>.

Tabla 5.5.  
Composición del producto

Composición del producto		
Ingredientes		
Moringa oleifera en polvo	193,00 g	96,50%
Camu camu en polvo	7,00 g	3,50%
<b>Total</b>	<b>200,00 g</b>	<b>100,00%</b>

Elaboración propia

Tabla 5.6.  
Información nutricional del producto

Información nutricional del producto	
Tamaño de la porción	200 g
Energía	729,40 kcal
Proteínas	51,80 g
Grasa total	15,80 g
Carbohidratos totales	95,00 g
Agua	15,20 g
Cenizas totales	22,20 g

Fuente: La Molina Calidad Total Laboratorios, (2018)  
Elaboración propia

<sup>13</sup> El valor fue extraído de “Moringa Book” de Trees for Life International

<sup>14</sup>El valor fue proporcionado por Inkanatura World Peru Export S.A.C.

### 5.1.3. Diseño gráfico del producto

Figura 5.1.

Diseño del envase (parte delantera)



Elaboración propia

Figura 5.2.  
Diseño del envase (parte posterior)



Elaboración propia

#### 5.1.4. Regulaciones técnicas al producto

Tabla 5.7.

Normas técnicas del producto

Tipo de norma	Código	Título
NORMA TÉCNICA PERUANA	NTP 209.038:2009 (Revisada en el 2014)	ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado.
	NTP 209.650:2009 (Revisada en el 2014)	ETIQUETADO. Declaraciones de propiedades.
	NTP 209.652:2014	ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado nutricional.
	NTP 399.163-3:2004	ENVASES Y ACCESORIOS PLÁSTICOS EN CONTACTO CON ALIMENTOS. Parte 3: lista aprobada de polímeros y resinas.
	NTP CODEX CAC/GL 23:2012	ETIQUETADO. Uso de declaraciones nutricionales y saludables.
NORMA METROLÓGICA PERUANA	NMP 001:2014	Requisitos para el etiquetado de productos preenvasados
	NMP 002:2008	Cantidad de producto en preenvases

Fuente: Instituto Nacional de Calidad, (2016)

Elaboración propia

El Instituto Nacional de Calidad tiene una división encargada de aprobar las Normas Técnicas Peruanas: la Dirección de Normalización. Es miembro pleno de la Organización Internacional de Normalización (ISO), y la representa en el país, es miembro del Programa de países afiliados de la Comisión Internacional de Electrotecnia (IEC), y participa activamente en el Codex Alimentarius.

De acuerdo a la tabla detallada en la parte superior, las normas técnicas mencionadas hacen referencia al etiquetado de todos los alimentos envasados. Proporcionan definiciones relacionadas con: declaración de propiedades, consumidor, envase, fechas de envasado, alimento, aditivo alimentario, ingredientes, etiqueta, lote, coadyuvante de elaboración, entre otros.

Asimismo, determinan ciertos requisitos para el etiquetado: detallar el nombre del alimento, lista de ingredientes, contenido neto y peso escurrido, nombre y dirección del fabricante, país de origen, instrucciones para la

conservación, y otros que detallan fechas de consumo, registro sanitario e instrucciones de uso.

Finalmente, el propósito de las normas técnicas es garantizar la salubridad de los alimentos envasados, y asegurar que los consumidores adquieran un producto de calidad que detalle y especifique su composición. De este modo, los fabricantes proporcionan una información transparente respecto a los productos que ofrecen actuando de un modo responsable.

## 5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

### 5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

El proyecto requiere maquinaria y equipo para las operaciones de selección y pesado, lavado, desinfección, enjuague, escaldado, secado, molido, mezclado y empacado. En el mercado, para cada una de estas operaciones, existen diferentes alternativas. A continuación, se describirán aquellas que serán consideradas para la selección de la maquinaria y equipo de la planta de producción.

#### 5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes

##### \* a) Lavado

- Lavadoras por aspersion: Son lavadoras que emplean dispositivos mecánicos llamados aspersores, los cuales tienen como finalidad esparcir agua a presión. Se recomienda que estas lavadoras cuenten con bandas vibratorias o rodillos transportadores, ya que se obtienen mejores resultados con una mayor área de exposición al agua (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011).

- Lavadoras por inmersión: Son máquinas conformadas por un tanque o recipiente. El lavado por inmersión consiste en sumergir el producto en agua durante un tiempo establecido. Algunas variantes dentro de este tipo de lavado son la inmersión con agitación que implica movimiento de agua y la inmersión con arrastre que se basa en la acción de una corriente de agua ascendente que hace que el vegetal suba y las partículas pesadas se vayan al fondo (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011).

b) Escaldado

- Existen dos métodos: el escaldado por inmersión en agua caliente y el escaldado por exposición al vapor. Para llevar a cabo el escaldado, se puede emplear una marmita o se puede conducir el alimento por una faja transportadora a través de un túnel de vapor.

c) Secado

- Secadores de cuartos u hornos (estufas): Generalmente son estructuras cerradas, cubículos grandes con paredes fabricadas en material aislante y una puerta de acceso para introducir y retirar el material. El horno cuenta con un medio de calefacción directo o indirecto, anaqueles o bandejas, ganchos y otros accesorios para manejar el material que se está secando. Los hornos y estufas están limitados a su capacidad (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011).
- Secadores de bandejas o estantes: Se denominan así a los secadores que emplean anaqueles sobre los cuales se colocan los materiales que se secarán. Estos recintos cerrados están provistos de ventiladores para hacer circular aire a través del material húmedo. Si se colocan los anaqueles sobre un carro, el manejo resulta más fácil (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011).

- Secadores de túnel: Estos secadores consisten en un recinto largo de sección radial relativamente pequeño y a través del cual circulan carros, cintas u otros transportadores que llevan el material que se secará. El calor necesario puede ser logrado por radiación o convección-conducción. De acuerdo a la dirección en la que fluye el aire respecto al material, los secadores de túnel pueden ser paralelos, en contracorriente, paralelo-contracorriente o cruzados. En general, los túneles de secado son equipos muy costosos, en especial los de flujo cruzado y paralelo-contracorriente por los controles adicionales que requieren (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011).
- Secadores rotatorios directos: Estos secadores están conformados por un cilindro ancho y largo, dispuesto con una ligera inclinación sobre rodillos para tener un movimiento rotatorio. Interiormente, el cilindro posee aletas longitudinales que llevan el material hacia la zona superior y a medida que el cilindro gira, el material cae por gravedad en forma de cascada y entra en contacto con el aire que puede fluir en paralelo. Los secadores rotatorios son equipos de fácil operación, económicos y de amplia capacidad. Sin embargo, emplean altas velocidades de aire, por ello, los materiales livianos son difíciles de manejar (el polvo puede ser arrastrado fuera con mermas importantes) y los frágiles son muy susceptibles a la rotura (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011).
- Secadores de chorro "spray dryers": La operación de estos secadores se basa en la atomización del material húmedo por un gas caliente, usualmente aire. El chorro o spray puede formarse por una tobera de doble orificio, de alta presión o un disco centrífugo perforado. Los secadores de chorro o atomizadores logran un secado en un tiempo muy corto manteniendo baja la temperatura del material, por ello, resultan indicados para la producción de altos volúmenes de materiales sensitivos al calor. Entre las desventajas de estos secadores, se puede mencionar el costo que es muy alto respecto a otros de similar capacidad (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011).

#### d) Molido

- Molinos de martillos: Estos molinos cuentan con un eje horizontal en el cual van montados unos discos o placas y de manera perpendicular una serie de pequeños martillos móviles. Este eje gira a gran velocidad. El material a moler ingresa por la boca de entrada ubicada en la parte superior del molino y cae por gravedad al interior donde es golpeado sucesivamente por los martillos hasta que alcanza un tamaño tal que puede pasar por la rejilla de la descarga (Universidad de Buenos Aires, 2015). Algunas de las aplicaciones de estos molinos son: trituración y molienda de cereales, semillas y condimentos (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011).
- Molinos de cuchillas: El material en estos molinos es alimentado mediante un plano inclinado. En la cámara de corte hay cuchillas fijas y un rotor con cuchillas incrustadas. La molienda se produce cuando el material entra en contacto con ambas cuchillas. El tamaño de partícula final es determinado por un tamiz inferior. Algunas de las aplicaciones de estos molinos son: molienda de plásticos, carnes, hojas, vegetales y frutas congeladas (Codols Technology S.L., s.f.).
- \* Molinos de discos: En estos molinos, la acción de corte y desgarrar entre discos permite la reducción de tamaño. Se emplean para la pulverización de plásticos, la producción de polvo para roto-moldeo, el molido fino de materiales fibrosos, cereales, plantas, etc. (Codols Technology S.L., s.f.).



e) Mezclado

- Mezcladoras de cinta: Estas mezcladoras de carcasa fija poseen en su interior dos o más láminas metálicas estrechas (cintas) de forma helicoidal que ruedan en sentido contrario al de la mezcladora. El paso de rosca de estas cintas es distinto, ya que mientras una de ellas impulsa rápidamente el material hacia adelante la otra lo hace lentamente hacia atrás. Este tipo de máquina se emplea para la preparación de mezclas diversas de productos pulverizados (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011).
- Mezcladoras por volteo: Son mezcladoras de este tipo las de tambor, de doble cono y de cono en "V" (pantalón). En todas estas mezcladoras de carcasa giratoria, la progresión del material se produce como consecuencia del movimiento de rotación del recipiente que lo contiene. Se llenan solo hasta la mitad de su capacidad. Su velocidad de funcionamiento es de 20 - 100 rpm. La eficacia del mezclado puede mejorarse instalando deflectores o paletas contra rotatorias (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2011). Estas mezcladoras son ideales para mezclas de sólidos en polvo o granulados (Vanguardia y Estrategia Gerencial, s.f.).

f) Envasado<sup>15</sup>

- Envasadora doypack para producción a pequeña escala: Para pequeña producción será necesario un embudo con soplador para abrir los envases, un dosificador y un sellador.
- Envasadora doypack para producción a mediana o alta escala: Para mediana o alta producción, se requerirá una máquina automática que tome los envases, los abra, los llene y los cierre.

---

<sup>15</sup>La información fue obtenida de la empresa Dáveda Agencia Comercial

- Envasadora doypack para grandes producciones: Para un gran nivel de producción, se necesitará una máquina automática a partir de bobina. Esta máquina se encargará de formar los envases doypack además de envasar el producto. La inversión es elevada. Sus principales ventajas son el alto nivel de producción que puede alcanzar y el ahorro que implica comprar bobina en vez de envases hechos.

#### 5.2.1.2. Selección de la tecnología

Para el proyecto, se ha decidido emplear la selección en faja transportadora, el lavado por inmersión, el secado por bandejas o estantes, el molido con martillos y el mezclado de cintas. En la parte de selección de la maquinaria y equipos, se explicará la razón de la elección de cada una de estas máquinas.

Tabla 5.8.

Selección de la tecnología

Máquina	Justificación
Faja transportadora	Traslado y visibilidad de la materia prima
Lavadora por inmersión	Mayor contacto con el agua
Marmita	Mayor conservación de nutrientes
Secador de bandejas	Mayor maniobrabilidad y menor costo
Molino de martillos	Menor posibilidad de producción de partículas minerales
Mezcladora de cintas	Fácil carga, menor área y mayor visibilidad
Envasadora doypack para mediana escala	Mediana producción y costo no tan elevado

Elaboración propia

## 5.2.2. Proceso de producción

### 5.2.2.1. Descripción del proceso<sup>16 17 18</sup>

El proceso de producción se inicia con el traslado de los sacos de 10 kg de hojas frescas de moringa del almacén de materias primas al área de producción. Primero, la materia prima será seleccionada. El contenido de dos sacos se colocará en una faja transportadora, en la cual dos operarios (ubicados uno a cada lado de la faja) se encargarán de separar los tallos, la maleza, las piedras y otros elementos extraños de las hojas frescas de moringa. A continuación, esta merma será pesada en una balanza de plataforma.

Luego, se procederá a lavar las hojas para eliminar la tierra. Se controlará que el tiempo de lavado sea de 5 minutos. El siguiente paso será la desinfección, la cual se realizará con la finalidad de eliminar e inactivar microorganismos patógenos presentes. Para ello, se preparará una solución a partir de hipoclorito de sodio diluido al 12,5% en peso. La solución de desinfección contendrá 150 ppm de hipoclorito de sodio (0,15 g de hipoclorito de sodio/1.000 cm<sup>3</sup> de agua); es decir, tendrá una concentración de 0,015% en peso. Las hojas se desinfectarán por inmersión en esta solución durante 3 minutos. Se deberá controlar la concentración de cloro, el tiempo, la temperatura y que el pH se encuentre entre 6,5 y 7,5. Una vez realizada la desinfección de las hojas, estas se enjuagarán para eliminar los residuos de hipoclorito de sodio. Cada una de estas etapas del proceso de producción empleará una lavadora centrífuga con tamiz giratorio con las mismas características y dimensiones.

Después, se procederá a realizar un tratamiento térmico conocido como escaldado para inactivar la clorofilasa, una enzima presente en la

---

<sup>16</sup> Fuente: Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Baja California, (s.f.)

<sup>17</sup> Se empleó información de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia

<sup>18</sup> Se empleó información de la tesis “Elaboración de suplemento vegetal en polvo a partir de moringa oleifera como sustituto en raciones balanceadas para animales de granja” de Juan Andrés Otera Mera

moringa que puede causar el ennegrecimiento del producto final. Para esta operación se empleará una marmita con un tamiz en la parte superior. Se controlará que el tiempo sea 3 min y que la temperatura sea menor a 70 °C. Una vez escaldadas las hojas, se colocarán en un coche con bandejas para ser trasladadas a una zona ventilada donde se dejarán orear por 60 minutos.

A continuación, se empleará un secador de bandejas para disminuir la humedad del producto. La temperatura de secado será 65 °C y; el tiempo, 3 horas. Al final del proceso, se verificará la humedad del producto. Posteriormente, se procederá a realizar el molido de las hojas secas de moringa, para lo cual se empleará un molino de martillos. De este proceso se obtendrá moringa oleífera en polvo con un tamaño de partícula de 250 µm. Los valores de temperatura y tiempo de secado, así como el tamaño de partícula de la moringa en polvo fueron determinados luego de la experiencia realizada en el Laboratorio de Química de la Universidad de Lima (Ver Anexo 2).

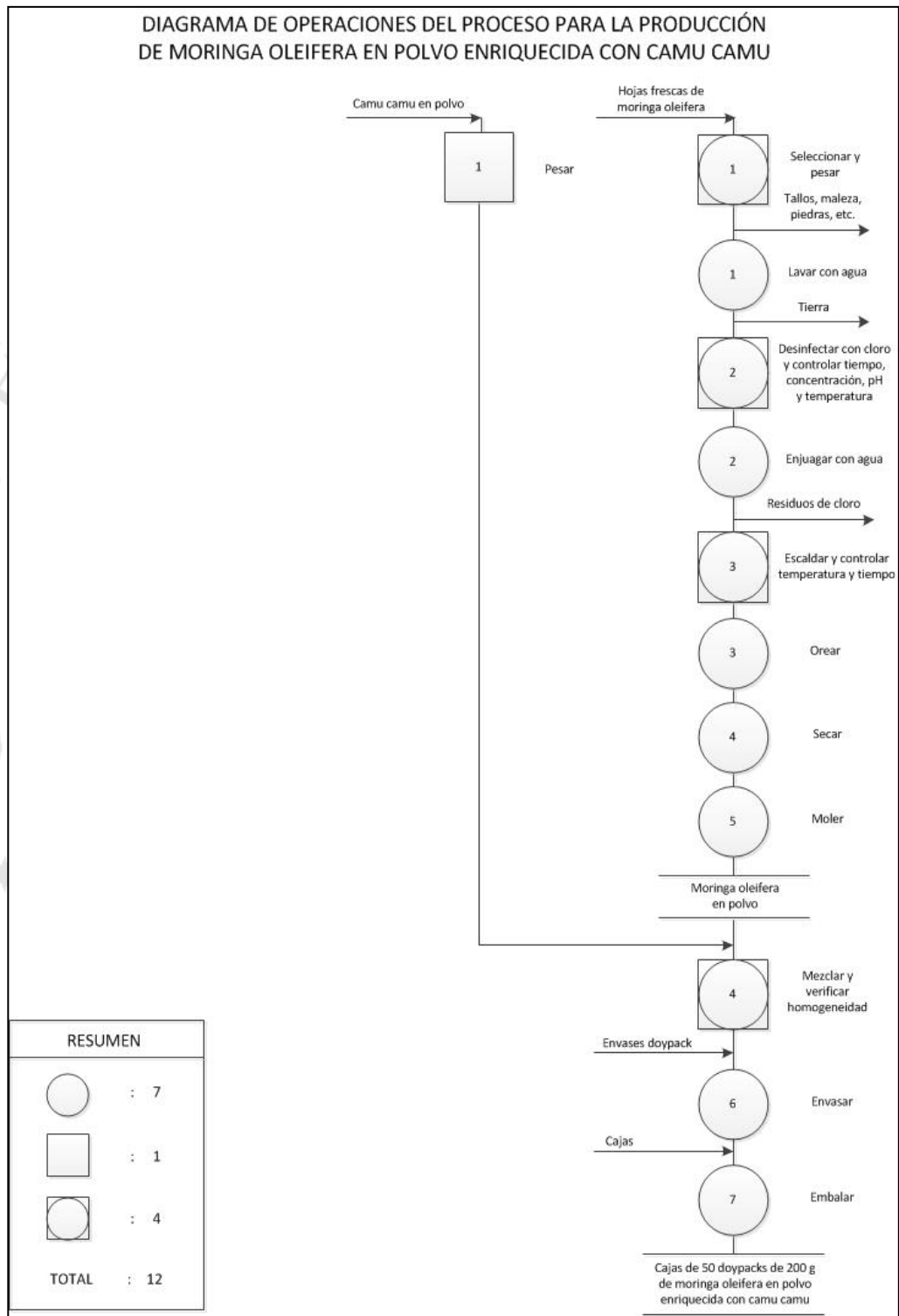
Luego, la moringa en polvo pasará a la mezcladora de cinta, donde se agregará el camu camu en polvo. Por cada 965 g de moringa en polvo, se añadirán 35 g de camu camu en polvo. El tiempo de mezcla será de 10 minutos para alcanzar la homogeneidad deseada.

\* Finalmente, la mezcla de moringa oleífera y camu camu en polvo será envasada. Se empleará una máquina envasadora tipo doypack en la cual los envases doypacks con zipper se llenarán y sellarán. Seguidamente, los envases serán colocados en cajas, de forma que al final contengan 50 doypacks cada una. Estas serán apiladas para su almacenamiento y futuro despacho.

