



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



TESIS

**“ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE
UNA PLANTA EMPACADORA DE MANGO FRESCO REFRIGERADO
VARIEDAD KENT (*MANGIFERA INDICA L.*) CON FINES DE
EXPORTACIÓN”**

PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PRESENTADO POR:

Bach. CAMPOS GÓMEZ, ADRIÁN ELÍ

Bach. MARTINEZ ROQUE, SANTOS ALONSO

ASESORADO POR:

Ing. POZO SUCLUPE, LUIS ANTONIO

LAMBAYEQUE – 2019



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



TESIS

**“ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA
EMPACADORA DE MANGO FRESCO REFRIGERADO VARIEDAD KENT
(*MANGIFERA INDICA L.*) CON FINES DE EXPORTACIÓN”**

**PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

PRESENTADO POR:

Bach. CAMPOS GÓMEZ, ADRIÁN ELÍ

Bach. MARTINEZ ROQUE, SANTOS ALONSO

APROBADO POR:

Ing. SACHUN GARCIA, RUBÉN DARIO

PRESIDENTE

Ing. DIAZ VISITACIÓN, JUAN CARLOS

SECRETARIO

Ing. ROBLES RUIZ, JUAN FRANCISTO

VOCAL

Ing. POZO SUCLUPE, LUIS ANTONIO

ASESOR

LAMBAYEQUE –2019

Dedicatoria

Dedico este trabajo de investigación exclusivamente a mi persona,
por el esmero, la pasión y el esfuerzo que han sido requeridos durante su elaboración.

Adrián Campos

Dedico esta tesis a mis padres, Santos Martínez Zárate y Francisca Roque Purizaca, como
fruto de todo su esfuerzo, esmero y apoyo a mi educación.

Alonso Martínez

Agradecimientos

Mi sincero agradecimiento y mi total consideración
a las personas que formaron parte de esta tesis.

En primer lugar, a mi madre Marleny, por brindarme el cariño y la motivación suficiente para seguir adelante. A mi hermana, Lic. en Negocios Internacionales, María Cecilia y a mi hermano, bach. Ing. Civil, Daniel Jesús, por ser parte de mi equipo especial para el diseño y elaboración de este trabajo. A mi padre Adriano, por apoyarme constantemente en mis decisiones.

A mi compañero de tesis, bach. Alonso Martínez, por ser parte indispensable de este proyecto. A mi asesor de tesis, Ing. Luis Pozo, por la orientación y la dedicación brindada.

A mi tío, Econ. José Máximo Gómez y su colega Econ. Abdel Flores, ambos docentes de la FACEAC – UNPRG; al Lic. en Comercio Exterior, Rogger Morán de Icomex Perú y al Ing. Miguel Alarcón, del área de insumos agropecuarios e inocuidad agroalimentaria del SENASA Lambayeque, por su asistencia altamente calificada e incondicional que me fue brindada durante la realización de esta tesis.

A todos los docentes de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias de la UNPRG, por ser parte de mi formación académica como futuro profesional.

A mi psicólogo, Lic. Armando Perleche, por ser mi guía espiritual y por apoyarme reiteradamente cuando se le necesita.

A mi prima, Liliana Gómez, por su valiosa y constante colaboración en mi pequeño negocio. A mis tíos Raúl Gómez, Livia Pita y Margarita Robles por su cariño y motivación plena.

A mis amigos, colegas y familiares quienes me estiman y se preocupan por mi persona.

Y, finalmente, a Dios, nuestro creador, por darme la vida y hacer que todo esto sea posible.

Adrián Campos

Mi sincero agradecimiento a mis padres, Santos Martínez Zárate y Francisca Roque Purizaca, por ser mi motivo y motor a seguir siempre superándome, y a mis hermanas Katia y Julissa Martínez Roque por ser el respaldo y apoyo en cada paso que doy. Adicionalmente, un gentil agradecimiento a todas las personas que formaron parte de este proyecto.