### 5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.3.

Diagrama de operaciones del proceso para la producción de moringa oleifera en polvo enriquecida con camu camu

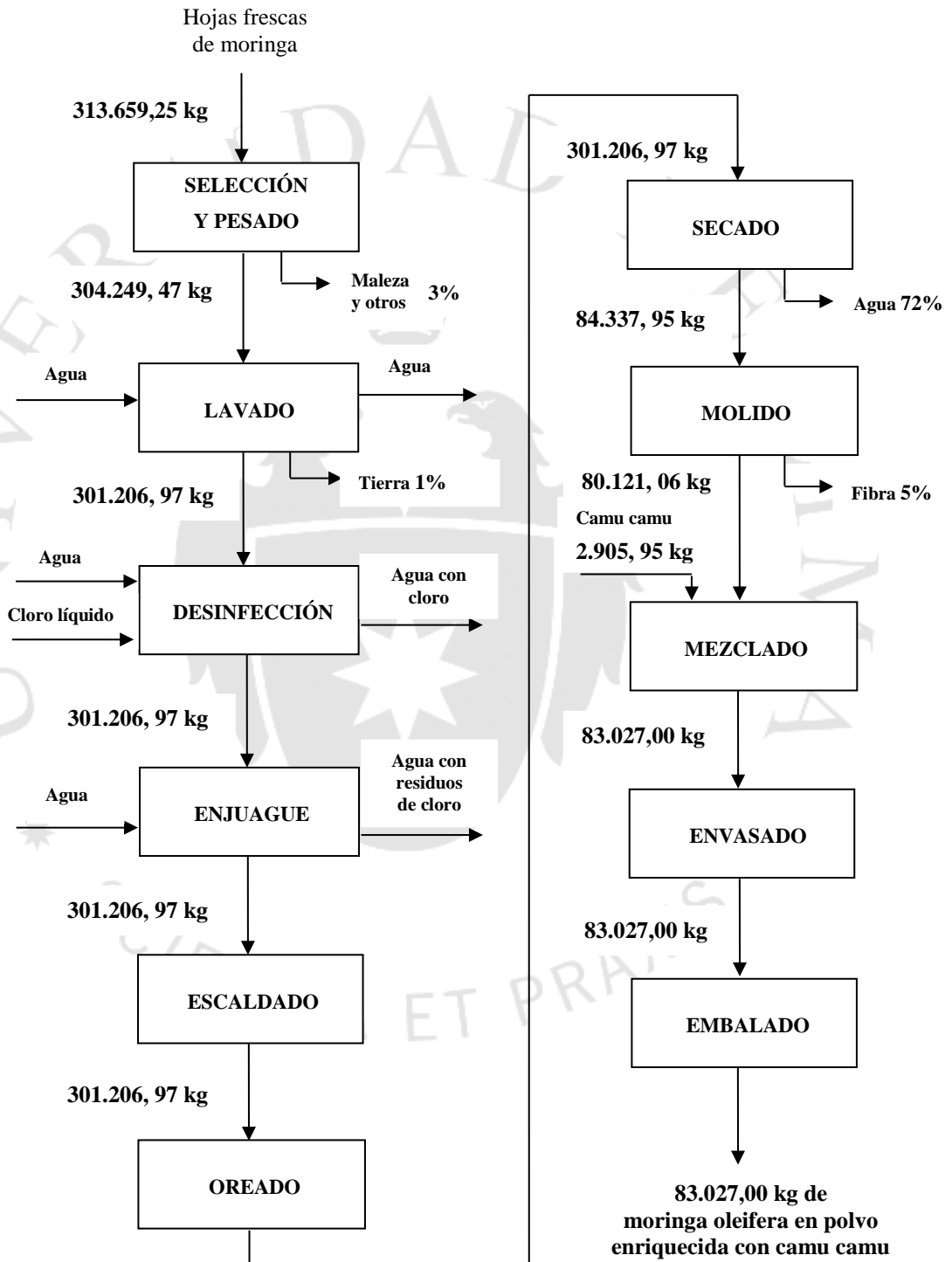


Elaboración propia

### 5.2.2.3. Balance de materia

Figura 5.4.

Balance de materia



Elaboración propia

### 5.3. Características de las instalaciones y equipos

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

Para la selección y pesado de las hojas de moringa, se empleará una faja transportadora y una balanza de plataforma. Para el lavado, se ha decidido utilizar una lavadora por inmersión porque garantiza que todo el material a lavar entrará en contacto con el agua. Para el escaldado, se ha optado por emplear una marmita, dado que el método será el de inmersión en agua caliente. Se usará este método porque, de acuerdo a Otero (2014), la temperatura del agua de escaldado recomendada es 70 °C. Su investigación concluyó que a una temperatura mayor se produce la modificación bioquímica de las proteínas y micronutrientes de la moringa.

Para el secado, se empleará el secador de bandejas o estantes. Se utilizará un coche para que el material sea fácil de colocar y retirar. Se ha preferido un secador móvil a un secador fijo como es el de cuarto. No se ha optado por el secador de túnel ni por el atomizador porque tienen un elevado costo. Además, en el caso del secador de túnel, no resultaría muy práctico porque las hojas se volarían y la extracción sería difícil. El secador rotatorio tampoco ha sido considerado porque los materiales livianos no son fáciles de manejar.

Para el molido, se ha optado por el molino de martillos, ya que en su interior se produce poca fricción. Se desea que entre las hojas y los elementos del molino no se produzca mucha fricción porque elevaría la temperatura y esto afectaría las propiedades de las hojas de moringa. Además, en los molinos de martillos se puede controlar la temperatura del producto final variando la velocidad de corte. Se han descartado los molinos de discos y de cuchillas porque generan mucha fricción, la elevada temperatura no puede controlarse y existe mayor posibilidad de producción de partículas minerales en su interior por el desgaste de las cuchillas y discos.

Para el mezclado, se ha decidido emplear la mezcladora de cintas. No se ha seleccionado la mezcladora por volteo en “V” o de tipo pantalón porque requiere más espacio (área y altura), la carga y descarga es más complicada, no hay visibilidad plena de los residuos que puedan quedar y se debe colocar una rejilla de seguridad o guarda para evitar accidentes. En cambio, la mezcladora de cintas ocupa un área fija, la carga de los materiales a ser mezclados es fácil, hay mayor visibilidad de los residuos y cuenta con salida autónoma del material mezclado. Para el envasado, se utilizará una envasadora doypack para mediana producción, dado que esta máquina se adecúa al nivel de producción de la empresa y no tiene un costo tan elevado a comparación de la envasadora doypack de gran nivel de producción.

### 5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

Figura 5.5.

Ficha descriptiva de la balanza electrónica de plataforma

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO – Balanza			
<b>Nombre</b>	Balanza electrónica de plataforma	<b>Ficha</b>	ME – 01
<b>Fabricante</b>	Excell Precision Co.		
<b>Modelo</b>	LAP-300		
<b>Marca</b>	Excell		
<b>DATOS TÉCNICOS</b>			
<b>Capacidad</b>	100 kg	<b>División</b>	10 g
<b>Otras características</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Función de tara, auto zero y cambio</li> <li>- Display LCD</li> <li>- Bandeja y poste en acero inoxidable</li> <li>- Plataforma de aluminio con patas ajustables y medidores de nivel para el piso</li> <li>- Batería incorporada recargable</li> </ul>			
<b>DIMENSIONES DE LA PLATAFORMA</b>			
<b>Largo</b>	60 cm		
<b>Ancho</b>	46 cm		
<b>Altura</b>	120 cm		



Fuente: Lan Trading S.A., (2017)  
Elaboración propia



Figura 5.6.

Ficha descriptiva de la faja transportadora

<b>FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO - Faja transportadora</b>			
<b>Nombre</b>	Faja transportadora	<b>Ficha</b>	ME – 02
<b>Fabricante</b>	Aplicaciones Jomar S.A.C.		
<b>Modelo</b>	A pedido		
<b>Marca</b>	Jomar		
<b>DATOS TÉCNICOS</b>			
<b>Potencia</b>	1 HP		
<b>Voltaje</b>	220 V		
<b>Frecuencia</b>	50 Hz		
<b>DIMENSIONES DE LA MÁQUINA</b>			
<b>Largo</b>	300 cm		
<b>Ancho</b>	80 cm		
<b>Altura</b>	85 cm		



Fuente: Aplicaciones Jomar S.A.C., (2017)

Elaboración propia

Figura 5.7.

Ficha descriptiva de la lavadora centrífuga

<b>FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO - Lavadora centrífuga</b>			
<b>Nombre</b>	Lavadora centrífuga	<b>Ficha</b>	ME – 03
<b>Fabricante</b>	Aplicaciones Jomar S.A.C.		
<b>Modelo</b>	A pedido		
<b>Marca</b>	Jomar		
<b>DATOS TÉCNICOS</b>			
<b>Potencia</b>	1 HP		
<b>Voltaje</b>	220 V		
<b>Frecuencia</b>	50 Hz		
<b>Velocidad de lavado</b>	800 rpm		
<b>Velocidad de centrifugado</b>	1.750 rpm		
<b>DIMENSIONES DE LA MÁQUINA</b>			
<b>Diámetro</b>	120 cm		
<b>Altura</b>	100 cm		
<b>DIMENSIONES DE LA CANASTILLA</b>			
<b>Diámetro</b>	100 cm		
<b>Altura</b>	30 cm		



Fuente: Aplicaciones Jomar S.A.C., (2017)

Elaboración propia

Figura 5.8.

Ficha descriptiva de la marmita

<b>FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO –Marmita</b>			
<b>Nombre</b>	Marmita	<b>Ficha</b>	ME – 04
<b>Fabricante</b>	Aplicaciones Jomar S.A.C.		
<b>Modelo</b>	A pedido		
<b>Marca</b>	Jomar		
<b>DATOS TÉCNICOS</b>			
Quemador a GLP con termostato regulador de flama para regular la temperatura			
<b>DIMENSIONES DE LA MÁQUINA</b>			
<b>Diámetro</b>	150 cm		
<b>Altura</b>	100 cm		
<b>DIMENSIONES DE LA CANASTILLA</b>			
<b>Diámetro</b>	100 cm		
<b>Altura</b>	30 cm		



Fuente: Aplicaciones Jomar S.A.C., (2017)  
Elaboración propia

Figura 5.9.

Ficha descriptiva del deshidratador

<b>FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO –Deshidratador</b>			
<b>Nombre</b>	Deshidratador	<b>Ficha</b>	ME – 05
<b>Fabricante</b>	Vulcano Tecnología Aplicada E.I.R.L.		
<b>Modelo</b>	G10		
<b>Marca</b>	Vulcano		
<b>DATOS TÉCNICOS</b>			
<b>Potencia</b>	1,81 HP		
<b>Voltaje</b>	220 V		
<b>Frecuencia</b>	50 Hz		
<b>DIMENSIONES DE LA MÁQUINA</b>			
<b>Largo</b>	356 cm		
<b>Ancho</b>	97 cm		
<b>Altura</b>	204 cm		
<b>DIMENSIONES DE LAS BANDEJAS</b>			
<b>Largo</b>	88,5 cm		<b>N° DE BANDEJAS</b> 56 bandejas de acero inoxidable
<b>Ancho</b>	60,0 cm		



Fuente: Vulcano Tecnología Aplicada E.I.R.L., (2017)  
Elaboración propia

Figura 5.10.

Ficha descriptiva del molino de martillos

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO - Molino de martillos			
<b>Nombre</b>	Molino de martillos	<b>Ficha</b>	ME – 06
<b>Fabricante</b>	Vulcano Tecnología Aplicada E.I.R.L.		
<b>Modelo</b>	MV 35 – 45		
<b>Marca</b>	Vulcano		
<b>DATOS TÉCNICOS</b>			
<b>Potencia</b>	12,5 HP		
<b>Voltaje</b>	220 V		
<b>Frecuencia</b>	50 Hz		
<b>Producción</b>	130 kg/h		
<b>DIMENSIONES DE LA MÁQUINA</b>			
<b>Largo</b>	380 cm		
<b>Ancho</b>	100 cm		
<b>Altura</b>	240 cm		



Fuente: Vulcano Tecnología Aplicada E.I.R.L., (2017)  
Elaboración propia

Figura 5.11.

Ficha descriptiva de la balanza de precisión

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO -Balanza de precisión			
<b>Nombre</b>	Balanza de precisión	<b>Ficha</b>	ME – 07
<b>Fabricante</b>	Mettler Toledo		
<b>Modelo</b>	MS12001L		
<b>Marca</b>	Mettler Toledo		
<b>DATOS TÉCNICOS</b>			
<b>Potencia</b>	3 W		
<b>Voltaje</b>	220 V		
<b>Frecuencia</b>	50 Hz		
<b>DIMENSIONES DE LA MÁQUINA</b>			
<b>Largo</b>	36,3 cm		
<b>Ancho</b>	34,6 cm		
<b>Altura</b>	12,2 cm		



Fuente: Química Suiza Industrial del Perú S.A., (2017)  
Elaboración propia

Figura 5.12.

Ficha descriptiva de la mezcladora horizontal o de cintas

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO - Mezcladora horizontal		
<b>Nombre</b>	Mezcladora horizontal	<b>Ficha</b> ME – 08
<b>Fabricante</b>	Corporación Jarcon del Perú S.A.C.	
<b>Modelo</b>	MHT-250X	
<b>Marca</b>	Jarcon	
<b>DATOS TÉCNICOS</b>		
<b>Potencia</b>	5 HP	
<b>Voltaje</b>	220 V	
<b>Frecuencia</b>	50 Hz	
<b>DIMENSIONES DE LA MÁQUINA</b>		
<b>Largo</b>	186,9 cm	
<b>Ancho</b>	72,8 cm	
<b>Altura</b>	175,6 cm	



Fuente: Corporación Jarcon del Perú S.A.C., (2017)  
Elaboración propia

Figura 5.13.

Ficha descriptiva de la envasadora doypack

FICHA DESCRIPTIVA DE MAQUINARIA Y EQUIPO - Envasadora doypack		
<b>Nombre</b>	Envasadora doypack	<b>Ficha</b> ME – 09
<b>Fabricante</b>	San Marco Perú S.A.C.	
<b>Modelo</b>	DM2628	
<b>Marca</b>	Eccopac	
<b>DATOS TÉCNICOS</b>		
<b>Potencia</b>	3,35 HP	
<b>Voltaje</b>	220 V	
<b>Frecuencia</b>	50 Hz	
<b>DIMENSIONES DE LA MÁQUINA</b>		
<b>Largo</b>	163 cm	
<b>Ancho</b>	51 cm	
<b>Altura</b>	145 cm	



Fuente: San Marco Perú S.A.C., (2017)  
Elaboración propia

## 5.4. Capacidad instalada

### 5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada

Tabla 5.9.

Determinación de la capacidad por operación

Operación	Tiempo de operación	# máquinas	meses/año	días/mes	horas/día	turnos/día	U	E	Capacidad (kg)
Selección	10 minutos/ 20 kg	2	12	22	8	1	0,9	0,9	410.572,80
Lavado	12 minutos/ 19,4 kg	2	12	22	8	1	0,9	0,9	331.879,68
Desinfección	9 minutos/ 19,2 kg	2	12	22	8	1	0,9	0,9	437.944,32
Enjuague	9 minutos/ 19,2 kg	2	12	22	8	1	0,9	0,9	437.944,32
Escaldado	3,5 minutos/ 19,2 kg	1	12	22	8	1	0,9	0,9	563.071,27
Secado	182 minutos/ 540 kg	1	12	22	8	1	0,9	0,9	304.545,76
Molido	60 minutos/ 129,1 kg	1	12	22	8	1	0,9	0,9	220.853,95
Mezclado	20 minutos/ 126,9 kg	1	12	22	8	1	0,9	0,9	651.271,10
Envasado	42,3 minutos/ 634 unidades	1	12	22	8	1	0,9	0,9	307.686,94

Nota: La letra U hace referencia al factor de utilización; mientras que, la letra E hace referencia al factor de eficiencia

Elaboración propia

Tabla 5.10.

Determinación de la capacidad de acuerdo al producto terminado

Operación	Capacidad (kg)	Factor de conversión	Capacidad de acuerdo al producto terminado (kg)
Selección	410.572,80	0,265	108.801,79
Lavado	331.879,68	0,273	90.603,15
Desinfección	437.944,32	0,276	120.872,63
Enjuague	437.944,32	0,276	120.872,63
Escaldado	563.071,27	0,276	155.407,67
Secado	304.545,76	0,276	84.054,63
Molido	220.853,95	0,984	217.320,29
Mezclado	651.271,10	1,036	674.716,86
Envasado	307.686,94	1,000	307.686,94

Elaboración propia

De acuerdo a los valores calculados, la capacidad instalada de la planta de producción será 84.054,63 kg de moringa oleifera en polvo al año.

#### 5.4.2. Cálculo detallado del número de máquinas requeridas

Para el cálculo del número de máquinas necesarias, se consideró una jornada de 8 horas, durante 22 días al mes y los 12 meses del año, así como factores de utilización y eficiencia de 0,9.

Para el cálculo del factor de utilización, se han considerado 48 minutos para el mantenimiento de la maquinaria o equipo y otras situaciones. La fórmula empleada se muestra a continuación:

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Número de horas productivas}}{\text{Número de horas reales}} = \frac{7,20}{8,00} = 0,90$$

Para el cálculo del factor de eficiencia, se ha considerado que el número de horas estándar diarias será de 6,47 horas. La fórmula empleada se muestra a continuación:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Número de horas estándar}}{\text{Número de horas productivas}} = \frac{6,47}{7,20} = 0,90$$

##### a) Lavado

$$\#máquinas = \frac{\frac{12 \text{ minutos}}{19,4 \text{ kg}} \times 304.249,47 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}}}{\frac{22 \text{ días}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{12 \text{ meses}}{\text{año}} \times 0,9 \times 0,9} = 1,83$$

Esto quiere decir que se requieren 2 lavadoras centrífugas para el lavado.

##### b) Desinfección

$$\#máquinas = \frac{\frac{9 \text{ minutos}}{19,2 \text{ kg}} \times 301.206,97 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}}}{\frac{22 \text{ días}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{12 \text{ meses}}{\text{año}} \times 0,9 \times 0,9} = 1,38$$

Esto quiere decir que se requieren 2 lavadoras centrífugas para la desinfección.

c) Enjuague

$$\#máquinas = \frac{\frac{9 \text{ minutos}}{19,2 \text{ kg}} \times 301.206,97 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}}}{\frac{22 \text{ días}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{12 \text{ meses}}{\text{año}} \times 0,9 \times 0,9} = 1,38$$

Esto quiere decir que se requieren 2 lavadoras centrífugas para el enjuague.

d) Escaldado

$$\#máquinas = \frac{\frac{3,5 \text{ minutos}}{19,2 \text{ kg}} \times 301.206,97 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}}}{\frac{22 \text{ días}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{12 \text{ meses}}{\text{año}} \times 0,9 \times 0,9} = 0,53$$

Esto quiere decir que se requiere 1 marmita para el escaldado.

e) Secado

$$\#máquinas = \frac{\frac{182 \text{ minutos}}{540 \text{ kg}} \times 301.206,97 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}}}{\frac{22 \text{ días}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{12 \text{ meses}}{\text{año}} \times 0,9 \times 0,9} = 0,99$$

Esto quiere decir que se requiere 1 deshidratador de bandeja para el secado.

f) Molido

$$\#máquinas = \frac{\frac{60 \text{ minutos}}{129,1 \text{ kg}} \times 84.337,95 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}}}{\frac{22 \text{ días}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{12 \text{ meses}}{\text{año}} \times 0,9 \times 0,9} = 0,38$$

Esto quiere decir que se requiere 1 molino de martillos para el molido.

g) Mezclado

$$\#máquinas = \frac{\frac{20 \text{ minutos}}{126,9 \text{ kg}} \times 83.027,00 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}}}{\frac{22 \text{ días}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{12 \text{ meses}}{\text{año}} \times 0,9 \times 0,9} = 0,13$$

Esto quiere decir que se requiere 1 mezcladora de cintas para el mezclado.

h) Envasado

$$\#máquinas = \frac{\frac{42,3 \text{ minutos}}{634 \text{ unidades}} \times 415.135 \frac{\text{unidades}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}}}{\frac{22 \text{ días}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{12 \text{ meses}}{\text{año}} \times 0,9 \times 0,9} = 0,27$$

Esto quiere decir que se requiere 1 envasadora tipo doypack para el envasado.

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

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

En el caso de la materia prima, el control de calidad será en el proceso de selección. La selección será llevada a cabo por personal capacitado que inspeccionará visualmente las hojas de moringa oleífera que pasan. En esta etapa, se separarán todo tipo de elementos extraños como: maleza, troncos, entre otros. Posteriormente, estos serán pesados para medir la proporción de residuos presentes en la materia prima. Adicionalmente, se realizará un muestreo aleatorio para verificar que las hojas sean de moringa oleífera y no de otra planta.

En cuanto a los insumos, para resguardar la calidad se tomarán muestras de los productos adquiridos y se inspeccionarán. Se deberá evaluar continuamente a los proveedores para controlar que los insumos mantengan una buena calidad a lo largo del tiempo y de ese modo poder asegurar la idoneidad del producto final.

Con respecto al producto final, se emplearán las tablas de muestreo MIL-STD para verificar que cumpla con las especificaciones de calidad establecidas. Las características que se inspeccionarán serán las dimensiones del envase, así como la humedad, el tamaño de partícula, el peso, el color y el olor del producto.



Para garantizar la inocuidad del producto, se ha decidido implementar un Sistema HACCP. Para desarrollar este sistema, primero se deben identificar qué etapas del proceso de producción son puntos críticos de control. Luego, se deben establecer los límites críticos de seguridad de cada punto crítico, que son valores que aseguran que se controle efectivamente un peligro biológico, químico o físico. Esto permitirá realizar un monitoreo constante, pues se verificará que los valores de los parámetros (temperatura, humedad, tiempo, entre otros) sean los correctos; es decir, que sean los mismos valores que se indican como límites críticos. Los controles serán realizados por operarios capacitados con equipos de medición calibrados. Se tomarán las acciones correctivas que se indican en el HACCP de ser necesario y se registrarán las mediciones.

Tabla 5.11.

Análisis de peligros

ETAPA DE PROCESO	PELIGROS	¿EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	JUSTIFICACIÓN	¿QUÉ MEDIDAS PREVENTIVAS PUEDER SER APLICADAS?	¿ES UN PCC? (SÍ/NO)
<b>Recepción de materia prima</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Biológico: presencia de microorganismos patógenos.</li> <li>-Físico: gran cantidad de residuos propios de la recolección de las hojas de moringa oleifera (troncos, maleza, etc.).</li> </ul>	No	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ambiente ozonizado</li> <li>-Colocación de ahuyentadores de ratas</li> <li>-Establecimiento de nivel de residuos aceptable y comunicación al proveedor</li> </ul>	-Selección de proveedores e inspección visual de la materia prima	No
<b>Selección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Biológico: aumento de microorganismos patógenos.</li> <li>-Físico: residuos propios de la recolección de las hojas de moringa oleifera (troncos, maleza, etc.)</li> </ul>	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Falta de limpieza de la faja transportadora</li> <li>-Operarios no capacitados para la selección de la materia prima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Limpieza periódica de la faja transportadora</li> <li>-Capacitación a los operarios</li> </ul>	Sí

<b>Lavado</b>	-Biológico: agua contaminada en la lavadora	No	-Agua de calidad sanitaria adecuada		No
<b>Desinfección</b>	-Químico: exceso de cloro en la solución de lavado	Sí	-Falta de capacitación de los operarios -Instrumentos de medición deteriorados	-Capacitación a los operarios -Revisión del correcto estado de los instrumentos de medición	Sí
<b>Enjuague</b>	-Biológico: agua contaminada en la lavadora	No	-Agua de calidad sanitaria adecuada		No
<b>Escaldado</b>	-Biológico: supervivencia de microorganismos patógenos	Sí	-Temperatura incorrecta para el escaldado -Tiempo incorrecto para el escaldado	-Control de temperatura y tiempo periódicos	Sí
<b>Oreado</b>	-Biológico: aumento de microorganismos patógenos	No	-Contaminación cruzada poco probable (coche de bandejas de acero inoxidable)		No
<b>Secado</b>	-Biológico: desarrollo de hongos en el producto	Sí	-Temperatura incorrecta para el secado -Tiempo incorrecto para el secado -Exceso de humedad	-Control de temperatura y tiempo periódicos -Control de la humedad	Sí
<b>Molido</b>	-Físico: presencia de partículas metálicas	No	-Mínimo desgaste de los martillos del molino		No
<b>Mezclado</b>	-Físico: presencia de partículas metálicas	No	-Mínimo desgaste de la mezcladora		No
<b>Envasado</b>	-Biológico: aumento de microorganismos patógenos	No	-Adecuada higiene en la manipulación de los envases		No

Nota: PCC significa punto crítico de control  
Elaboración propia

Tabla 5.12.

HACCP del proceso de producción de moringa oleífera en polvo enriquecida con camu camu

Puntos de control críticos	Peligros Significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones correctivas	Registros	Verificación
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
Selección	-Físico: residuos propios de la recolección de las hojas de moringa oleífera (troncos, maleza, etc.)	-Porcentaje de merma: < 3%	-Peso de merma	-Balanza	Cada lote a procesar	Operario	-Comunicación con el proveedor -Selecciónar más materia prima	-Porcentaje de merma	Diana
Desinfección	-Químico: exceso de cloro en la solución de lavado	-Concentración de la solución de hipoclorito de sodio: 0,015%	-Concentración	-Medidor de cloro	Cada lote a procesar	Operario	-Verter más agua a la solución	-Concentración de cloro	Diana
Escaldado	-Biológico: supervivencia de microorganismos patógenos	-Temperatura: 65°C -Tiempo: 3 min.	-Temperatura -Tiempo	-Termómetro -Cronómetro	Cada lote a procesar	Operario	-Alcanzar temperatura y tiempo de escaldado	-Temperatura de escaldado -Tiempo de escaldado	Diana
Secado	-Biológico: desarrollo de hongos en el producto	-Temperatura: 65°C -Tiempo: 180 min. -Humedad: 10% +/- 1%	-Temperatura -Tiempo -Humedad	-Termómetro -Cronómetro -Balanza determina clora de humedad	Cada lote a procesar	Operario	-Alcanzar temperatura y tiempo de secado -Alcanzar la humedad de secado	-Temperatura de secado -Tiempo de secado -Porcentaje de humedad	Diana

Elaboración propia

### 5.5.2. Estrategias de mejora

La empresa aplicará la mejora continua de procesos, también llamada Kaizen. Esta política consiste en un esfuerzo continuo para identificar las causas que impactan en el desempeño (resultados) de un proceso, y usar este conocimiento para mejorarlo, a través de la reducción de la variación y el incremento de la satisfacción del cliente.

Para la mejora, se realizarán las siguientes actividades:

- Establecimiento de una política de calidad, aprobada por la alta dirección y difundida a todo nivel, que comprometa a la organización en objetivos claros de calidad.
- Adopción de medidas para motivar al personal a la mejora:
  - Incentivos económicos relacionados con la mejora en la calidad.
  - Recompensas económicas por sugerencias sobre mejoras en equipos y procesos que traigan beneficios.
  - Incentivos no económicos como publicidad de la mejora o reconocimiento.
- Capacitaciones del personal sobre los métodos actuales y nuevos de trabajo, que incluyan sensibilización en materia de calidad.
- Formación de círculos de calidad: grupos de trabajadores de una misma área que se reúnan cada semana para discutir problemas, investigar causas, \* recomendar soluciones e implantarlas si tiene autoridad para hacerlo.

Se emplearán, además, el ciclo de Deming y el ciclo de mejora compuesto por 7 pasos que se muestran a continuación:

Figura 5.14.

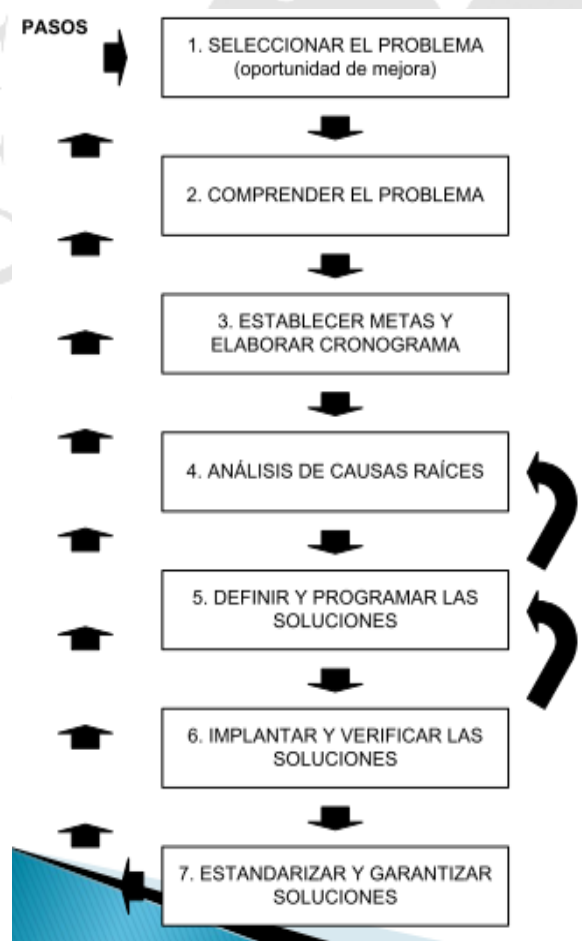
Ciclo de Deming (Planear, hacer, verificar, actuar)



Fuente: Fundación Universidad del Valle Palmira, (2008).

Figura 5.15.

El ciclo de mejora de los 7 pasos



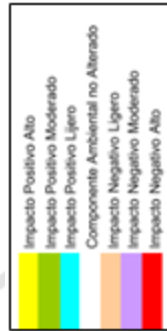
Fuente: Bonilla, E., Díaz, B., Kleeberg, F. y Noriega, M., (2014)

5.6. Estudio de Impacto Ambiental

Figura 5.16.

Matriz de Leopold para la implementación, proceso y cierre de una planta de producción de moringa oleífera en polvo enriquecida con camu camu

Actividades	Elementos ambientales	Tierra	Agua	Atmósfera	Flora	Fauna	Estética e interés humano	Salud y seguridad	Empleo
<b>CONSTRUCCION</b>									
Acceso rutas y transformación del suelo									
Construcción									
Manejo de residuos									
Selección y pesado									
Lavado									
Desinfección									
Enjuague									
<b>PROCESO</b>									
Escaldado									
Oreado									
Secado									
Molido									
Mezclado									
Envasado									
Embalado									
<b>CIERRE</b>									
Desmantelamiento de los equipos									
Manejo de residuos									



Elaboración propia

## 5.7. Seguridad y salud ocupacional

La empresa se preocupará de velar por la seguridad y salud de los trabajadores. Las medidas a tomar serán las siguientes:

- Se contará con 6 extintores PQS de 10 kg distribuidos de la siguiente manera:
  - Un extintor PQS de 10 kg de capacidad para el almacén de materia prima.
  - Un extintor PQS de 10 kg de capacidad para el almacén de productos terminados.
  - Dos extintores PQS de 10 kg de capacidad para el área de producción.
  - Dos extintores PQS de 10 kg de capacidad para las oficinas administrativas.
- Se realizarán periódicamente capacitaciones sobre las acciones que podrían desencadenar un incendio, el manejo de extintores y la evacuación en caso de sismos o incendios.
- Se contará con un plano de evacuación que muestre de manera clara las zonas seguras dentro de la planta de producción.
- Se verificará que las guardas de las máquinas se encuentren operativas.
- Se proporcionará equipo de protección personal como mascarillas de polvo, mascarillas de gases, guantes, mandiles, botas y lentes, de acuerdo al área de trabajo.
- Se colocarán, en donde sea necesario, señales de advertencia, salida y zona segura.
- Se contará con botiquines de primeros auxilios ubicados en lugares estratégicos.

Viendo ahora el resguardo material de la empresa, se contará con un sistema de seguridad dentro y a 50 metros a la redonda que incluirá la colocación de cámaras de video, alarmas, vigilantes, garita de recepción con detector de metales, etc. Todo esto para poder evitar o estar prevenidos ante eventuales robos.

## 5.8. Sistema de mantenimiento

El mantenimiento es el conjunto de actividades dirigidas a conservar en buen estado los activos físicos de la empresa. En el presente proyecto, se contará con una serie de mantenimientos preventivos de acuerdo a cada máquina o equipo. La idea es disminuir

los tiempos de parada de máquina por mantenimiento reactivo con la finalidad de aumentar la disponibilidad de los activos, brindar mayor seguridad y reducir costos. El plan de mantenimiento que se implementará incluirá los siguientes mantenimientos preventivos y correctivos:

Tabla 5.13.

Mantenimiento de la maquinaria o equipo

Máquina o equipo	Tipo de mantenimiento	Frecuencia	Descripción
Faja transportadora	Preventivo	Mensual	Revisión de la tensión de la faja. Mantenimiento correctivo: Si la tensión no es la adecuada, templar la faja.
			Revisión del nivel de aceite. Mantenimiento correctivo: Completar con aceite para alcanzar el nivel necesario.
		Anual	Cambio de rodamientos del motor reductor. Barnizado de los rebobinados del motor reductor.
			Reemplazo del aceite. Revisión del amperaje del motor. Mantenimiento correctivo: Si no está dentro de los parámetros permitidos, reemplazar el motor.
Lavadora	Preventivo	Mensual	Revisión del interior de la lavadora. Mantenimiento correctivo: En caso de depósitos de sarro, lavar el interior de la máquina con ácido acético y agua a presión.
			Revisión del nivel de aceite. Mantenimiento correctivo: Completar con aceite para alcanzar el nivel necesario.
		Semestral	Reemplazo del aceite.
		Anual	Cambio de rodamientos del motor reductor. Barnizado de los rebobinados del motor reductor.
Revisión del amperaje del motor. Mantenimiento correctivo: Si no está dentro de los parámetros permitidos, reemplazar el motor.			
Marmita	Preventivo	Mensual	Limpieza del quemador.
			Revisión del interior de la marmita. Mantenimiento correctivo: En caso de depósitos de sarro, lavar el interior de la máquina con ácido acético y agua a presión.
		Revisión del funcionamiento del chispero de encendido. Mantenimiento correctivo: Si el chispero de encendido no funciona correctamente, reemplazarlo.	
Anual	Cambio de las mangueras y válvulas de alimentación de gas.		



Deshidratador	Preventivo	Mensual	Limpieza de los ductos.
		Bimensual	Limpieza de la chimenea.
		Trimestral	Limpieza de los quemadores
			Cambio de los quemadores.
			Revisión del funcionamiento de los sensores de temperatura y humedad. Mantenimiento correctivo: Si los sensores no se encuentran funcionando correctamente, reemplazarlos.
		Anual	Prueba del poder calorífico. Mantenimiento correctivo: Si no pasa la prueba, reemplazar las resistencias.
			Cambio de rodamientos del motor.
			Barnizado de los rebobinados del motor.
			Revisión del amperaje del motor. Mantenimiento correctivo: Si no está dentro de los parámetros permitidos, reemplazar el motor.
		Molino	Preventivo
Mensual	Limpieza del colector de polvos finos.		
Trimestral	Revisión de la tensión de las fajas. Mantenimiento correctivo: Si la tensión no es la adecuada, templar las fajas.		
Anual	Cambio de fajas.		
	Cambio de la zaranda.		
	Revisión de martillos. Mantenimiento correctivo: Si los martillos están rotos o doblados, reemplazarlos.		
	Cambio de rodamientos del motor.		
	Barnizado de los rebobinados del motor.		
Revisión del amperaje del motor. Mantenimiento correctivo: Si no está dentro de los parámetros permitidos, reemplazar el motor.			
Mezcladora	Preventivo	Semestral	Revisión del sello de compuerta de evacuación del material. Mantenimiento correctivo: Si el sello de compuerta no está funcionando correctamente, reemplazarlo.
		Anual	Reemplazo de los cojinetes o chumaceras del eje rotor.
			Cambio de rodamientos del motor.
			Barnizado de los rebobinados del motor.
			Revisión del amperaje del motor. Mantenimiento correctivo: Si no está dentro de los parámetros permitidos, reemplazar el motor.
Balanza de plataforma / Balanza de precisión	Preventivo	Trimestral	Prueba con pesas patrón. Mantenimiento correctivo: Calibrar la balanza en caso no indique el peso correcto.
		Semestral	Cambio de batería.

Elaboración propia

## 5.9. Programa de producción

### 5.9.1. Factores para la programación de la producción

Para elaborar el programa de producción anual y el programa de producción mensual del último año se ha empleado la demanda de cada año de vida útil del proyecto.

### 5.9.2. Programa de producción

Tabla 5.14.

Programa de producción anual para la vida útil del proyecto (en kg)

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
41.481	48.036	54.764	61.640	68.633	75.773	83.027

Elaboración propia

Tabla 5.15.

Programa de producción mensual para el año 2024 (en kg)

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
6.919	6.919	6.919	6.919	6.919	6.919	6.919	6.919	6.919	6.919	6.919	6.919

Elaboración propia

## 5.10. Requerimiento de insumos, servicios y personal

### 5.10.1. Materia prima, insumos y otros materiales

- Para el cálculo de los requerimientos anuales de materia prima e insumos del proyecto, se empleó el balance de materia.
- En el caso del hipoclorito de sodio, el requerimiento se determinó a partir de la cantidad de agua que se empleará en el lavado.

Tabla 5.16.

Requerimiento anual de materia prima e insumos para la vida útil del proyecto

Materia prima e insumos	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Hojas de moringa oleifera (kg)	156.707	181.470	206.887	232.863	259.282	286.255	313.659
Camu camu (kg)	1.452	1.681	1.917	2.157	2.402	2.652	2.906
Envases doypack (unidades)	207.405	240.180	273.820	308.200	343.165	378.865	415.135
Solución de hipoclorito de sodio (L)	830	961	1.096	1.233	1.373	1.516	1.661
Cajas (unidades)	4.149	4.804	5.477	6.164	6.864	7.578	8.303
Cinta adhesiva	36	39	45	51	57	63	69
Dispensador de cinta (unidades)	1	1	1	1	1	1	1

Elaboración propia

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

Tabla 5.17.

Consumo anual de energía eléctrica

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Consumo eléctrico de la iluminación (kWh/año)	7.729,92	7.729,92	7.729,92	7.729,92	7.729,92	7.729,92	7.729,92
Consumo eléctrico de la maquinaria (kWh/año)	25.242,35	29.231,25	33.325,43	37.509,67	41.765,10	46.109,99	50.524,25
<b>Consumo eléctrico del área de producción</b>	<b>32.972,27</b>	<b>36.961,17</b>	<b>41.055,35</b>	<b>45.239,59</b>	<b>49.495,02</b>	<b>53.839,91</b>	<b>58.254,17</b>
Consumo eléctrico de la iluminación (kWh/año)	6.488,06	6.488,06	6.488,06	6.488,06	6.488,06	6.488,06	6.488,06
Consumo eléctrico de equipos de cómputo (kWh/año)	1.679,81	1.679,81	1.679,81	1.679,81	1.679,81	1.679,81	1.679,81
<b>Consumo eléctrico del área administrativa</b>	<b>8.167,87</b>	<b>8.167,87</b>	<b>8.167,87</b>	<b>8.167,87</b>	<b>8.167,87</b>	<b>8.167,87</b>	<b>8.167,87</b>

Elaboración propia

Tabla 5.18.

Consumo anual de agua

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Consumo del área de producción (m <sup>3</sup> )	1.140,21	1.320,40	1.505,33	1.694,34	1.886,56	2.082,82	2.282,22
Consumo del área administrativa (m <sup>3</sup> )	63,36	63,36	63,36	63,36	63,36	63,36	63,36
<b>Total</b>	<b>1.203,57</b>	<b>1.383,76</b>	<b>1.568,69</b>	<b>1.757,70</b>	<b>1.949,92</b>	<b>2.146,18</b>	<b>2.345,58</b>

Elaboración propia

Tabla 5.19.

Consumo anual de gas

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Consumo de gas (kg)	5.414,44	6.270,05	7.148,25	8.045,76	8.958,54	9.890,52	10.837,37

Elaboración propia

5.10.3. Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

Tabla 5.20.

Número de operarios

Operación	N° de personas
Selección	4
Lavado	2
Desinfección	2
Enjuague	2
Escaldado	1
Oreado y secado	1
Molido, mezclado y empacado	1
<b>Total</b>	<b>13</b>

Elaboración propia

Tabla 5.21.

Personal de almacén

Cargo	N° de personas
Encargado del almacén de MP	1
Encargado del almacén de PT	1
<b>Total</b>	<b>2</b>

Elaboración propia

Tabla 5.22.