Alonso Martínez

Índice

Dedicatoria.....	iii
Agradecimientos	iv
Índice	v
Índice de tablas	x
Índice de figuras.....	xiv
Resumen.....	xvi
Abstract.....	xvii

Introducción	1
---------------------------	----------

Capítulo I. Estudio de mercado	7
---	----------

1.1	Descripción del producto	8
1.1.1	Definición.....	8
1.1.2	Requisitos de calidad.....	8
1.1.3	Partida arancelaria	15
1.1.4	Ficha técnica.....	15
1.2	Materia prima	18
1.2.1	Clasificación taxonómica del mango.....	18
1.2.2	Origen y variedades.....	19
1.2.3	Características fisicoquímicas	23
1.2.4	Propiedades nutricionales.....	25
1.2.5	Nombres comunes en otros idiomas.....	26
1.2.6	Uso y aplicaciones.....	27
1.2.7	Producción nacional bruta	29
1.2.8	Precio en chacra.....	31
1.2.9	Estacionalidad de la producción nacional y mundial	32
1.2.10	Exportaciones nacionales	33
1.2.11	Estacionalidad de las exportaciones	36
1.2.12	Principales empresas exportadoras.....	36
1.2.13	Principales países destino de las exportaciones nacionales.....	37
1.2.14	Precio de las exportaciones nacionales	38
1.3	Análisis del mercado internacional	9
1.3.1	Principales países productores.....	39
1.3.2	Principales países importadores	40
1.3.3	Principales países exportadores.....	42
1.4	Selección del mercado destino	9
1.4.1	Criterios de demanda.....	45
1.4.2	Criterios comerciales	49
1.4.3	Criterios económicos.....	53

	vi
1.4.4 Criterios sociopolíticos.....	55
1.4.5 Otros criterios	57
1.4.6 Matriz criba de mercado	58
1.5 Análisis del mercado destino.....	9
1.5.1 Análisis de la competencia en el mercado destino	60
1.5.2 Precios referenciales de la competencia	61
1.6 Cálculo y proyección de la oferta disponible	9
1.7 Demanda potencial.....	9
1.8 Balance demanda – oferta	9
1.9 Demanda del proyecto.....	9
1.10 Capacidad de planta	9
Capítulo II. Localización de planta	69
2.1 Macrolocalización	71
2.1.1 Alternativas de macrolocalización	71
2.1.2 Factores de relevancia	71
2.1.3 Ponderación y resultados de factores	74
2.2 Microlocalización.....	75
2.2.1 Alternativas de microlocalización	75
2.2.2 Factores relevantes	75
2.2.3 Ponderación de factores.....	78
2.3 Conclusión final del análisis de localización	79
2.4 Representación geográfica	79
Capítulo III. Selección y diseño del proceso	81
3.1 Procesamiento primario de mango de exportación	82
3.1.1 Operaciones para el proceso de mango que requiere tratamiento hidrotérmico	83
3.1.2 Operaciones para el proceso de mango que no requiere tratamiento hidrotérmico	83
3.2 Selección del proceso	83
3.3 Diagrama de flujo.....	84
3.4 Descripción del proceso	85
3.4.1 Recepción de materia prima	86
3.4.2 Lavado	88
3.4.3 Desinfección.....	88
3.4.4 Secado I	89