Personal administrativo de la empresa

Cargo	N° de personas
Gerente general	1
Gerente de producción y logística	1
Gerente de administración y finanzas	1
Gerente de marketing y ventas	1
Gerente de recursos humanos	1
Jefe de calidad	1
Secretaria	1
Vendedor	4
<b>Total</b>	<b>11</b>

Elaboración propia

#### 5.10.4. Servicios de terceros

Los servicios proporcionados por terceros serán los siguientes:

- Mantenimiento de la maquinaria y equipo
- Vigilancia
- Limpieza
- Contabilidad

#### 5.11. Disposición de planta

##### 5.11.1. Características físicas del proyecto

En el diseño de la planta se han considerado varios factores que aseguren unas buenas condiciones de trabajo, desde la distribución de las áreas hasta la altura necesaria para contar con una buena ventilación e iluminación. La planta contará con un solo piso o nivel dividiendo la zona productiva del área administrativa. Cada proceso productivo dispone de un área de trabajo que permitirá a los operarios desempeñar sus tareas cómodamente, con suficiente espacio para la manipulación y traslado de materiales. Asimismo, todas las estaciones de trabajo han sido ubicadas de manera estratégica para garantizar la fluidez del proceso disminuyendo tiempos de manipuleo y transportes.

Como parte de la distribución de la planta, se ha tomado en cuenta las vías de acceso para la comunicación entre áreas y rutas de evacuación. De este modo, ante cualquier caso de emergencia se contará con vías de circulación idóneas para el tránsito de las personas, amplios pasadizos y puertas que se abran hacia afuera para favorecer la salida de los operarios y personal administrativo hacia zonas seguras.

Por otro lado, los techos de la planta tendrán una altura de 3,5 metros y serán impermeables para evitar filtraciones tanto en los almacenes de materia prima y producto terminado como en las otras áreas de trabajo del proceso productivo. Cabe mencionar que cada uno de los almacenes ha sido correctamente diseñado para preservar tanto la materia prima como el producto terminado en las mejores condiciones.

El diseño de la planta cuenta con cuatro espacios de estacionamiento para el personal, instalaciones sanitarias limpias, iluminadas y ventiladas, y una cafetería alejada de la zona de producción para evitar todo tipo de contaminación ambiental.

La iluminación de la planta es un factor importante que permitirá que tanto operarios como personal administrativo se puedan desempeñar en condiciones óptimas de trabajo.

Garantizar el buen desarrollo del proceso de producción implica contar con controles de calidad que realicen muestreos y pruebas. Se tendrá un laboratorio de calidad que asegure que desde la materia prima hasta el producto terminado cumplan con las especificaciones técnicas establecidas. Adicionalmente, se verificará que las instalaciones eléctricas y las conexiones de agua alimenten correctamente los equipos, con el fin de evitar averías y daños en estos.

Tal como se mencionó en un inicio, se contará con amplias vías de circulación para el traslado de materiales y rutas de evacuación en caso de emergencia. Sin embargo, también es importante contar con una correcta

señalización de seguridad que le permita a todo el personal poder orientarse ante un sismo, incendio u otro fenómeno que obligue la evacuación hacia una zona segura. Asimismo, el empleo de señales sonoras permitirá dar aviso sobre cualquier emergencia que se pueda presentar advirtiéndolo con tiempo para poder tomar acción.

#### 5.11.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

Zonas físicas requeridas:

- Almacén de materia prima
- Área de producción 1:
  - Selección
  - Lavado
  - Desinfección
  - Enjuague
  - Escaldado
  - Oreado
  - Secado
- Área de producción 2:
  - Molido
- Área de producción 3:
  - Mezclado
  - Envasado y embalado
- Almacén de producto terminado
- Laboratorio de calidad
- Oficinas administrativas:
  - Oficina de la Gerencia general
  - Oficina de la Gerencia de recursos humanos
  - Oficina de la Gerencia de marketing y ventas
  - Oficina de la Gerencia de producción y logística
  - Oficina de la Gerencia de administración y finanzas
  - Oficina de la secretaria
  - Sala de reuniones

- Servicios higiénicos del área administrativa (Hombres)
- Servicios higiénicos del área administrativa (Mujeres)
- Servicios higiénicos de los operarios (Hombres)
- Servicios higiénicos de los operarios (Mujeres)
- Patio de maniobras
- Estacionamientos
- Vigilancia
- Comedor

### 5.11.3. Cálculo de áreas para cada zona

Tabla 5.23.

Elementos estáticos del proceso de producción

Elementos estáticos	N	L (m)	A (m)	H (m)	N
<b>Área de Selección</b>					
Faja transportadora	2	3,00	0,80	0,85	4
Balanza	2	0,60	0,46	1,20	1
<b>Área de Lavado, Desinfección y Enjuague</b>					
Lavadora centrífuga	6	1,20	1,20	1,00	2
Almacén temporal de canastillas vacías	2	1,00	1,00	1,20	-
<b>Área de Escaldado</b>					
Marmita	1	1,50	1,50	1,00	2
<b>Área de Oreado y Secado</b>					
Andamios de oreado	1	3,54	0,60	2,18	1
Deshidratador	1	3,56	0,97	2,04	1
<b>Área de Molido</b>					
Molino de martillos	1	3,80	1,00	2,40	2
<b>Área de Mezclado</b>					
Balanza MS-L	1	0,36	0,35	0,12	1
Mezcladora de cintas	1	1,87	0,74	1,75	2
<b>Área de Envasado y Embalado</b>					
Envasadora doypack	1	1,63	0,51	1,45	2
Mesa de embalado	1	1,44	1,04	1,00	2

Elaboración propia



Tabla 5.24.

Elementos móviles del proceso de producción

Elementos móviles	N	L (m)	A (m)	H (m)
<b>Área de Selección</b>				
Operario	4	-	-	1,65
Contenedor móvil	4	0,63	0,54	0,90
Carrito volcable	4	1,20	0,65	0,70
<b>Área de Lavado, Desinfección y Enjuague</b>				
Operario	6	-	-	1,65
<b>Área de Escaldado</b>				
Operario	1	-	-	1,65
<b>Área de Oreado y Secado</b>				
Operario	1	-	-	1,65
Coche de bandejas	1	3,74	0,65	1,92
<b>Área de Molido / Área de Mezclado / Área de Envasado y Embalado</b>				
Operario	1	-	-	1,65
<b>Área de Molido</b>				
Carrito	1	1,40	1,00	0,90
<b>Otros</b>				
Carretilla	1	1,20	1,40	1,45

Elaboración propia

Tabla 5.25.

Área necesaria para los elementos estáticos

Elementos estáticos	Ss	Sg	Se	St	Área (m <sup>2</sup> )
<b>Área de Selección</b>					
Faja transportadora	2,40	9,60	5,71	35,42	<b>37,05</b>
Balanza	0,28	0,28	0,26	1,63	
<b>Área de Lavado, Desinfección y Enjuague</b>					
Lavadora centrífuga	1,13	2,26	1,61	30,05	<b>32,37</b>
Almacén temporal de canastillas vacías	0,79	-	0,37	2,32	
<b>Área de Escaldado</b>					
Marmita	1,77	3,53	2,52	7,82	<b>7,82</b>
<b>Área de Oreado y Secado</b>					
Andamios de oreado	2,12	-	1,01	3,13	<b>13,33</b>
Deshidratador	3,45	3,45	3,29	10,19	
<b>Área de Molido</b>					
Molino de martillos	3,80	7,60	5,43	16,83	<b>16,83</b>
<b>Área de Mezclado</b>					
Balanza	0,13	0,13	0,12	0,37	<b>6,47</b>
Mezcladora de cintas	1,38	2,75	1,97	6,10	
<b>Área de Envasado y Embalado</b>					
Envasadora doypack	0,83	1,66	1,19	3,68	<b>10,31</b>
Mesa de embalado	1,50	3,00	2,14	6,63	
<b>Total</b>					<b>124,18</b>

Elaboración propia

Tabla 5.26.

Áreas administrativas

Cargo	Nº de personas	Área (m <sup>2</sup> )
Gerente general	1	30,00
Gerente de producción y logística	1	20,00
Gerente de recursos humanos	1	20,00
Gerente de administración y finanzas	1	25,00
Contador	1	
Gerente de marketing y ventas	1	25,00
Vendedor	4	
Secretaria	1	8,00
Sala de reuniones	-	17,50
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>145,50</b>

Elaboración propia

Tabla 5.27.

Otras áreas

Zona	L (m)	A (m)	Área (m <sup>2</sup> )
Laboratorio de calidad	5,00	4,00	<b>20,00</b>
Vigilancia	4,00	1,50	<b>6,00</b>
Estacionamiento (4)	4,50	2,50	<b>45,00</b>
Servicios higiénicos - Área administrativa (Hombres)	2,00	2,00	<b>4,00</b>
Servicios higiénicos - Área administrativa (Mujeres)	2,00	2,00	<b>4,00</b>
Servicios higiénicos - Operarios (Hombres)	4,00	4,00	<b>16,00</b>
Servicios higiénicos - Operarios (Mujeres)	4,00	4,00	<b>16,00</b>
Comedor	6,50	5,00	<b>32,50</b>

Elaboración propia

Para el cálculo de las dimensiones del almacén de materia prima, se tuvo en cuenta que son necesarios 44 estantes de 1,20 m x 1,00 m para almacenar la materia prima que se requiere para la producción de un mes.

En cambio, para el cálculo de las dimensiones del almacén de producto terminado, se tuvo en cuenta que se requieren 22 estantes de 0,90 m x 0,45 m para almacenar 346 cajas.

Tabla 5.28.

Datos del almacén de materia prima

Almacén de materia prima	Datos
<b>Área total</b>	<b>122,20 m<sup>2</sup></b>
Número de estantes	44
Dimensión del estante	1,20 m x 1,00 m
Dimensiones del almacén	13,00 m x 9,40 m

Elaboración propia

Tabla 5.29.

Datos del almacén de producto terminado

Almacén de product terminado	Datos
<b>Área total</b>	<b>99 m<sup>2</sup></b>
Número de cajas	346
Número de estantes	22
Dimensiones de la caja	0,42 m x 0,42 m x 0,21 m
Dimensiones del estante	0,90 m x 0,45 m
Dimensiones del almacén	11 m x 9 m

Elaboración propia

#### 5.11.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Dispositivos para la lucha contra incendios:

a) Detección, alerta y emergencia:

- Detectores de humo visible: (fotoeléctrico): Este tipo de detector de humo tiene un sensor LED, el cual detecta la presencia de humo basándose más que nada en la “transparencia” del ambiente. Este detector se encontrará parpadeando hasta que detecte la falta de luz dentro del elemento ocasionada por el humo y así se generará la interferencia en el paso de luz del sensor LED, logrando que inmediatamente la luz que parpadeaba se vuelva roja y se emita una señal de alarma al sistema en general.

- Pulsador: El pulsador o alarma para incendios va de la mano con los sistemas de detección y a la vez con los de extinción. Sirve como su nombre lo indica para que una vez iniciado un incendio se genere una alarma para las personas y los sistemas de protección. Este será accionado por una persona para generar las alertas respectivas.
- Componente proyector de sonido y señal luminosa (Hornstrobe): Este componente se encontrará en los techos. Al momento de usar el pulsador, este se activará emitiendo un sonido y a la vez se prenderá una luz para indicar a las personas que deben evacuar del lugar donde se encuentran.
- Luces de emergencia y carteles: Estas luces detectarán la presencia de fluido eléctrico. Cuentan con una batería de 12 V y su duración es de una hora y media a dos aproximadamente sin corriente eléctrica. Su función en caso de incendio será alumbrar los lugares de tránsito para el correcto desplazamiento. Cabe mencionar que los lugares que alumbrar deberán contar con carteles y señalizaciones.

b) Extinción:

- Gabinetes contra incendio y extintores: Son gabinetes en los cuales se colocarán los extintores PQS. Se deben encontrar en un lugar estratégico siendo lo recomendable que se encuentren cerca a la salida de emergencia. Además deben contar con carteles cerca del lugar para indicar su presencia.

Señalización:

Para la señalización de la planta de producción, se tendrá en cuenta el significado general de los colores de seguridad de la norma técnica 399.010-01 2004.

Figura 5.17.

Significado general de los colores de seguridad

Color empleados en las señales de seguridad	Significado y finalidad
<b>ROJO</b>	Prohibición, material de prevención y de lucha contra incendios
<b>AZUL<sup>1</sup></b>	Obligación
<b>AMARILLO</b>	Riesgo de peligro
<b>VERDE</b>	Información de Emergencia

1. El azul se considera como color de seguridad únicamente cuando se utiliza en forma circular.

Fuente: Ministerio de Salud, (2004)

Se colocarán carteles para indicar los medios de escape o evacuación, los sistemas y equipos de prevención y protección contra incendios, así como las obligaciones, prohibiciones y riesgos en general.

Figura 5.18.

Carteles de evacuación y emergencia, equipos contra incendios, advertencia, obligación y prohibición



Fuente: Ministerio de Salud, (2004)  
Elaboración propia

### 5.11.5. Disposición general

Figura 5.19.

Tabla relacional

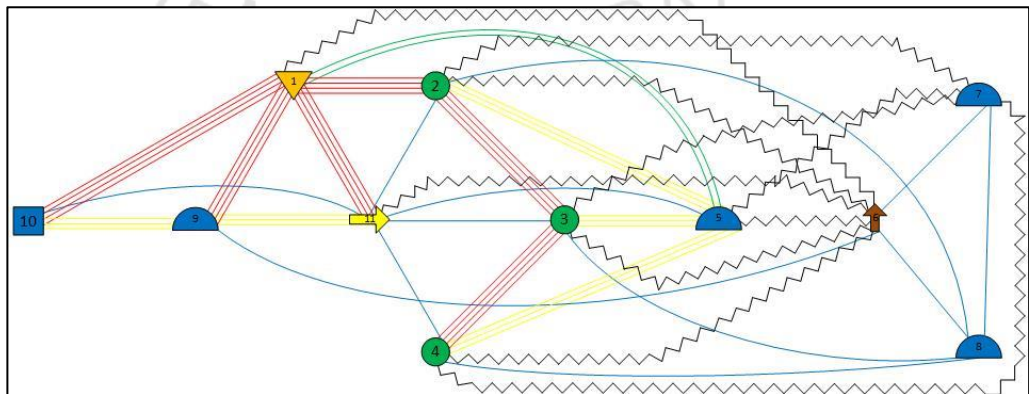
SIM.	ÁREA	
▽	1. Almacén de materias primas	A
●	2. Zona de Producción 1: Recepción, lavado, escaldado y secado	1 U
●	3. Zona de Producción 2: Molido	A 1 U
●	4. Zona de producción 3: Envasado y embalado	1 U - U
▽	5. Almacén de productos terminados	A - U - X
↑	6. Oficinas administrativas	1 U - X 2 X - U
◐	7. Comedor	A - X 2 X - U
◐	8. Servicios higiénicos	1 X 2 X 3 O - A
◐	9. Estacionamiento	U 2 X 3 O 5 U - U 6 A
■	10. Vigilancia	- U 3 O 5 U - U 6 A
→	11. Patio de maniobras	1 - U 5 U - U - O 1
		3 O - A - U - O 6
		O 5 O 6 E - O 6
		5 U 6 U 6 I 6
		U - U - X 6
		- U - U 2
		E - U -
		6 E -
		O 6
		4

MOTIVOS
1. Flujo de producción
2. Ruido
3. Olores
4. Control de materiales, productos en proceso y productos terminados
5. Necesidades personales
6. Comunicación y flujo

Elaboración propia

Figura 5.20.

Diagrama relacional



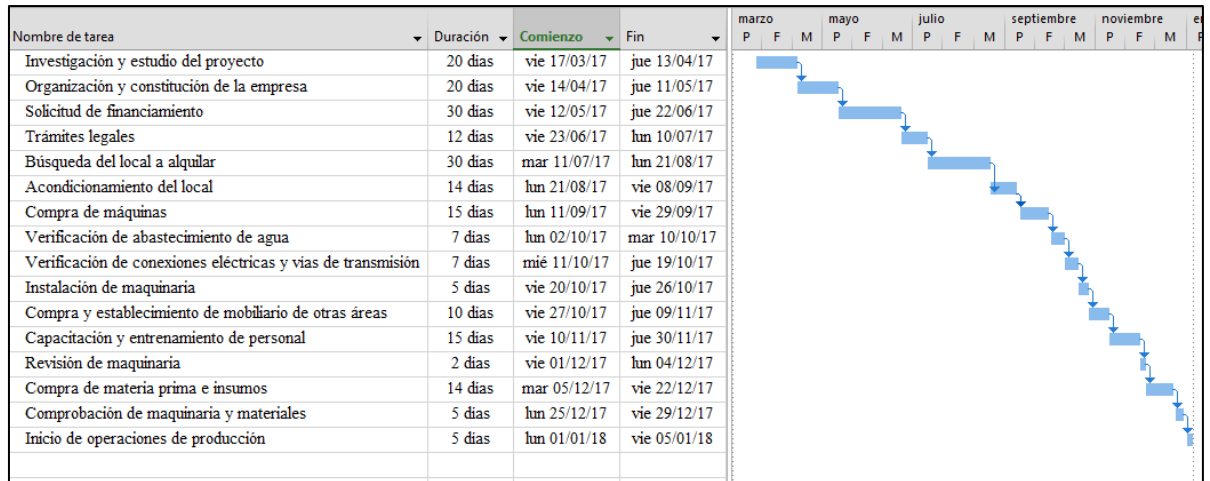
Elaboración propia



## 5.12. Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.22.

Cronograma de implementación del proyecto



Elaboración propia





## CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

### 6.1. Formación de la organización empresarial

La empresa se organizará de acuerdo a las tareas necesarias para su funcionamiento. Se crearán puestos de trabajo entre los cuales existirán relaciones de jerarquía que trazarán rutas de comunicación.

Para realizar una adecuada gestión y planeación, es necesario definir la misión y visión de la empresa, las cuales serán las siguientes:

- Misión: Somos una empresa que ofrece moringa oleífera en polvo enriquecida con camu camu, un producto 100% natural, rico en proteínas, vitaminas y minerales, que contribuye a mejorar la salud de los consumidores.
- Visión: Ser una empresa especializada en suplementos naturales con presencia en el mercado nacional e internacional.

### 6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y servicios

Cargos gerenciales y jefaturas:

- Gerente general
- Gerente de producción y logística
- Gerente de administración y finanzas
- Gerente de marketing y ventas
- Gerente de recursos humanos
- Jefe de calidad

## Descripción de puestos gerenciales y jefaturas

Tabla 6.1.

### Descripción del puesto de Gerente general

Gerente general	
Superior	Ninguno
Subordinados	Ninguno
Tareas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Planificar los objetivos generales y específicos de la empresa a corto y largo plazo</li> <li>-Establecer la estructura de la organización</li> <li>-Dirigir la empresa, tomar decisiones, supervisar y ser un líder</li> <li>-Controlar las actividades planificadas comparándolas con lo realizado y detectar las desviaciones o diferencias</li> <li>-Identificar los problemas de la empresa y analizar la información relacionada para la toma de decisiones</li> </ul>

Elaboración propia

Tabla 6.2.

### Descripción del puesto de Gerente de producción y logística

Gerente de producción y logística	
Superior	Gerente general
Subordinados	Jefe de calidad, encargado del almacén de MP, encargado del almacén de PT y operarios de la planta
Tareas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Presentar periódicamente reportes a la Gerencia general</li> <li>-Supervisar al personal a cargo</li> <li>-Optimizar los procesos buscando que sean eficientes y eficaces manteniendo la calidad del producto</li> <li>-Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad</li> <li>-Velar por el orden en las áreas de producción</li> <li>-Buscar las mejores soluciones para los problemas que se presenten en la planta</li> <li>-Gestionar y planificar las actividades de compras, almacenaje y Distribución</li> <li>-Optimizar el aprovisionamiento y la distribución de la empresa</li> </ul>

Elaboración propia

Tabla 6.3.

Descripción del puesto de Gerente de administración y finanzas

Gerente de administración y finanzas	
Superior	Gerente general
Subordinados	Ninguno
Tareas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Presentar periódicamente reportes a la Gerencia general</li> <li>-Formular y proponer normas, políticas y procedimientos para el mejor funcionamiento de las actividades relacionadas con la administración y contabilidad de la organización</li> <li>-Elaborar y controlar presupuestos</li> <li>-Controlar las cuentas por cobrar y las cuentas por pagar</li> <li>-Analizar los estados financieros para facilitar la toma de decisiones a la Gerencia general</li> <li>-Controlar los ingresos y egresos con el fin de administrar el capital de trabajo</li> <li>-Realizar los pagos de la empresa</li> </ul>

Elaboración propia

Tabla 6.4.

Descripción del puesto de Gerente de marketing y ventas

Gerente de marketing y ventas	
Superior	Gerente general
Subordinados	Vendedores
Tareas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ejecutar un plan estratégico acorde con lo establecido por la gerencia general y presentarle periódicamente un reporte con el avance del área</li> <li>-Realizar estudios de mercado para identificar nuevos mercados donde la empresa puede crecer</li> <li>-Buscar formas innovadoras para promover la imagen de la empresa y hacerla conocida</li> <li>-Posicionar la empresa ante la competencia</li> <li>-Supervisar la atención al cliente</li> <li>-Solicitar reportes a los vendedores</li> <li>-Velar por la buena relación con los clientes</li> <li>-Administrar adecuadamente los recursos asignados por el gerente de administración y finanzas</li> </ul>

Elaboración propia

Tabla 6.5.

Descripción del puesto de Jefe de calidad

Jefe de calidad	
Superior	Gerente de producción y logística
Subordinados	Ninguno
Tareas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar las pruebas correspondientes para verificar que el producto cumpla con las especificaciones</li> <li>-Aplicar la metodología de Deming y la de los 7 pasos para la mejora continua de los procesos</li> <li>-Documentar los procesos y elaborar instructivos</li> <li>-Aplicar las 5S y v hacer seguimiento</li> <li>-Velar por la seguridad y salud ocupacional en la empresa</li> </ul>

Elaboración propia

Tabla 6.6.

Descripción del puesto de Gerente de recursos humanos

Gerente de recursos humanos	
Superior	Gerente general
Subordinados	Ninguno
Tareas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Presentar periódicamente reportes a la Gerencia general</li> <li>-Elaborar el reglamento para los trabajadores</li> <li>-Elaborar un archivo de los empleados y mantenerlo actualizado</li> <li>-Reclutar personal de acuerdo al perfil solicitado</li> <li>-Capacitar a los empleados de la organización</li> <li>-Despedir personal en caso necesario</li> <li>-Escuchar los reclamos de los empleados</li> <li>-Llevar el control de asistencia y puntualidad</li> <li>-Estar pendiente del desempeño de los trabajadores para motivarlos</li> <li>-Realizar el cálculo de las compensaciones del personal</li> <li>-Buscar formas de mejorar las condiciones del trabajador</li> </ul>

Elaboración propia

Otros cargos:

- Secretaria
- Encargado del almacén de materia prima
- Encargado del almacén de productos terminados
- Operario de planta:
  - Operario de selección
  - Operario de lavado

- Operario de desinfección
- Operario de enjuague
- Operario de escaldado
- Operario de secado
- Operario de molido, mezclado y envasado
- Vendedor

Servicios:

La empresa requerirá los siguientes servicios que serán proporcionados por terceros:

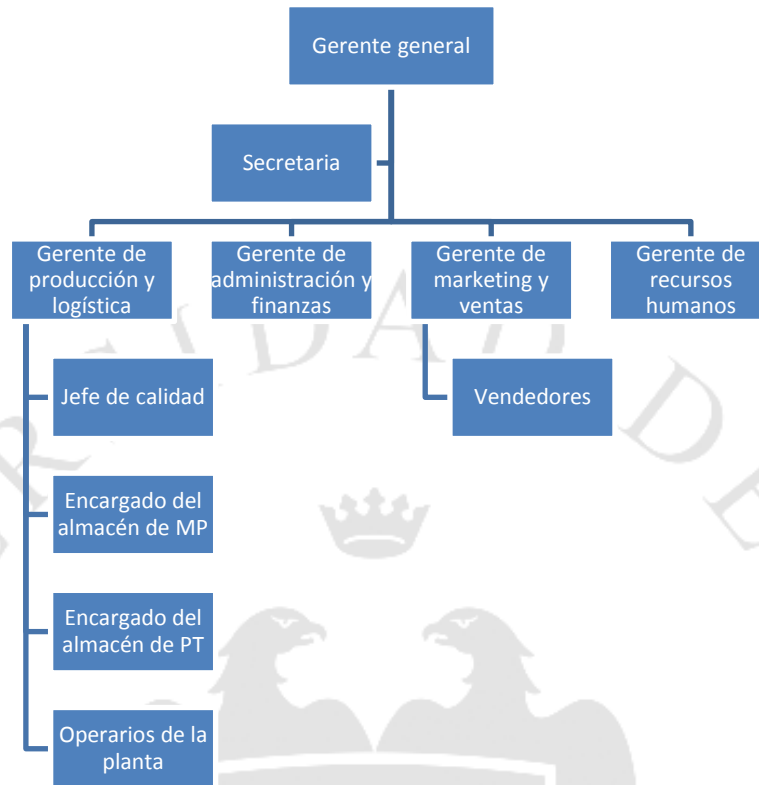
- Limpieza
- Vigilancia
- Contabilidad
- Mantenimiento
- Transporte
- Alimentación

### 6.3. Estructura organizacional

El organigrama es una representación esquemática de la estructura de la organización que permite visualizar las relaciones de jerarquía. A continuación, se mostrará el organigrama de la empresa.

Figura 6.1.

Organigrama de la empresa



Elaboración propia

Como se aprecia en el organigrama, la organización de la empresa es funcional, ya que la división se realiza por función o especialidad. En este tipo de organización, las ventajas son la oportunidad de especialización técnica, la reducción de duplicidad de funciones y el énfasis en la adquisición de nuevos conocimientos de la especialidad.

## CAPÍTULO VII. ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

### 7.1. Inversiones

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

Tabla 7.1.

Activos tangibles

ACTIVO TANGIBLE	Cantidad	Precio (S/.)	Precio total (S/.)
<b>Equipo de cómputo y oficina</b>			
Laptops	7	2.499,00	17.493,00
Impresoras	7	699,00	4.893,00
Teléfono Cisco	14	160,34	2.244,76
Proyectores	2	4.190,00	8.380,00
<b>Mobiliario de oficina</b>			
Estantes	12	329,90	3.958,80
Escritorios	8	399,90	3.199,20
Sillas de oficina	12	199,90	2.398,80
Mesa	1	599,90	599,90
<b>Mobiliario de planta</b>			
Estantes	4	329,90	1.319,60
Escritorios	2	399,90	799,80
Sillas de operarios	6	59,90	359,40
Mesas	1	109,90	109,90
<b>Máquinas y equipos</b>			
Faja transportadora	2	9.900,00	19.800,00
Lavadora	6	18.000,00	108.000,00
Marmita	1	15.000,00	15.000,00
Deshidratador	1	51.401,00	51.401,00
Mezcladora	1	24.750,00	24.750,00
Molino	1	19.470,00	19.470,00
Envasadora	1	97.350,00	97.350,00
Balanza de plataforma	2	2.190,00	4.380,00
Balanza de precisión	1	6.074,64	6.074,64
<b>Acondicionamiento del área de producción</b>			50.000,00
<b>Instalación de la maquinaria</b>			20.000,00
<b>Acondicionamiento de las áreas administrativas</b>			25.000,00
<b>Total Activo tangible</b>			<b>486.981,80</b>

Fuente: Aplicaciones Jomar S.A.C., (2017). Corporación Jarcon del Perú S.A.C., (2017). Hiraoka, (2017). Lan Trading S.A., (2017). Maestro, (2017). Química Suiza Industrial del Perú S.A., (2017). Saga Falabella, (2017). San Marco Perú S.A.C., (2017). Sodimac, (2017). Tiendas Computo Perú - VS Multiservicios Generales E.I.R.L., (2017). Vulcano Tecnología Aplicada E.I.R.L.,(2017).

Elaboración propia

Tabla 7.2.

Activos intangibles

<b>ACTIVO INTANGIBLE</b>	<b>Costo (S/.)</b>
Estudios (Prefactibilidad y Factibilidad)	5.000,00
Gastos de puesta en marcha	4.000,00
Software	10.000,00
Contingencias	5.000,00
<b>Total Activo intangible</b>	<b>24.000,00</b>

Elaboración propia

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

Para el cálculo del capital de trabajo necesario para que la empresa inicie sus actividades se empleará la siguiente fórmula:

$$WK = \frac{GOA}{365} * CC$$

En la fórmula GOA es el gasto operativo anual y CC es el ciclo de caja. El gasto operativo anual es la suma de todos los gastos desembolsables que tendría la compañía durante un año de operación. Mientras que, el ciclo de caja es el número de días que transcurren entre el primer desembolso y el primer ingreso de dinero de la compañía.



Tabla 7.3.

Gasto operativo anual

CONCEPTO	Monto anual (S/.)
Moringa oleifera	2'068.530,35
Camu camu	218.501,17
Envases doypack	87.732,32
Materiales indirectos	14.344,25
Mano de obra directa	277.897,17
Mano de obra indirecta	163.601,40
Energía eléctrica	18.638,04
Agua potable	8.787,46
Gas (GLP)	18.354,04
Implementos para el personal	2.020,08
Personal administrativo y de ventas	615.556,30
Teléfono e Internet	1.901,69
Alquiler del local	1.000,00
Útiles de oficina	147.288,00
Servicio de vigilancia	24.000,00
Servicio de limpieza	24.000,00
Servicio de mantenimiento	21.000,00
Servicio de contabilidad	36.000,00
Gasto en distribución	26.000,00
Comisiones de ventas	85.036,05
Gasto en promoción	8.000,00
<b>Total Gasto operativo anual</b>	<b>3'868.188,32</b>

Elaboración propia

En el caso del cálculo del ciclo de caja de la empresa, es importante mencionar las políticas de pagos que se manejarán:

- El pago a los proveedores de materia prima será 30 días después de su recepción.
- El pago de los clientes (supermercados y tiendas naturistas) se efectuará 90 días después de ser entregada la mercadería.
- El pago a la mano de obra indirecta y a los obreros se realizará quincenalmente, es decir, cada 15 días.

De esta manera, el primer pago que se realizará será al personal (el decimoquinto día) y la primera entrada de dinero para la empresa será el día 95, es decir, 90 días después de entregado el primer lote a los clientes (se asume que cada viernes se realizará la distribución de productos, por lo tanto la primera entrega se hará el día 5). Por ello, se calcula que el ciclo de caja de la empresa será de 80 días. Sin embargo, para cubrir cualquier imprevisto que pudiera surgir durante la operación, se redondeará el ciclo de caja a 90 días.

Aplicando la fórmula antes mencionada, se obtiene que el capital de trabajo requerido dentro de la inversión será de S/. 953.799,86.

Tabla 7.4.

Inversión total

INVERSIÓN TOTAL NECESARIA	Monto (S/.)
Activo tangible	486.981,80
Activo intangible	24.000,00
Capital de trabajo	953.799,86
<b>Total Inversión</b>	<b>1'464.781,66</b>

Elaboración propia

## 7.2. Costos de producción

### 7.2.1. Costos de las materias primas

Tabla 7.5.

Costo unitario de las materias primas

MATERIAS PRIMAS	Unidad	Costo
Hojas de moringa	S/. / kg	13,20
Camu camu	S/. / kg	150,50
Envases doypack	S/. / unidad	0,4230

Fuente: Envapack Perú, (2017). Gómez, F. (2017).

Inkanatura World Peru Export S.A.C., (2017).

Elaboración propia

Tabla 7.6.

Costos anuales de las materias primas

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Envases a producir (unidades)	207.405	240.180	273.820	308.200	343.165	378.865	415.135
Hojas de moringa (S/.)	2'068.530,35	2'395.408,11	2'730.912,85	3'073.797,90	3'422.517,38	3'778.567,29	4'140.302,04
Camu camu (S/.)	218.501,17	253.029,63	288.469,37	324.688,70	361.524,33	399.134,28	437.344,72
Envases doypack (S/.)	87.732,32	101.596,14	115.825,86	130.368,60	145.158,80	160.259,90	175.602,11
<b>Total</b>	<b>2'374.763,83</b>	<b>2'750.033,88</b>	<b>3'135.208,08</b>	<b>3'528.855,20</b>	<b>3'929.200,50</b>	<b>4'337.961,47</b>	<b>4'753.248,87</b>

Elaboración propia

7.2.2. Costo de la mano de obra directa

Tabla 7.7.

Remuneración de la mano de obra directa

MANO DE OBRA DIRECTA	Cantidad	Sueldo mensual (S/.)	Asignación familiar (S/.)	Remuneración mensual (S/.)
Operarios	13	1.000,00	85,00	1.085,00
Encargados de almacén	2	1.500,00	85,00	1.585,00

Elaboración propia

Para el cálculo del costo anual de la mano de obra directa se elaboraron dos tablas; puesto que, la remuneración base de cálculo de la CTS considera la sexta parte de la última gratificación recibida. En el primer año, la CTS de mayo no considerará ninguna gratificación, esto hará que el valor de la CTS de este año sea diferente al valor de la CTS de los siguientes años del proyecto.

Tabla 7.8.

Costo anual de la mano de obra directa en el primer año

MANO DE OBRA DIRECTA	Sueldos (12 por año)	Gratificación (S/.)	CTS (S/.)	ESSALUD (S/.)	SENATI (S/.)	Total (S/.)
Operarios	169.260,00	28.210,00	12.929,58	15.233,40	1.269,45	226.902,43
Encargados de almacén	38.040,00	6.340,00	2.905,83	3.423,60	285,30	50.994,74
					<b>Total</b>	<b>277.897,17</b>

Elaboración propia

Tabla 7.9.

Costo anual de la mano de obra directa en el periodo 2019-2024

MANO DE OBRA DIRECTA	Sueldos (12 por año)	Gratificación (S/.)	CTS (S/.)	ESSALUD (S/.)	SENATI (S/.)	Total (S/.)
Operarios	169.260,00	28.210,00	16.455,83	15.233,40	1.269,45	230.428,68
Encargados de almacén	38.040,00	6.340,00	3.698,33	3.423,60	285,30	51.787,24
					<b>Total</b>	<b>282.215,92</b>

Elaboración propia

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

Tabla 7.10.

Costos anuales de los materiales indirectos

MATERIALES INDIRECTOS	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Solución de cloro (S/.)	2.975,18	3.445,33	3.927,89	4.421,06	4.922,63	5.434,74	5.955,02
Cajas (S/.)	11.251,53	13.027,80	14.852,88	16.715,93	18.614,24	20.550,51	22.516,61
Cinta adhesiva (S/.)	100,68	109,07	125,85	142,63	159,41	176,19	192,97
Dispensador de cinta (S/.)	16,86	16,86	16,86	16,86	16,86	16,86	16,86
<b>Total</b>	<b>14.344,25</b>	<b>16.599,06</b>	<b>18.923,48</b>	<b>21.296,49</b>	<b>23.713,14</b>	<b>26.178,30</b>	<b>28.681,46</b>

Fuente: Maestro (2017). RPM Distripack E.I.R.L., (2017).

Elaboración propia

Tabla 7.11.

Remuneración de la mano de obra indirecta

MANO DE OBRA INDIRECTA	Cantidad	Sueldo mensual (S/.)	Asignación familiar (S/.)	Remuneración mensual (S/.)
Gerente de producción y logística	1	6.000,00	85,00	6.085,00
Jefe de calidad	1	4.000,00	85,00	4.085,00

Elaboración propia

Tabla 7.12.

Costo anual de la mano de obra indirecta en el primer año

MANO DE OBRA INDIRECTA	Sueldos (12 por año)	Gratificación (S/.)	CTS (S/.)	ESSALUD (S/.)	SENATI (S/.)	Total (S/.)
Gerente de producción y logística	73.020,00	12.170,00	5.577,92	6.571,80	547,65	97.887,37
Jefe de calidad	49.020,00	8.170,00	3.744,58	4.411,80	367,65	65.714,03
					<b>Total</b>	<b>163.601,40</b>

Elaboración propia

Tabla 7.13.

Costo anual de la mano de obra indirecta en el periodo 2019-2024

MANO DE OBRA INDIRECTA	Sueldos (12 por año)	Gratificación (S/.)	CTS (S/.)	ESSALUD (S/.)	SENATI (S/.)	Total (S/.)
Gerente de producción y logística	73.020,00	12.170,00	7.099,17	6.571,80	547,65	99.408,62
Jefe de calidad	49.020,00	8.170,00	4.765,83	4.411,80	367,65	66.735,28
					<b>Total</b>	<b>166.143,90</b>

Elaboración propia

Tabla 7.14.

Costos generales de la planta

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Energía eléctrica (S/.)	14.928,54	16.732,72	18.584,51	20.477,04	22.401,78	24.366,97	26.363,54
Agua (S/.)	8.296,20	9.607,20	10.952,80	12.328,00	13.726,60	15.154,60	16.605,40
Gas (GLP) (S/.)	18.354,04	21.254,42	24.231,35	27.273,76	30.367,95	33.527,17	36.736,84
Ropa para operarios (S/.)	780,00	780,00	780,00	780,00	780,00	780,00	780,00
EPPS (S/.)	1.240,08	1.240,08	1.240,08	1.240,08	1.240,08	1.240,08	1.240,08
Alquiler del local (S/.)	147.288,00	147.288,00	147.288,00	147.288,00	147.288,00	147.288,00	147.288,00
Depreciación fabril (S/.)	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43
<b>Total Costos Generales</b>	<b>232.768,30</b>	<b>238.783,86</b>	<b>244.958,18</b>	<b>251.268,33</b>	<b>257.685,84</b>	<b>264.238,26</b>	<b>270.895,30</b>

Fuente: Maestro, (2017). OSINERGMIN, (2017). Sedapal, (2017).

Elaboración propia

Tabla 7.15.

Costos indirectos de fabricación

CIF	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Materiales indirectos (S/.)	14.344,25	16.599,06	18.923,48	21.296,49	23.713,14	26.178,30	28.681,46
Mano de obra indirecta (S/.)	163.601,40	166.143,90	166.143,90	166.143,90	166.143,90	166.143,90	166.143,90
Costos generales de planta (S/.)	232.768,30	238.783,86	244.958,18	251.268,33	257.685,84	264.238,26	270.895,30
<b>Total CIF</b>	<b>410.713,94</b>	<b>421.526,82</b>	<b>430.025,56</b>	<b>438.708,71</b>	<b>447.542,88</b>	<b>456.560,46</b>	<b>465.720,66</b>

Elaboración propia

Tabla 7.16.

Presupuesto de costos de producción

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Total MP (S/.)	2'374.763,83	2'750.033,88	3'135.208,08	3'528.855,20	3'929.200,50	4'337.961,47	4'753.248,87
Total MOD (S/.)	277.897,17	282.215,92	282.215,92	282.215,92	282.215,92	282.215,92	282.215,92
Total CIF (S/.)	410.713,94	421.526,82	430.025,56	438.708,71	447.542,88	456.560,46	465.720,66
<b>Total Costo de producción</b>	<b>3'063.374,94</b>	<b>3'453.776,61</b>	<b>3'847.449,56</b>	<b>4'249.779,83</b>	<b>4'658.959,30</b>	<b>5'076.737,84</b>	<b>5'501.185,45</b>
<b>Costo de producción unitario</b>	<b>14,77</b>	<b>14,38</b>	<b>14,05</b>	<b>13,79</b>	<b>13,58</b>	<b>13,40</b>	<b>13,25</b>

Elaboración propia

7.3. Presupuestos operativos

7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

Tabla 7.17.