	vii
3.4.5 Selección	89
3.4.6 Tratamiento térmico	90
3.4.7 Secado II.....	91
3.4.8 Encerado y aplicación de fungicida.....	91
3.4.9 Secado III	91
3.4.10 Calibración y empaçado	91
3.4.11 Paletizado y etiquetado.....	92
3.4.12 Enfriamiento en túnel	94
3.4.13 Almacenamiento en refrigeración	94
3.4.14 Embarque	95
3.5 Control y aseguramiento de la calidad	97
4.5.1 Control de la calidad visible.....	98
4.5.2 Sistema HACCP.....	98
4.5.3 Otros sistemas de gestión obligatorios	100
4.5.4 Normativa sanitaria aplicable.....	101
3.6 Balance de materiales.....	102
Capítulo IV. Especificaciones de los equipos de proceso.....	104
4.1 Diagrama de operaciones del proceso.....	105
4.2 Detalle y especificaciones de los equipos a instalar.....	108
Capítulo V. Distribución e infraestructura de planta.....	114
5.1 Áreas de planta.....	116
5.2 Análisis de proximidad	118
5.3 Infraestructura	124
5.3.1 Cerco perimétrico	124
5.3.2 Nave de producción.....	124
5.3.3 Túneles de enfriamiento	125
5.3.4 Cámara de almacenamiento y zona de embarque.....	125
5.3.5 Patio de maniobras	125
5.3.6 Zona de expansión futura	125
5.4 Servicios a planta	126
5.4.1 Energía eléctrica	126
5.4.2 Suministro de agua	127
5.4.3 Combustible	129
5.4.4 Laboratorio de aseguramiento de la calidad.....	130
5.5 Superficie y capacidad requerida	130
5.6 Plano de distribución definitiva de planta.....	132
Capítulo VI. Estudio de la estructura organizacional, aspectos ambientales y responsabilidad social.....	134

		viii
6.1	Aspectos legales	135
6.1.1	Forma societaria	135
6.1.2	Constitución de la empresa.....	135
6.1.3	Afectación tributaria.....	136
6.1.4	Viabilidad legal	137
6.2	Estructura organizacional.....	138
6.2.1	Organigrama jerárquico.....	138
6.2.2	Cargos, funciones y remuneración de los colaboradores	138
6.2.3	Escala y regímenes laborales.....	142
6.2.4	Seguridad y salud ocupacional	142
6.3	Impacto ambiental	142
6.3.1	Degradación de los recursos naturales	142
6.3.2	Impactos estéticos y paisajísticos	142
6.3.3	Control de emisiones a la atmósfera.....	143
6.3.4	Contención de ruidos.....	143
6.3.5	Manejo de residuos sólidos y efluentes	143
6.4	Responsabilidad social	145

Capítulo VII. Evaluación económico financiera 147

7.1	Inversión.....	148
7.1.1	Activo tangible	148
7.1.2	Activo intangible	152
7.1.3	Inversión del proyecto	153
7.2	Financiamiento.....	154
7.3	Flujos máxicos proyectados.....	154
7.4	Ingresos del proyecto	154
7.5	Costos y gastos del proyecto	155
7.5.1	Costo de materia prima.....	155
7.5.2	Costo de insumos de empaque	156
7.5.3	Costo indirecto de fabricación.....	158
7.5.4	Costo de operación logística al puerto de origen.....	158
7.5.5	Gastos por ventas.....	159
7.5.6	Condiciones y beneficios laborales del personal obrero	160
7.5.7	Mano de obra directa.....	161
7.5.8	Mano de obra indirecta.....	161
7.5.9	Mano de obra del personal administrativo	163
7.5.10	Gastos financieros	165
7.5.11	Estructura de costos y capital de trabajo	165
7.6	Estados financieros proyectados	168

	ix
7.6.1 Estado de ganancias y pérdidas	168
7.6.2 Flujo de caja económico financiero	168
7.7 Determinación de los índices de rentabilidad	171
7.7.1 Punto de equilibrio económico.....	171
7.7.2 Margen de seguridad	171
7.7.3 Porcentaje de utilidad neta por año	172
7.7.4 Costo de oportunidad (COK)	172
7.7.5 Tasa de descuento económica y financiera (WACC).....	173
7.7.6 Valor actual neto (VAN)	173
7.7.7 Tasa interna de retorno (TIR).....	174
7.7.8 Relación beneficio – costo (B/C)	175
7.8 Toma de decisiones	175
Conclusiones	177
Recomendaciones	180
Referencias bibliográficas.....	182

Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación del mango en calibres	10
Tabla 2. Categorías de calidad del mango	12
Tabla 3. Requisitos microbiológicos para las frutas semiprocessadas	14
Tabla 4. Partidas arancelarias relacionadas al mango	15
Tabla 5. Ficha técnica del mango variedad Kent	16
Tabla 6. Clasificación taxonómica del mango	18
Tabla 7. Principales variedades en América	20
Tabla 8. Características de algunas variedades de mango	21
Tabla 9. Composición química de la pulpa de mango	24
Tabla 10. Propiedades fisicoquímicas de la pulpa de mango.....	24
Tabla 11. Nombres comunes del mango en otros idiomas	26
Tabla 12. Exportaciones nacionales de mango fresco	35
Tabla 13. Principales empresas exportadoras de los años 2017 – 2018	37
Tabla 14. Principales países destino de las exportaciones peruanas de mango	38
Tabla 15. Precio en dólares (US\$) por kilo de producto que pagan los principales países destino de las exportaciones peruanas	39
Tabla 16. Tabla de calificación	45
Tabla 17. Calificación de los países con respecto al criterio de demanda para el volumen importado.	47
Tabla 18. Calificación de los países respecto al criterio de demanda de precio promedio de las exportaciones peruanas	48
Tabla 19. Aranceles para mango proveniente de Perú.....	49
Tabla 20. Barreras no arancelarias impuestas al mango	50
Tabla 21. Calificación de los países respecto al criterio comercial de barreras arancelarias y no arancelarias	51
Tabla 22. Apertura comercial de los últimos años de los países en evaluación.....	51
Tabla 23. Calificación de los países respecto al criterio comercial de grado de apertura.....	52
Tabla 24. Calificación de los países respecto al criterio económico de PBI per cápita	54
Tabla 25. Tasa de inflación de los países evaluados	54
Tabla 26. Calificación de los países respecto al criterio económico de inflación.....	55
Tabla 27. Calificación del riesgo país	56
Tabla 28. Calificación de los países respecto al criterio sociopolítico de riesgo país.....	57

Tabla 29. Tiempo de viaje hacia los posibles países destino	57
Tabla 30. Calificación de los países respecto al criterio de distancia geográfica	58
Tabla 31. Matriz Criba de mercado	59
Tabla 32. Importaciones de mango de Países Bajos	62
Tabla 33. Oferta proyectada.....	63
Tabla 34. Importaciones totales de los principales clientes de Países Bajos	64
Tabla 35. Exportaciones totales de los principales clientes de Países Bajos	64
Tabla 36. Consumo interno aparente	65
Tabla 37. Demanda proyectada.....	66
Tabla 38. Cálculo de la brecha comercial (demanda insatisfecha)	66
Tabla 39. Cantidad de mango Kent a exportar por el proyecto	67
Tabla 40. Capacidad de planta	68
Tabla 41. Producción de mango en Piura y Lambayeque en el año 2017	71
Tabla 42. Indicadores sociales	72
Tabla 43. Red vial de Piura al 2018.....	73
Tabla 44. Red vial de Lambayeque al 2018.....	73
Tabla 45. Cálculo de la valorización de los factores (Peso ponderado de cada factor)	74
Tabla 46. Resultados para la macrolocalización	75
Tabla 47. Producción de mango Kent en Sullana, Tambogrande y Las Lomas.....	76
Tabla 48. Distancia de Tambogrande, Sullana y Las Lomas al puerto de Paita	76
Tabla 49. Habitantes en edad de trabajar en Tambogrande, Sullana y Las Lomas.....	77
Tabla 50. Precio promedio de terreno por hectárea (ha) para agroindustria.....	77
Tabla 51. Cálculo de la valorización de los factores (Peso ponderado de cada factor)	78
Tabla 52. Cálculo para la microlocalización de planta	79
Tabla 53. PCC en la línea de mango empacado.....	100
Tabla 54. Balance de los materiales principales para el empaque de un contenedor de mango Kent.....	103
Tabla 55. Leyenda del diagrama de operaciones	107
Tabla 56. Equipos que comprenden la línea de empackado de mango.....	109
Tabla 57. Ratios de proximidad	119
Tabla 58. Motivos de decisión para asignar ratios de proximidad.....	119
Tabla 59. Iluminación de zonas del establecimiento	126