Presupuesto de ingreso por ventas

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Venta (unidades)	207.405,00	240.180,00	273.820,00	308.200,00	343.165,00	378.865,00	415.135,00
Precio (S/.)	20,50	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00
<b>Total Ingresos</b>	<b>4'251.802,50</b>	<b>5'043.780,00</b>	<b>5'750.220,00</b>	<b>6'472.200,00</b>	<b>7'206.465,00</b>	<b>7'956.165,00</b>	<b>8'717.835,00</b>

Elaboración propia

7.3.2. Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.18.

Presupuesto de mano de obra directa

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Sueldos (S/.)	207.300,00	207.300,00	207.300,00	207.300,00	207.300,00	207.300,00	207.300,00
Gratificaciones (S/.)	34.550,00	34.550,00	34.550,00	34.550,00	34.550,00	34.550,00	34.550,00
CTS (S/.)	15.835,42	20.154,17	20.154,17	20.154,17	20.154,17	20.154,17	20.154,17
Essalud (S/.)	18.657,00	18.657,00	18.657,00	18.657,00	18.657,00	18.657,00	18.657,00
SENATI (S/.)	1.554,75	1.554,75	1.554,75	1.554,75	1.554,75	1.554,75	1.554,75
<b>Total MOD</b>	<b>277.897,17</b>	<b>282.215,92</b>	<b>282.215,92</b>	<b>282.215,92</b>	<b>282.215,92</b>	<b>282.215,92</b>	<b>282.215,92</b>

Elaboración propia

Tabla 7.19.

Presupuesto de materia prima

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Envases a producir (unidades)	207.405	240.180	273.820	308.200	343.165	378.865	415.135
Hojas de moringa (S/.)	2'068.530,35	2'395.408,11	2'730.912,85	3'073.797,90	3'422.517,38	3'778.567,29	4'140.302,04
Camu camu (S/.)	218.501,17	253.029,63	288.469,37	324.688,70	361.524,33	399.134,28	437.344,72
Envases doypack (S/.)	87.732,32	101.596,14	115.825,86	130.368,60	145.158,80	160.259,90	175.602,11
<b>Total MP</b>	<b>2'374.763,83</b>	<b>2'750.033,88</b>	<b>3'135.208,08</b>	<b>3'528.855,20</b>	<b>3'929.200,50</b>	<b>4'337.961,47</b>	<b>4'753.248,87</b>

Elaboración propia

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

Tabla 7.20.

Remuneración de la mano de obra indirecta

MANO DE OBRA INDIRECTA	Cantidad	Sueldo mensual (S/.)	Asignación familiar (S/.)	Remuneración mensual (S/.)
Gerente general	1	10.000,00	85,00	10.085,00
Gerente de administración y finanzas	1	6.000,00	85,00	6.085,00
Gerente de recursos humanos	1	6.000,00	85,00	6.085,00
Gerente de marketing y ventas	1	6.000,00	85,00	6.085,00
Vendedor	4	2.000,00	85,00	2.085,00
Secretaria	1	1.500,00	85,00	1.585,00

Elaboración propia

Tabla 7.21.

## Depreciación fabril y no fabril

Activo	Costo	Tasa	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Valor residual
<b>Activos fabriles</b>										
Faja transportadora	19.800,00	10%	1.980,00	1.980,00	1.980,00	1.980,00	1.980,00	1.980,00	1.980,00	5.940,00
Lavadora	108.000,00	10%	10.800,00	10.800,00	10.800,00	10.800,00	10.800,00	10.800,00	10.800,00	32.400,00
Marmita	15.000,00	10%	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	4.500,00
Deshidratador	51.401,00	10%	5.140,10	5.140,10	5.140,10	5.140,10	5.140,10	5.140,10	5.140,10	15.420,30
Mezcladora	24.750,00	10%	2.475,00	2.475,00	2.475,00	2.475,00	2.475,00	2.475,00	2.475,00	7.425,00
Molino	19.470,00	10%	1.947,00	1.947,00	1.947,00	1.947,00	1.947,00	1.947,00	1.947,00	5.841,00
Envasadora	97.350,00	10%	9.735,00	9.735,00	9.735,00	9.735,00	9.735,00	9.735,00	9.735,00	29.205,00
Balanza de plataforma	4.380,00	10%	438,00	438,00	438,00	438,00	438,00	438,00	438,00	1.314,00
Balanza de precisión	6.074,64	10%	607,46	607,46	607,46	607,46	607,46	607,46	607,46	1.822,39
Estantes	1.319,60	10%	131,96	131,96	131,96	131,96	131,96	131,96	131,96	395,88
Escritorios	799,80	10%	79,98	79,98	79,98	79,98	79,98	79,98	79,98	239,94
Sillas de operarios	359,40	10%	35,94	35,94	35,94	35,94	35,94	35,94	35,94	107,82
Mesas	109,90	10%	10,99	10,99	10,99	10,99	10,99	10,99	10,99	32,97
Acondicionar	50.000,00	10%	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	15.000,00
Instalación de máquinas	20.000,00	10%	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	6.000,00
<b>Total depreciación fabril (S/.)</b>			<b>41.881,43</b>	<b>41.881,43</b>	<b>41.881,43</b>	<b>41.881,43</b>	<b>41.881,43</b>	<b>41.881,43</b>	<b>41.881,43</b>	<b>125.644,30</b>
<b>Activos no fabriles</b>										
Equipos de cómputo	33.010,76	25%	8.252,69	8.252,69	8.252,69	8.252,69	-	-	-	-
Muebles y Enseres	10.156,70	10%	1.015,67	1.015,67	1.015,67	1.015,67	1.015,67	1.015,67	1.015,67	3.047,01
Acondicionar	25.000,00	10%	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	7.500,00
<b>Total depreciación no fabril (S/.)</b>			<b>11.768,36</b>	<b>11.768,36</b>	<b>11.768,36</b>	<b>11.768,36</b>	<b>3.515,67</b>	<b>3.515,67</b>	<b>3.515,67</b>	<b>10.547,01</b>

Elaboración propia

Tabla 7.22.

## Amortización de intangibles

Activo	Costo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Valor residual
Estudios (Prefactibilidad y Factibilidad)	5.000,00	714,29	714,29	714,29	714,29	714,29	714,29	714,29	0,00
Gastos de puesta en marcha	4.000,00	571,43	571,43	571,43	571,43	571,43	571,43	571,43	0,00
Software	10.000,00	1.428,57	1.428,57	1.428,57	1.428,57	1.428,57	1.428,57	1.428,57	0,00
Contingencias	5.000,00	714,29	714,29	714,29	714,29	714,29	714,29	714,29	0,00
<b>Total amortización (S/.)</b>		<b>3.428,57</b>	<b>3.428,57</b>	<b>3.428,57</b>	<b>3.428,57</b>	<b>3.428,57</b>	<b>3.428,57</b>	<b>3.428,57</b>	<b>0,00</b>

Elaboración propia



Tabla 7.23.

Presupuesto operativo de gastos

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Sueldos	286.080,00	286.080,00	286.080,00	286.080,00	286.080,00	286.080,00	286.080,00
Gratificaciones	47.680,00	47.680,00	47.680,00	47.680,00	47.680,00	47.680,00	47.680,00
CTS	21.853,33	27.813,33	27.813,33	27.813,33	27.813,33	27.813,33	27.813,33
Essalud	25.747,20	25.747,20	25.747,20	25.747,20	25.747,20	25.747,20	25.747,20
SENATI	2.145,60	2.145,60	2.145,60	2.145,60	2.145,60	2.145,60	2.145,60
Depreciación no fabril	11.768,36	11.768,36	11.768,36	11.768,36	3.515,67	3.515,67	3.515,67
Teléfono e Internet	1.901,69	1.901,69	1.901,69	1.901,69	1.901,69	1.901,69	1.901,69
Energía eléctrica	3.709,51	3.709,51	3.709,51	3.709,51	3.709,51	3.709,51	3.709,51
Agua potable	491,26	491,26	491,26	491,26	491,26	491,26	491,26
Útiles de oficina	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Amortización de intangibles	3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57
Servicio de vigilancia	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00
Servicio de limpieza	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00
Servicio de mantenimiento	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00
Servicio de contabilidad	36.000,00	36.000,00	36.000,00	36.000,00	36.000,00	36.000,00	36.000,00
Gastos de distribución	26.000,00	26.000,00	26.000,00	26.000,00	26.000,00	26.000,00	26.000,00
<b>Total gastos administrativos (S/.)</b>	<b>536.805,53</b>	<b>542.765,53</b>	<b>542.765,53</b>	<b>542.765,53</b>	<b>534.512,84</b>	<b>534.512,84</b>	<b>534.512,84</b>
Sueldos	173.100,00	173.100,00	173.100,00	173.100,00	173.100,00	173.100,00	173.100,00
Gratificaciones	28.850,00	28.850,00	28.850,00	28.850,00	28.850,00	28.850,00	28.850,00
CTS	13.222,92	16.829,17	16.829,17	16.829,17	16.829,17	16.829,17	16.829,17
Essalud	15.579,00	15.579,00	15.579,00	15.579,00	15.579,00	15.579,00	15.579,00
SENATI	1.298,25	1.298,25	1.298,25	1.298,25	1.298,25	1.298,25	1.298,25
Comisiones (2% de las ventas)	85.036,05	100.875,60	115.004,40	129.444,00	144.129,30	159.123,30	174.356,70
Gastos de promoción	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00
<b>Total gastos de ventas (S/.)</b>	<b>325.086,22</b>	<b>344.532,02</b>	<b>358.660,82</b>	<b>373.100,42</b>	<b>387.785,72</b>	<b>402.779,72</b>	<b>418.013,12</b>
<b>Total Gastos generales (S/.)</b>	<b>861.891,74</b>	<b>887.297,54</b>	<b>901.426,34</b>	<b>915.865,94</b>	<b>922.298,55</b>	<b>937.292,55</b>	<b>952.525,95</b>

Elaboración propia

## 7.4. Presupuestos Financieros

### 7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda

Tabla 7.24.

Fuentes para la inversión del proyecto

FUENTES PARA LA INVERSIÓN	Monto (S/.)	Porcentaje
Capital social	585.912,66	40%
Deuda	878.869,00	60%
<b>Total Inversión</b>	<b>1'464.781,66</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia

Para la elaboración del Presupuesto de Servicio de deuda se ha considerado un financiamiento del Banco de crédito del Perú, en el cual la tasa efectiva anual (TEA) será de 30% y el pago se realizará en cuotas constantes.

Tabla 7.25.

Presupuesto de Servicio de deuda

Año	Deuda (S/.)	Amortización (S/.)	Interés (S/.)	Cuota (S/.)	Saldo (S/.)
1	878.869,00	97.186,69	263.660,70	360.847,39	781.682,30
2	781.682,30	126.342,70	234.504,69	360.847,39	655.339,60
3	655.339,60	164.245,51	196.601,88	360.847,39	491.094,09
4	491.094,09	213.519,17	147.328,23	360.847,39	277.574,92
5	277.574,92	277.574,92	83.272,48	360.847,39	0,00

Elaboración propia

## 7.4.2. Presupuesto de Estado de Resultados

Tabla 7.26.

### Presupuesto de Estado de resultados

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ingreso por ventas	4'251.802,50	5'043.780,00	5'750.220,00	6'472.200,00	7'206.465,00	7'956.165,00	8'717.835,00
(-) Costo de ventas	3'063.374,94	3'453.776,61	3'847.449,56	4'249.779,83	4'658.959,30	5'076.737,84	5'501.185,45
<b>Utilidad bruta</b>	<b>1'188.427,56</b>	<b>1'590.003,39</b>	<b>1'902.770,44</b>	<b>2'222.420,17</b>	<b>2'547.505,70</b>	<b>2'879.427,16</b>	<b>3'216.649,55</b>
(-) Gastos de ventas	325.086,22	344.532,02	358.660,82	373.100,42	387.785,72	402.779,72	418.013,12
(-) Gastos administrativos	536.805,53	542.765,53	542.765,53	542.765,53	534.512,84	534.512,84	534.512,84
(-) Gastos financieros	263.660,70	234.504,69	196.601,88	147.328,23	83.272,48	0,00	0,00
(+) Valor de mercado							68.095,66
(-) Valor en libro							136.191,31
<b>Utilidad antes de participaciones e impuestos</b>	<b>62.875,12</b>	<b>468.201,15</b>	<b>804.742,22</b>	<b>1'159.226,00</b>	<b>1'541.934,68</b>	<b>1'942.134,60</b>	<b>2'196.027,94</b>
(-) Participaciones	6.287,51	46.820,12	80.474,22	115.922,60	154.193,47	194.213,46	219.602,79
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>56.587,61</b>	<b>421.381,04</b>	<b>724.268,00</b>	<b>1'043.303,40</b>	<b>1'387.741,21</b>	<b>1'747.921,14</b>	<b>1'976.425,14</b>
(-) Impuesto a la renta (28%)	15.844,53	117.986,69	202.795,04	292.124,95	388.567,54	489.417,92	553.399,04
<b>Utilidad antes de la reserva legal</b>	<b>40.743,08</b>	<b>303.394,35</b>	<b>521.472,96</b>	<b>751.178,45</b>	<b>999.173,67</b>	<b>1'258.503,22</b>	<b>1'423.026,10</b>
(-) Reserva legal	4.074,31	30.339,43	52.147,30	75.117,85	99.917,37	125.850,32	142.302,61
<b>Utilidad neta (S/.)</b>	<b>36.668,77</b>	<b>273.054,91</b>	<b>469.325,66</b>	<b>676.060,61</b>	<b>899.256,30</b>	<b>1'132.652,90</b>	<b>1'280.723,49</b>

Elaboración propia

Tabla 7.27.

### Evolución por rubro del estado de resultados en el periodo 2018-2024

Rubro	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Utilidad bruta	27,95%	31,52%	33,09%	34,34%	35,35%	36,19%	36,90%
Gastos de ventas	7,65%	6,83%	6,24%	5,76%	5,38%	5,06%	4,79%
Gastos administrativos	12,63%	10,76%	9,44%	8,39%	7,42%	6,72%	6,13%
Gastos financieros	6,20%	4,65%	3,42%	2,28%	1,16%	0,00%	0,00%
Utilidad antes de la reserva legal	0,96%	6,02%	9,07%	11,61%	13,86%	15,82%	16,32%
Utilidad neta	0,86%	5,41%	8,16%	10,45%	12,48%	14,24%	14,69%

Elaboración propia

### 7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Tabla 7.28.

Presupuesto de Estado de Situación Financiera del primer año

<b>ACTIVO</b>		<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>	
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>		<b>PASIVO CORRIENTE</b>	
Caja y bancos	95.668,48	Cuentas por pagar	197.896,99
Cuentas por cobrar	1'062.950,62	Participaciones por pagar	6.287,51
<b>Total Activo Corriente</b>	<b>1'158.619,10</b>	<b>Total Pasivo Corriente</b>	<b>204.184,50</b>
<b>ACTIVO NO CORRIENTE</b>		<b>PASIVO NO CORRIENTE</b>	
Activo Tangible	433.332,01	Deuda a largo plazo	781.682,30
Activo Intangible	20.571,43		
<b>Total Activo No Corriente</b>	<b>453.903,44</b>	<b>Total Pasivo No Corriente</b>	<b>781.682,30</b>
		<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>985.866,80</b>
		<b>PATRIMONIO</b>	
		Capital	585.912,66
		Resultados acumulados	40.743,08
		<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>626.655,74</b>
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>1'612.522,54</b>	<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>1'612.522,54</b>

Elaboración propia

Para la elaboración del estado de situación financiera, se tuvo en cuenta que la materia prima se paga 30 días después de su recepción, los demás costos y gastos son pagados dentro del mes al que corresponden, los clientes pagan 90 días después de recibir la mercadería y las participaciones del año se pagan en abril del siguiente año.

#### 7.4.4. Flujo de caja

Tabla 7.29.

#### Flujo de caja

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Saldo inicial (S/.)</b>	<b>953.799,86</b>	<b>95.668,48</b>	<b>203.609,22</b>	<b>617.638,14</b>	<b>1'020.081,19</b>	<b>1'648.043,09</b>	<b>2'842.030,40</b>
<b>Ingresos (S/.)</b>	<b>3'188.851,88</b>	<b>4'845.785,63</b>	<b>5'684.191,15</b>	<b>6'211.653,09</b>	<b>6'992.369,50</b>	<b>7'768.740,00</b>	<b>8'527.417,50</b>
Ventas (S/.)	4'251.802,50	5'043.780,00	5'750.220,00	6'472.200,00	7'206.465,00	7'956.165,00	8'717.835,00
<b>Egresos (S/.)</b>	<b>4'046.637,65</b>	<b>4'737.844,88</b>	<b>5'270.162,24</b>	<b>5'809.210,05</b>	<b>6'364.407,60</b>	<b>6'574.752,70</b>	<b>7'117.890,95</b>
Materia prima (S/.)	2'176.866,84	2'718.761,37	3'103.110,23	3'496.051,27	3'895.838,39	4'303.898,05	4'718.641,59
MOD (S/.)	277.897,17	282.215,92	282.215,92	282.215,92	282.215,92	282.215,92	282.215,92
CIF (S/.)	368.832,51	379.645,38	388.144,13	396.827,28	405.661,45	414.679,03	423.839,23
Préstamo (S/.)	846.694,81	872.100,61	886.229,41	900.669,01	915.354,31	930.348,31	945.581,71
Gastos operativos (S/.)	360.847,39	360.847,39	360.847,39	360.847,39	360.847,39	0,00	0,00
Impuesto a la renta (S/.)	15.498,93	117.986,69	202.795,04	292.124,95	388.567,54	489.417,92	553.399,04
Participaciones(S/.)		6.287,51	46.820,12	80.474,22	115.922,60	154.193,47	194.213,46
<b>Saldo operativo</b>	<b>95.668,48</b>	<b>203.609,22</b>	<b>617.638,14</b>	<b>1'020.081,19</b>	<b>1'648.043,09</b>	<b>2'842.030,40</b>	<b>4'251.556,95</b>

Elaboración propia

#### 7.5. Flujo de fondos netos

##### 7.5.1. Flujo de fondos económicos

Tabla 7.30.

#### Flujo de fondos económicos

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Inversión total</b>	-1'464.781,66							
<b>Utilidad antes de reserva legal</b>		<b>40.743,08</b>	<b>303.394,35</b>	<b>521.472,96</b>	<b>751.178,45</b>	<b>999.173,67</b>	<b>1'258.503,22</b>	<b>1'423.026,10</b>
Amortización de intangibles		3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57
Depreciación fabril		41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43
Depreciación no fabril		11.768,36	11.768,36	11.768,36	11.768,36	3.515,67	3.515,67	3.515,67
Participaciones		6.287,51	46.820,12	80.474,22	115.922,60	154.193,47	194.213,46	219.602,79
Gastos financieros		189.835,70	168.843,38	141.553,35	106.076,32	59.956,18	0,00	0,00
Valor residual								136.191,31
Capital de trabajo								953.799,86
<b>Flujo neto de fondos económico</b>	<b>-1'464.781,66</b>	<b>293.944,66</b>	<b>576.136,21</b>	<b>800.578,90</b>	<b>1'030.255,74</b>	<b>1'262.148,99</b>	<b>1'501.542,36</b>	<b>2'781.445,74</b>

Elaboración propia

## 7.5.2. Flujo de fondos financieros

Tabla 7.31.

### Flujo de fondos financieros

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión total	-1'464.781,66							
Deuda	878.869,00							
<b>Utilidad antes de reserva legal</b>		<b>40.743,08</b>	<b>303.394,35</b>	<b>521.472,96</b>	<b>751.178,45</b>	<b>999.173,67</b>	<b>1'258.503,22</b>	<b>1'423.026,10</b>
Amortización de intangibles		3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57
Depreciación fabril		41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43
Depreciación no fabril		11.768,36	11.768,36	11.768,36	11.768,36	3.515,67	3.515,67	3.515,67
Participaciones		6.287,51	46.820,12	80.474,22	115.922,60	154.193,47	194.213,46	219.602,79
Amortización de la deuda		97.186,69	126.342,70	164.245,51	213.519,17	277.574,92	0,00	0,00
Valor residual								136.191,31
Capital de trabajo								953.799,86
<b>Flujo neto de fondos financiero</b>	<b>-585.912,66</b>	<b>6.922,26</b>	<b>280.950,13</b>	<b>494.780,03</b>	<b>710.660,25</b>	<b>924.617,90</b>	<b>1'501.542,36</b>	<b>2'781.445,74</b>

Elaboración propia



## CAPÍTULO VIII. EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

Para la evaluación económica y financiera del proyecto, se empleó el costo de oportunidad de capital también conocido como COK. Para su cálculo, se utilizó la siguiente fórmula:

$$COK = Rf + \beta (Rm - Rf)$$

Tabla 8.1.  
Costo de oportunidad de capital

Variable	Significado	Monto
Rm	Tasa de rendimiento del sector de alimentos	16,08%
Rf	Tasa de rendimiento de los bonos soberanos del gobierno	5,50%
B	Constante económica del sector industrial	0,75
<b>COK</b>	<b>Costo esperado del accionista</b>	<b>13,44%</b>

Fuente: NYU Stern School of Business, (2017). Trading economics, (2017). Universidad Privada Boliviana, (2011).  
Elaboración propia

### 8.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

Con el costo de oportunidad de capital obtenido (13,44%), se realizó la evaluación económica del proyecto y se obtuvieron los indicadores que se muestran a continuación.

Tabla 8.2.  
Indicadores de la evaluación económica

Indicador	Valor
Valor actual neto (VAN)	S/. 2'940.516,07
Tasa interna de retorno (TIR)	46,86%
Relación beneficio costo (B/C)	3,01
Periodo de recupero (PR)	2 años y 4 meses

Elaboración propia

Al obtenerse un VAN económico positivo de S/. 2'940.516,07, se concluye que ejecutar el proyecto traerá beneficios económicos. La tasa interna de retorno presenta un valor mayor al COK lo cual indica que el proyecto ofrece una mayor rentabilidad a la esperada, el valor de la relación beneficio/costo es bueno dado que es mayor a 1 y el periodo de recupero también, ya que es menor al tiempo de vida útil del proyecto, situándose a la mitad aproximadamente.

### 8.2.Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

Con el costo de oportunidad de capital obtenido (13,44%), se realizó también la evaluación financiera del proyecto y se obtuvieron los indicadores que se muestran a continuación.

Tabla 8.3.

Indicadores de la evaluación financiera

Indicador	Valor
Valor actual neto (VAN)	S/. 2'754.710,47
Tasa interna de retorno (TIR)	62,38%
Relación beneficio costo (B/C)	5,70
Periodo de recupero (PR)	2 años y 5 meses

Elaboración propia

Como se observa, al emplear un financiamiento para la ejecución del proyecto también se obtienen beneficios económicos, pues se obtiene un VAN positivo de S/. 2'754.710,47. Los valores de la tasa interna de retorno y la relación beneficio costo en este caso son mayores que los obtenidos en la evaluación económica.



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

#### Análisis de ratios

#### Liquidez

$$\text{a) Ratio de liquidez} = \frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$$

Tabla 8.4.

Ratios de liquidez a lo largo del proyecto

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
5,67	5,31	5,69	6,36	7,16	8,69	10,56

Elaboración propia

Los ratios de liquidez o razón corriente son valores que se encuentran entre 5 y 11, lo cual indica que la empresa cuenta con buena capacidad para atender sus deudas a corto plazo.

$$\text{b) Capital de trabajo neto} = \text{Activo corriente} - \text{Pasivo corriente}$$

Tabla 8.5.

Capital de trabajo neto a lo largo del proyecto

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
954.434,61	1'188.564,62	1'602.870,43	2'197.608,07	2'968.032,50	4'275.361,40	5'883.404,49

Elaboración propia

Se puede observar que el capital de trabajo se incrementa con el paso del tiempo, lo cual significa los recursos que le quedarían a la empresa para poder operar después de cubrir las obligaciones de corto plazo aumentan.

## Solvencia

$$a) \text{ Ratio de deuda patrimonio} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Patrimonio neto}}$$

Tabla 8.6.

Ratio de deuda patrimonio a lo largo del proyecto

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1,57	1,00	0,57	0,31	0,15	0,12	0,10

Elaboración propia

Este ratio mide cuántos soles de deuda se tienen por cada sol aportado por los accionistas. El valor es menor a 1,50 a partir del segundo año como se recomienda.

$$b) \text{ Ratio de deuda} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Activo total}}$$

Tabla 8.7.

Ratio de deuda a lo largo del proyecto

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0,61	0,50	0,36	0,24	0,13	0,11	0,09

Elaboración propia

El ratio de deuda indica la proporción de los activos totales que financia el banco. El valor hallado indica que el grado de endeudamiento de la empresa es razonable.

## Rentabilidad

$$a) \text{ Margen bruto} = \frac{\text{Utilidad bruta}}{\text{Ventas netas}}$$

Tabla 8.8.

Margen bruto a lo largo del proyecto

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0,28	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37

Elaboración propia

$$b) \text{ Margen neto} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas netas}}$$

Tabla 8.9.

Margen neto a lo largo del proyecto

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0,01	0,05	0,08	0,10	0,12	0,14	0,15

Elaboración propia

$$c) \text{ Rentabilidad del patrimonio (ROE)} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Patrimonio neto}}$$

Tabla 8.10.

Rentabilidad del patrimonio a lo largo del proyecto

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0,06	0,29	0,32	0,31	0,28	0,25	0,22

Elaboración propia

$$d) \text{ Rentabilidad de los activos (ROA)} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activos totales}}$$

Tabla 8.11.

Rentabilidad de los activos a lo largo del proyecto

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0,02	0,15	0,21	0,23	0,24	0,23	0,20

Elaboración propia

Los índices de rentabilidad permiten evaluar la eficiencia operativa de la empresa. Una vez realizados los cálculos, se determinó que el proyecto es rentable, dado que en el periodo 2018-2024, el margen bruto varía de 28% a 37%; el margen neto, de 1% a 15%; el ROE, de 6% a 32% y el ROA, de 2% a 24%.

Luego de realizar la evaluación económica y financiera del proyecto, se pudo concluir que el proyecto es rentable porque los valores netos actuales económicos y financieros resultaron positivos y porque tanto la tasa interna de retorno económica

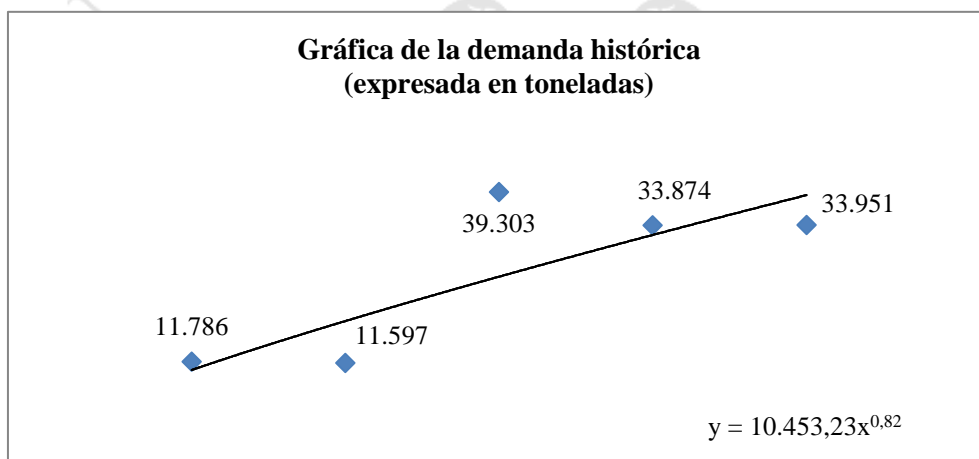
como la financiera fueron mayores al costo de oportunidad de capital. Sin embargo, se observa que es más conveniente solicitar un préstamo bancario para cubrir el 60% de la inversión, ya que la TIR financiera (62,38%) es superior a la TIR económica (46,86%). Esto es reforzado por la relación beneficio costo, dado que en la evaluación económica es de 3,01 soles, mientras que en la evaluación financiera es de 5,70 soles.

#### 8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

Para la realización del análisis de sensibilidad, se tuvo en cuenta la información histórica que se utilizó para encontrar la demanda del proyecto:

Figura 8.1.

Demanda histórica de la harina de maca (en toneladas)



Elaboración propia

En la gráfica de demanda histórica, se puede observar que en dos ocasiones el escenario es mejor que el establecido por la recta y en tres ocasiones ocurre lo contrario. Por ello, se puede decir que el escenario optimista tiene 60% de probabilidad de ocurrencia, mientras que el escenario pesimista tiene 40% de probabilidad.

Para determinar el porcentaje en el que cambiaría la demanda en cada caso, se halló la variación del punto más alto y el más bajo del gráfico con respecto al valor que indica la recta para dicho año. De esta forma, se sabe que la demanda en el escenario positivo sería 40% mejor y en el negativo 30% peor. A continuación, se muestran los flujos de fondo financieros para ambos escenarios.

Tabla 8.12.

Flujo de fondos financiero para escenario optimista

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión total	-1'464.781,66							
Deuda	878.869,00							
<b>Utilidad antes de reserva legal</b>		<b>490.739,28</b>	<b>855.151,83</b>	<b>1'150.637,47</b>	<b>1'459.453,43</b>	<b>1'787.904,39</b>	<b>2'129.381,54</b>	<b>2'333.237,98</b>
Amortización de intangibles		3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57
Depreciación fabril		41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43
Depreciación no fabril		11.768,36	11.768,36	11.768,36	11.768,36	3.515,67	3.515,67	3.515,67
Participaciones		75.731,37	131.967,88	177.567,51	225.224,30	275.911,17	328.608,26	360.067,59
Amortización de la deuda		-97.186,69	-126.342,70	-164.245,51	-213.519,17	-277.574,92	0,00	0,00
Valor residual								136.191,31
Capital de trabajo								953.799,86
<b>Flujo neto de fondos financieros</b>	<b>-585.912,66</b>	<b>526.362,32</b>	<b>917.855,37</b>	<b>1'221.037,84</b>	<b>1'528.236,93</b>	<b>1'835.066,32</b>	<b>2'506.815,48</b>	<b>3'832.122,42</b>

Elaboración propia

Tabla 8.13.

Indicadores del escenario optimista

Indicador	Valor
Valor actual neto (VAN)	6'090.303,38
Tasa interna de retorno (TIR)	134,76%
Relación beneficio costo (B/C)	11,39
Periodo de recupero (PR)	2 años

Elaboración propia

Tabla 8.14.

Flujo de fondos financiero para escenario pesimista

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión total	-1'464.781,66							
Deuda	878.869,00							
<b>Utilidad antes de reserva legal</b>		<b>-428.195,49</b>	<b>-135.100,58</b>	<b>75.682,57</b>	<b>249.330,11</b>	<b>440.311,21</b>	<b>641.430,71</b>	<b>746.813,86</b>
Amortización de intangibles		3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57
Depreciación fabril		41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43
Depreciación no fabril		11.768,36	11.768,36	11.768,36	11.768,36	3.515,67	3.515,67	3.515,67
Participaciones		0,00	0,00	11.679,41	38.476,87	67.949,26	98.986,22	115.249,05
Amortización de la deuda		-97.186,69	-126.342,70	-164.245,51	-213.519,17	-277.574,92	0,00	0,00
Valor residual								136.191,31
Capital de trabajo								953.799,86
<b>Flujo neto de fondos financieros</b>	<b>-585.912,66</b>	<b>-468.303,82</b>	<b>-204.364,92</b>	<b>-19.805,17</b>	<b>131.366,18</b>	<b>279.511,23</b>	<b>789.242,60</b>	<b>2'000.879,76</b>

Elaboración propia

Tabla 8.15.

Indicadores del escenario pesimista

Indicador	Valor
Valor actual neto (VAN)	S/ 255.393,22
Tasa interna de retorno (TIR)	17,43%
Relación beneficio costo (B/C)	1,44
Periodo de recuperó (PR)	6 años y 1 mes

Elaboración propia

Tomando en cuenta el valor actual neto, la tasa interna de retorno, la relación beneficio-costó y el periodo de recuperó de cada escenario, se obtuvieron los siguientes indicadores esperados:

Tabla 8.16.

Indicadores esperados

Indicador	Valor
Valor actual neto (VAN)	S/ 3'756.339,31
Tasa interna de retorno (TIR)	87,83%
Relación beneficio costo (B/C)	7,41
Periodo de recuperó (PR)	3 años y 8 meses

Elaboración propia

Como parte del análisis de sensibilidad del proyecto, se empleó además la herramienta Solver del Excel para determinar los precios mínimos a partir de los cuales el proyecto sería rentable. Como el COK del proyecto es 13,44%, se empleó una TIR de 13,5% para determinar estos precios.

Tabla 8.17.

Precios mínimos del producto a lo largo del proyecto

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Precio (S./envase de 200 g)	18,07	18,14	18,14	18,14	18,14	18,14	18,14

Elaboración propia

Tabla 8.18.

Flujo de fondos financiero con los precios mínimos del producto

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión total	-1'464.781,66							
Deuda	878.869,00							
<b>Utilidad antes de reserva legal</b>		<b>-430.591,86</b>	<b>-204.564,12</b>	<b>24.460,93</b>	<b>191.763,12</b>	<b>376.293,19</b>	<b>570.823,50</b>	<b>669.512,53</b>
Amortización de intangibles		3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57	3.428,57
Depreciación fabril		41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43	41.881,43
Depreciación no fabril		11.768,36	11.768,36	11.768,36	11.768,36	3.515,67	3.515,67	3.515,67
Participaciones		0,00	0,00	3.774,83	29.593,07	58.069,94	88.090,05	103.319,83
Amortización de la deuda		-97.186,69	-126.342,70	-164.245,51	-213.519,17	-277.574,92	0,00	0,00
Valor residual								136.191,31
Capital de trabajo								953.799,86
<b>Flujo neto de fondos financiero</b>	<b>-585.912,66</b>	<b>-470.700,19</b>	<b>-273.828,46</b>	<b>-78.931,38</b>	<b>64.915,39</b>	<b>205.613,89</b>	<b>707.739,22</b>	<b>1'911.649,21</b>

Elaboración propia

Con estos precios, el VAN financiero del proyecto sería 4.132,51 y la TIR financiera sería 13,50%. Con estos indicadores, el proyecto sería rentable.

## CAPÍTULO IX. EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO

### 9.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

La zona de influencia del proyecto será el lugar de ubicación de la planta de producción, es decir, la Urb. Bellavista Los Gramadales en Puente Piedra, a la altura del km 32 de la Panamericana Norte. Esta comprende una amplia área donde se pueden observar viviendas, actividad comercial e industrias.

### 9.2. Análisis de indicadores sociales

Tabla 9.1

Valor agregado

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Ingresos	4'251.802,50	5'043.780,00	5'750.220,00	6'472.200,00	7'206.465,00	7'956.165,00	8717.835,00
Sueldos	1'057.054,87	1'073.482,37	1'073.482,37	1'073.482,37	1'073.482,37	1'073.482,37	1'073.482,37
Depreciación	53.649,79	53.649,79	53.649,79	53.649,79	45.397,10	45.397,10	45.397,10
Gastos financieros	263.660,70	234.504,69	196.601,88	147.328,23	83272,48	0,00	0,00
Servicios	160.327,20	163.442,38	166.639,78	169.907,51	173.230,84	176.624,03	180.071,40
Utilidad antes de impuestos	56.587,61	421.381,04	724.268,00	1'043.303,40	1'387.741,21	1'747.921,14	1'976.425,14
Impuestos	15.844,53	117.986,69	202.795,04	292.124,95	388.567,54	489.417,92	553.399,04
Utilidad después de impuestos	40.743,08	303.394,35	521.472,96	751.178,45	999.173,67	1'258.503,22	1'423.026,10
Valor agregado	1'591.280,17	1'946.460,27	2'214.641,81	2'487.671,30	2'763.123,99	3'043.424,65	3'275.376,02
Valor agregado actual (8%)	1'473.407,56	1'668.775,95	1'758.054,07	1'828.512,67	1'880.535,76	1'917.873,77	1'911.150,45
Valor agregado acumulado	1'473.407,56	3'142.183,51	4'900.237,58	6'728.750,25	8'609.286,01	10'527.159,78	12'438.310,23

Elaboración propia

#### Densidad de capital

$$\text{Densidad de capital} = \frac{\text{Inversión Total}}{\text{Número de empleos}}$$

$$\text{Densidad de capital} = \frac{1'464.781,66}{26}$$



Densidad de capital = 56.337,76 S/. / trabajador

La densidad de capital mide el nivel de inversión por cada trabajador de la empresa. En este caso, el ratio obtenido es: 56.337,76 soles por trabajador.

### **Intensidad de capital**

Intensidad de capital =  $\frac{\text{Inversión Total}}{\text{Valor agregado}}$

$$\text{Intensidad de capital} = \frac{1'464.781,66}{12'438.310,23}$$

Intensidad de capital = 0,12

La intensidad de capital mide el grado de aporte del proyecto a través del nivel de la inversión. En este caso, el ratio obtenido es 0,12.

### **Generación de divisas**

Para este proyecto, la generación de divisas no es un indicador aplicable, ya que no se cuenta con importaciones ni exportaciones.

## CONCLUSIONES

- Actualmente, la desnutrición crónica infantil, la anemia, el colesterol y la diabetes son los principales problemas de salud pública en el Perú. Se ha identificado una oportunidad de negocio, dado que la moringa posee propiedades nutritivas que pueden ayudar a combatir esta problemática y contribuir con una alimentación saludable. Es importante una adecuada promoción que permita dar a conocer las propiedades de la planta y de cómo puede ayudar a mejorar el estilo de vida de las personas y su salud.
- Luego de haber realizado el estudio de mercado, se determinó que existe una demanda potencial para el producto. En el Perú, las personas van adoptando un estilo de vida más saludable lo cual se ve reflejado en sus hábitos alimenticios, pues en los últimos años se ha podido ver un mayor consumo de productos naturales y suplementos alimenticios.
- Para determinar la localización de la planta de producción, se aplicó el método de ranking de factores. Dentro de los factores que se analizaron a nivel macro, el principal fue la proximidad al mercado, ya que ello significaría una considerable reducción en el costo de la materia prima y su disponibilidad para el proceso. A nivel micro, el factor principal fue la seguridad ciudadana, para lo cual se tomó como referencia el total de denuncias de la zona en evaluación. Finalmente, se concluyó que la ubicación de la planta debía ser en la región de Lima, distrito de Puente Piedra.
- El diseño del proceso de producción permitió conocer la existencia de la maquinaria y equipos necesarios para el proyecto. Asimismo, fue importante definir parámetros de control en operaciones como el escaldado y el secado, donde la temperatura y el tiempo pueden afectar significativamente las propiedades del producto.

- Luego de haber realizado el análisis de los flujos económico y financiero, se concluye que el proyecto propuesto es rentable. Sin embargo, se identificó que los flujos, y por tanto los indicadores económicos y financieros, son muy sensibles a ciertos factores como el precio del producto y la cantidad de días de pago de los clientes.



## RECOMENDACIONES

- La realización de un estudio de mercado es muy importante para determinar el rumbo de un proyecto. Se recomienda profundizar en un estudio más detallado aplicando no solo encuestas, sino también otras técnicas de investigación como focus group, entrevistas, entre otras.
- Investigar otros productos que se puedan elaborar en base a la moringa oleífera, como bebidas o filtrantes que también puedan aprovechar sus propiedades alimenticias.
- Evaluar otros productos que puedan complementar a la moringa, además del camu camu, para tener un mayor portafolio de productos con el cual se obtenga una mayor rentabilidad.