Tabla 60. Algunas características microbiológicas y fisicoquímicas del agua para consumo humano	128
Tabla 61. Superficie requerida y capacidad.	130
Tabla 62. Itinerario de producción diaria, capacidad de planta 4.5 t/h	131
Tabla 63. Consideraciones para el cálculo de las áreas requeridas.....	131
Tabla 64. Cargos, funciones y remuneraciones de los colaboradores que tendría la empresa	139
Tabla 65. Costo del terreno	148
Tabla 66. Inversión en obras civiles.....	149
Tabla 67. Inversión en estructuras	149
Tabla 68. Maquinaria y equipos importantes para la producción	150
Tabla 69. Inversión en el sistema de frío	151
Tabla 70. Inversión en herramientas	151
Tabla 71. Inversión en artículos de oficina y otros	152
Tabla 72. Activo intangible.....	153
Tabla 73. Inversión del proyecto.....	153
Tabla 74. Financiamiento del proyecto.....	154
Tabla 75. Flujos máxicos por años	154
Tabla 76. Ingresos del proyecto	155
Tabla 77. Costos de materia prima.....	156
Tabla 78. Costos de insumos de empaque	157
Tabla 79. Costos indirectos de fabricación	158
Tabla 80. Costo de operación logística	158
Tabla 81. Gastos por ventas	159
Tabla 82. Beneficios laborales – personal obrero	160
Tabla 83. Condiciones laborales del proyecto	160
Tabla 84. Costos de mano de obra directa	161
Tabla 85. Costo de mano de obra indirecta.....	162
Tabla 86. Costo de mano de obra administrativa	164
Tabla 87. Préstamo bancario.....	165
Tabla 88. Estructura de costos	166
Tabla 89. Capital de trabajo	167
Tabla 90. Estado de ganancias y pérdidas.....	168

Tabla 91. Flujo de caja del proyecto	169
Tabla 92. Punto de equilibrio.....	171
Tabla 93. Margen de seguridad.....	172
Tabla 94. Utilidad económica y financiera	172
Tabla 95. Costo de oportunidad (COK).....	172
Tabla 96. Indicadores de rentabilidad	175

Índice de figuras

Figura 1. Variedades más conocidas de mango	22
Figura 2. Evolución de la producción peruana de mango	30
Figura 3. Principales regiones productoras de mango de Perú en el año 2017	31
Figura 4. Precio en chacra de Piura, Lambayeque y promedio nacional	31
Figura 5. Exportaciones nacionales de mango y precio FOB	35
Figura 6. Estacionalidad de las exportaciones nacionales	36
Figura 7. Tendencia de los precios que pagan los países que compran mango peruano	39
Figura 8. Principales importadores de mango durante el 2018	42
Figura 9. Principales exportadores de mango durante el 2018	43
Figura 10. Volumen de importaciones de los principales importadores de mango	46
Figura 11. Precio promedio de las exportaciones peruanas a los principales importadores ..	47
Figura 12. PBI per cápita en US dólares de los principales importadores	53
Figura 13. Principales proveedores de mango que abastecieron Países Bajos durante 2018	61
Figura 14. Precios promedio de las importaciones de mango de Países Bajos	61
Figura 15. Línea de tendencia de las importaciones de Países Bajos	62
Figura 16. Línea de tendencia de la demanda potencial	65
Figura 17. Representación geográfica de la localización de planta	80
Figura 18. Diagrama de flujo del proceso de producción de mango variedad Kent con fines de exportación a la Unión Europea	85
Figura 19. Control de corte	86
Figura 20. Control de grados Brix	87
Figura 21. Pudrición por antracnosis (mosca de la fruta)	87
Figura 22. Lavado y cepillado de mango	88
Figura 23. Algunos criterios de descarte	90
Figura 24. Paletizado de cajas de mango	93
Figura 25. Posición correcta de las cajas sobre el pallet	93
Figura 26. Túnel de enfriamiento forzado	94
Figura 27. Cámara de refrigeración	85
Figura 28. Interior de un contenedor marítimo	96
Figura 29. Sensor de temperatura	97
Figura 30. Estación de control de calidad	98