## REFERENCIAS

- Agencia Agraria de Noticias. (7 de mayo del 2010). Apuestan por planta asiática con asombrosas propiedades nutritivas. Recuperado de <http://agraria.pe/noticias/apuestan-por-planta-asiatica-con-asombrosas-propiedades-nutr-260>
- Agencia Agraria de Noticias. (7 de mayo del 2013). Avanza la producción de moringa en Perú. Recuperado de <http://agraria.pe/noticias/avanza-la-produccion-de-moringa-en-peru-4336>
- Alvarez, R. (11 de agosto del 2014). El 60% de la población se enferma por mala alimentación. RPP Noticias. Recuperado de <http://rpp.pe/vida-y-estilo/salud/el-60-de-la-poblacion-se-enferma-por-mala-alimentacion-noticia-715361>
- Bonilla, E., Díaz, B., Kleeberg, F. y Noriega, M. (2014). *Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas*. Lima: Universidad de Lima, Fondo Editorial.
- Cenpro S.A.C. (s.f.). ¿Qué diferencias hay entre las diversas presentaciones de maca para el consumo humano? Recuperado de [https://www.macaex.com/index.php?lang\\_n=es&cont=comp](https://www.macaex.com/index.php?lang_n=es&cont=comp)
- Codols Technology S.L. (s.f.). Tecnologías de reducción de tamaño. Recuperado de <http://www.codols.com/tecnologias/pallmann-reduccion>
- Colliers Internacional. (2017). *Reporte de mercado industrial IS 2017*. Recuperado de <http://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/tkr%20industrial%201s-%202017.pdf?la=es-PE>
- Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI .NTP 399.010-1 2004. *Señales de seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Parte 1: Reglas para el diseño de las señales de seguridad*. Recuperado de <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>
- DIRNAGEIN-PNP y DIRETIC-DIREST. (2015). *Seguridad ciudadana. Informe anual 2015*. Recuperado de [http://www.seguridadidl.org.pe/sites/default/files/INFORME%20ANUAL%202015\\_%20IDL-SC.pdf](http://www.seguridadidl.org.pe/sites/default/files/INFORME%20ANUAL%202015_%20IDL-SC.pdf)
- Ecoandino. (2016). Nosotros. Recuperado de <http://www.ecoandino.com/>
- Emapica S.A. (2015). Incremento tarifario - abril 2015. Recuperado de <http://www.emapica.com.pe/marco1/reglas/c.pdf>
- Emapisco S.A. (2015). Nueva estructura tarifaria para Pisco y San Andrés vigente desde enero de 2016. Recuperado de [http://emapisco.com/trans/emapisco\\_trans\\_44.pdf](http://emapisco.com/trans/emapisco_trans_44.pdf)

- Epsel S.A. (2015). Cuadro tarifario según aplicación de oficio N° 1058-2015-Sunass-120. Recuperado de <http://www.epsel.com.pe/Presentacion/Archivos/Cuadro%20tarifario%202016.jpg>
- Eps Grau S.A. (2015). Estructura tarifaria. Recuperado de <https://epsgrau.pe/>
- Euromonitor International. (2017). Statistics. Recuperado de <http://www.portal.euromonitor.com/portal/magazine/homemain>
- Fahey, J.W. y Olson, M.E. (2011). Moringa oleifera: un árbol multiusos para las zonas tropicales secas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82(4), 1071-1082. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmbiodiv/v82n4/v82n4a1.pdf>
- Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética. (2010). Requerimientos nutricionales. Recuperado de <http://umh1544.edu.umh.es/wp-content/uploads/sites/63/2013/02/Tema-2.1.pdf>
- Fitosana. (2015). Nosotros. Recuperado de <http://www.fitosanaperu.com/>
- Flores, D. J. (s.f.). *Procesamiento de raíces andinas: maca* [diapositivas de PowerPoint]. Recuperado de <http://es.slideshare.net/IvanHinojosa1/11-proc-de-maca>
- Fondo para la Infancia de las Naciones Unidas. (2011). *La desnutrición infantil: causas, consecuencias y estrategias para su prevención y tratamiento*. Recuperado de <https://www.unicef.es/sites/www.unicef.es/files/Dossierdesnutricion.pdf>
- Fundación Universidad del Valle Palmira. (2008). Ciclo de Deming. Recuperado de <http://fundacion.univalle.edu.co/>
- García, O., Mendoza, R. y Muñoz, O. (2010). Los aminoácidos, eslabones de vida. *Revista La Ciencia y el Hombre*, 23(3), 5-10. Recuperado de <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol23num3/articulos/aminoacidos/index.html>
- Gopalakrishnan, P. K., Peter K.V. y Ramachandran C. (1980). Drumstick (moringa oleifera): a multipurpose indian vegetable. *Revista Economic Botany*, 34(3), 276-283.
- Herbalife Perú. (2016). Productos. Recuperado de <http://www.herbalife.com.pe/>
- Instituto Nacional de Calidad. (2016). *Normas técnicas peruanas*. Recuperado de <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2010). *Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas Revisión 4*. Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaes/.../Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/.../Libro.pdf)

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2012). *Perú: estimaciones y proyecciones de población total por sexo de las principales ciudades, 2000-2015*. Recuperado de <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib1020/index.html>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2014). *Compendio estadístico Perú 2014*. Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1173/compendio2014.html](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1173/compendio2014.html)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2015). *Perú: anuario de estadísticas ambientales*. Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1342/cap03.html](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1342/cap03.html)
- Ipsos Apoyo. (2015). *Estadística poblacional 2016*.
- Kaita. (2016). Nosotros. Recuperado de <http://kaita.com/>
- La Molina Calidad Total Laboratorios. (2018). *Informe de ensayos N° 001208-2018*.
- Libélula. (2011). *Diagnóstico de la agricultura en el Perú*. Recuperado de <http://www.peruopportunity.org/es/resources/diagnostico-de-la-agricultura-en-el-peru>
- López, J. y Quiñones, L. (2013). *Estudio del mercado norteamericano para la comercialización de moringa oleífera lam. como producto nutracéutico* (Tesis de Licenciatura). Recuperada de <http://tesis.usat.edu.pe/jspui/handle/123456789/166>
- Maestro. (2017). Precios de productos. Recuperado de <http://www.maestro.com.pe/>
- Mi Empresa Propia. (30 de marzo del 2007). El negocio de la medicina natural en el Perú (Productos naturales). Recuperado de <http://www.mep.pe/el-negocio-de-la-medicina-natural-en-el-peru/>
- Ministerio de Agricultura y Riego del Perú, Programa de Desarrollo Productivo Agro Rural. (16 de abril del 2010). El cultivo de la moringa "El árbol de la vida" – Minag - Agrorural. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=T9vxrgBhoGE>
- Ministerio de Agricultura y Riego del Perú. (25 de abril del 2016). El Perú es el primer exportador mundial de maca y quinto en uvas frescas. Recuperado de <http://www.minagri.gob.pe/portal/publicaciones-y-prensa/noticias-2016/15256-el-peru-es-el-primer-exportador-mundial-de-maca-y-quinto-en-uvas-frescas>
- Ministerio de Salud del Perú, Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria. (2016). Consulta de registros sanitarios de alimentos. Recuperado de [http://www.digesa.minsa.gob.pe/Expedientes/Consulta\\_Registro\\_Sanitario.aspx](http://www.digesa.minsa.gob.pe/Expedientes/Consulta_Registro_Sanitario.aspx)

- Movistar. (2017). Dúos: internet + telefonía fija. Recuperado de <http://www.movistar.com.pe/negocio/internet-seguridad/internet-tradicional>
- Nar Vid. (2013). Sobre nosotros. Recuperado de <http://narvid.com.pe/index.php/es/>
- Nutrimix. (2016). Quiénes somos. Recuperado de <http://productosnutrimix.pe/>
- NYU Stern School of Business. (2017). Betas by sector (US). Recuperado de [http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2016). Pliegos tarifarios aplicables a usuarios finales de electricidad. Recuperado de <http://www2.osinergmin.gob.pe/tarifas/electricidad/TarifasMapa.html>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (Abril del 2015). Cultivo tradicional del mes: moringa. Recuperado de <http://www.fao.org/traditional-crops/moringa/es/?s%2F=>
- Organización Mundial de la Salud. (2011). *Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad*. Recuperado de <http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2007). *Protein and amino acid requirements in human nutrition*. Recuperado de [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43411/1/WHO\\_TRS\\_935\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43411/1/WHO_TRS_935_eng.pdf?ua=1)
- Organización Mundial de la Salud. (Octubre del 2015). Resistencia a los antibióticos. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/antibiotic-resistance/es/>
- Otero, J.A. (2014). *Elaboración de suplemento vegetal en polvo a partir de moringa oleífera como sustituto en raciones balanceadas para animales de granja* (Tesis de Grado). Recuperada de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/7197>
- Pereyra, R. A. (2011). *Estrategias de marketing aplicadas por las tiendas de salud natural en Lima Metropolitana* (Tesis de Licenciatura). Recuperada de <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/869>
- Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado de <http://dle.rae.es/?w=diccionario>
- Santa Natura. (2016). Quiénes somos. Recuperado de <http://www.santanatura.com.pe/>
- Santa Natura Peru. (1 de julio del 2008). *Santa Natura Institucional 2008*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ac1gp6a04tg>
- Sedapal S.A. (2015). Estructura tarifaria aprobada mediante resolución de Consejo Directivo N° 022-2015-SUNASS-CD. Recuperado de [http://www.sedapal.com.pe/c/document\\_library/get\\_file?uuid=e52230b3-8b48-4f56-8af4-10e7fcb849e8&groupId=29544](http://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=e52230b3-8b48-4f56-8af4-10e7fcb849e8&groupId=29544)



- Sodimac. (2017). Precios de productos. Recuperado de <http://www.sodimac.com.pe/>
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2016). Operatividad aduanera. Recuperado de <http://www.sunat.gob.pe/operatividadaduanera/>
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2016). Consulta RUC. Recuperado de <http://e-consultaruc.sunat.gob.pe/cl-ti-itmrconsruc/jcrS00Alias>
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (2016). *Reporte de indicadores 2015*. Recuperado de [http://www.sunass.gob.pe/doc/Indicadores2015/indicadores dic 2015.pdf](http://www.sunass.gob.pe/doc/Indicadores2015/indicadores_dic_2015.pdf)
- Trading economics, (2017). Perú - Bono soberano a 10 años. Recuperado de <https://es.tradingeconomics.com/peru/government-bond-yield>
- Trees for Life International. (2013). *Moringa Book* [versión PDF]. Recuperado de <http://www.treesforlife.org/>
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (2011). Lecciones de lavado, desinfección, manejo de fluidos, escaldado, molido y secado. Recuperado de <http://datateca.unad.edu.co/>
- Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química. (18 de octubre del 2013). Gelatinización. Recuperado de [http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Seminario-Gelatinizacionyretrogradacion\\_25483.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Seminario-Gelatinizacionyretrogradacion_25483.pdf)
- Universidad Privada Boliviana, (2011). Estimación del costo del patrimonio y costo del capital por medio de tasas de rendimiento ajustadas al riesgo. Recuperado de [http://www.upb.edu/sites/default/files/11Art-Vargas-Patrimonio-WebS\\_0.pdf](http://www.upb.edu/sites/default/files/11Art-Vargas-Patrimonio-WebS_0.pdf)
- U.S. National Library for Medicine. (2016). *Base de datos Medline Plus*. Recuperado de <https://medlineplus.gov/spanish/>
- Valenzuela, F. (2005). *Comercialización de los productos naturales en Lima Metropolitana, 2005*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos-pdf4/comercializacion-productos-naturales-lima-metropolitana-2005/comercializacion-productos-naturales-lima-metropolitana-2005.shtml>
- Vanguardia y Estrategia Gerencial. (s.f.). Mezcladoras. Recuperado de <http://www.molinosymezcladoras.com/mezcladoras.html>
- Zamora, J. D. (2007). Antioxidantes: micronutrientes en lucha por la salud. *Revista chilena de nutrición*, 34(1), 17-26. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182007000100002>

## BIBLIOGRAFÍA

- Dáveda Agencia Comercial. (2011) Envasar en doypack. Recuperado de [https://issuu.com/pedrogomezpoveda/docs/envasado\\_en\\_doypack](https://issuu.com/pedrogomezpoveda/docs/envasado_en_doypack)
- Galarza, 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* (Disertación de Grado). Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/3079>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2017). *Anexo n° 03: parámetros de evaluación social*. Recuperado de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/archivos-descarga/anexo3\\_directiva002\\_2017EF6301.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/archivos-descarga/anexo3_directiva002_2017EF6301.pdf)
- Ministerio de Energía y Minas del Perú. (2017). *Anuario estadístico de electricidad 2016*. Recuperado de [http://www.minem.gob.pe/\\_estadistica.php?idSector=6&idEstadistica=10179](http://www.minem.gob.pe/_estadistica.php?idSector=6&idEstadistica=10179)
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2011). Cálculo de distancia entre ciudades. Recuperado de <http://www.proviasnac.gob.pe/frmConservacion.aspx?idMenu=407>
- Perú se consolida como primer productor y exportador mundial de espárragos, quinua y maca. (25 de octubre del 2015). *Gestión*. Recuperado de <http://gestion.pe/economia/peru-se-consolida-como-primer-productor-y-exportador-mundial-esparragos-quinua-y-maca-2146411>
- Softusvista Inc. (2016). Distanciaentre.com: calculadora de distancia. Recuperado de <http://www.distanciasentre.com/>

SCIENTIA ET PRAXIS



**ANEXOS**

## ANEXO 1: Encuesta

### ENCUESTA

La presente encuesta busca conocer el comportamiento de compra de los consumidores de suplementos alimenticios naturales. Se agradecerá de antemano su participación para desarrollar con total sinceridad las preguntas detalladas a continuación.

1. ¿Cuál es su grupo de edad?

- 15 a 30 años
- 31 a 45 años
- 46 a 60 años
- 61 años a más

2. ¿Consumen usted suplementos alimenticios?

- SÍ
- NO

Si su respuesta es NO, ir a la pregunta 11. En caso contrario, continuar con la siguiente pregunta.

3. Los suplementos que consume, ¿son productos naturales?

- SÍ
- NO

Si su respuesta es NO, ir a la pregunta 6. En caso contrario, continuar con la siguiente pregunta.

4. ¿Por qué consume productos naturales?

- Salud
- Belleza
- Nutrición
- Costumbre

5. ¿Qué productos naturales consume? (puede marcar varios)

- Maca
- Sacha inchi
- Cereales andinos
- Stevia
- Uña de gato
- Soya
- Otro: \_\_\_\_\_

6. ¿En qué presentación los consume? (puede marcar varias)

- Cápsulas
- Polvos / Harinas
- Extractos
- Aceites
- Snacks
- Mieles
- En su estado natural

7. ¿Dónde adquiere los suplementos que consume? (puede marcar varios)

- Supermercados
- Bodegas
- Ferias
- Tiendas naturistas
- Catálogo
- Otro: \_\_\_\_\_

8. ¿Con qué frecuencia compra los suplementos que consume?

- Diario
- Semanal
- Quincenal
- Mensual
- Otro: \_\_\_\_\_

9. ¿Cuánto invierte en el consumo de estos productos?

- 0 a 20 soles
- 21 a 40
- 41 a 60
- 61 a 80
- 81 soles a más

10. ¿Por qué medio se enteró de los suplementos que consume? (puede marcar varios)

- Recomendación
- Internet
- Periódicos
- Radio
- Televisión
- Otro: \_\_\_\_\_

11. ¿Qué marcas de productos naturales recuerda más?

- Ninguna
- Marca: \_\_\_\_\_

12. ¿Conoce la moringa oleífera?

- SÍ
- NO

13. ¿Estaría dispuesto a consumir moringa oleífera enriquecida con camu camu, sabiendo que tiene un alto contenido nutritivo?

- SÍ
- NO

14. ¿Cuál sería su intensidad de compra de la moringa oleífera enriquecida con camu camu?

- 1 (baja intensidad)
- 2
- 3
- 4
- 5 (alta intensidad)

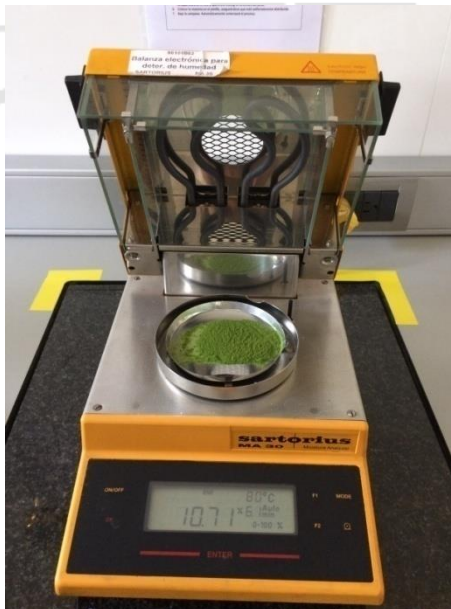
## ANEXO 2: Pruebas en el laboratorio de calidad de la Universidad de Lima

### Determinación del tamaño de partícula del producto, luego del secado, molido y mezclado



Elaboración propia

### Determinación de la humedad del producto



Elaboración propia


### Determinación de la cantidad de grasa del producto




Elaboración propia

# ANEXO 3: Informe de ensayos de La Molina

## Calidad Total Laboratorios



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
*Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos*



**INFORME DE ENSAYOS**  
**N° 001208-2018**

<b>SOLICITANTE</b>	: CESPEDES DIAZ JOSELYN
<b>DIRECCIÓN LEGAL</b>	: [REDACTED]
<b>PRODUCTO</b>	: MEZCLA EN POLVO DE MORINGA Y CAMU CAMU
<b>NÚMERO DE MUESTRAS</b>	: Uno
<b>IDENTIFICACIÓN/MTRA</b>	: S.I.
<b>CANTIDAD RECIBIDA</b>	: 525,4 g (+envase) de muestra proporcionado por el solicitante
<b>MARCA(S)</b>	: S.M
<b>FORMA DE PRESENTACIÓN</b>	: Envasado, la muestra ingresa en bolsa cerrada.
<b>SOLICITUD DE SERVICIOS</b>	: S/S N°EN- 000525 -2018
<b>REFERENCIA</b>	: PERSONAL
<b>FECHA DE RECEPCIÓN</b>	: 01/02/2018
<b>ENSAYOS SOLICITADOS</b>	: FÍSICO/QUÍMICO
<b>PERÍODO DE CUSTODIA</b>	: No aplica

**RESULTADOS:**

**ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS**  
**ALCANCE: N.A.**

ENSAYOS	PROMEDIO	RESULTADO 1	RESULTADO 2
1.- Cenizas Totales (g/100 g de muestra seca)	11,1	11,15	11,12
2.- Grasa Cruda (g/100 g de muestra seca)	7,90	79,2	7,95
3.- Humedad (g/100 g de muestra original)	7,6	7,64	7,59
4.- Proteína Cruda (g/100 g de muestra seca) (Factor: 6,25)	25,9	25,89	25,88
5.- Carbohidratos (g/100 g de muestra original)	47,5	---	---
6.- Energía Total (Kcal/100 g de muestra original)	364,7	---	---
7.- % Kcal. proveniente de Carbohidratos	52,1	---	---
8.- % Kcal. proveniente de Grasa	19,5	---	---
9.- % Kcal. proveniente de Proteínas	28,4	---	---


**MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:**

- 1.- AOAC 940.26(A) Cap. 37, Pág. 7, 20th Edition 2016
- 2.- AOAC 930.09 Cap. 3, Pág. 24, 20th Edition 2016
- 3.- AOAC 934.06 Cap. 37, Pág. 4, 20th Edition 2016
- 4.- AOAC 920.152 Cap. 37, Pág. 10, 20th Edition, 2016
- 5.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993
- 6.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 7.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 8.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 9.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993

**FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS:** Del 01/02/2018 Al 13/02/2018.

**ADVERTENCIA:**

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Valido para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS-UNALM**  
 Dirección Técnica  
 Ing. Mg. S. Alejandra Jofre Mendez  
 DIRECTORA EJECUTIVA (e)  
 CIP N° 112603

La Molina, 13 de Febrero de 2018

Pág. 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú  
 Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794  
 E-mail: mktg@lamolina.edu.pe - Pagina Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal - la molina calidad total

Elaboración propia