Figura 31. Elementos del sistema HACCP	99
Figura 32. Sello BRC.....	101
Figura 33. Balance de materia prima e insumos	102
Figura 34. Diagrama de operaciones de la línea de mango	107
Figura 35. Matriz REL para la distribución de planta del proyecto.....	120
Figura 36. Distribución tentativa de planta.....	123
Figura 37. Diagrama de flujo del tratamiento de agua.....	129
Figura 38. Pasos a seguir para la constitución formal de la empresa.....	135
Figura 39. Diagrama de la estructura organizacional de la empresa	138
Figura 40. Sello de la certificación Fairtrade.....	146

Resumen

En vista de la creciente demanda internacional de productos frescos y del desarrollo sostenible de la producción nacional de mango, tanto en calidad como en cantidad, se propone la instalación de una planta empacadora de mango fresco refrigerado variedad Kent (*Mangifera indica L.*) con fines de exportación.

El mercado destino seleccionado estaría comprendido por Países Bajos, pues actualmente tiene a Perú como uno de sus principales proveedores y los precios que liquidan por la fruta recibida se han mantenido relativamente constantes. Así mismo, su demanda tiende a incrementarse, no por su consumo interno, sino por los negocios de reexportación que manejan con otros mercados importantes de la Unión Europea.

La planta se ubicaría en la localidad de Tambogrande, región Piura, dadas las condiciones necesarias de calidad, el abastecimiento suficiente de materia prima, la cercanía con otras regiones productoras y el acceso conveniente hacia el puerto de Paita.

Se ha planteado satisfacer el 4% de la brecha comercial que ofrece este país con una producción total y por cinco años consecutivos, de 60, 75, 95, 120 y 140 contenedores de 40 pies y de 5544 cajas de 4.2kg cada uno. Las instalaciones de planta contarían con una línea de proceso convencional de mango sin tratamiento hidrotérmico, puesto que la Unión Europea no lo requiere; sin embargo, el diseño de su infraestructura comprende espacios de expansión futura para la implementación posterior de una línea paralela que sí incluya esa operación.

Adicionalmente, el diseño de planta ha tomado en cuenta la aplicación del sistema HACCP y la normativa nacional e internacional vigente, a fin de evitar la contaminación cruzada y garantizar la inocuidad de los productos exportados.

Se prevé que la capacidad de planta bordee las 4.5 toneladas de materia prima por hora, equivalentes a producir 1.85 contenedores de 40 pies por día. La inversión total para la construcción e instalación de esta línea asciende a US\$ 1,879,556.92; la cual, será financiada en un 35.2%, por el banco Interbank y la cantidad restante, por aportes propios.

Se ha determinado que el proyecto es rentable en un escenario en el que incluye un precio FOB de venta por caja de 4.2kg de \$3.50, un precio de compra de materia prima de \$0.27 por kilogramo y el pago de todos los beneficios laborales al personal de planta en régimen agrario.

Considerándose al 2020 como año 0, el proyecto generaría un flujo de caja que recuperaría la inversión en el tercer año, incluyendo el pago del préstamo bancario que se ha propuesto realizar. El Valor actual neto económico (VANE) ha resultado en \$869,128.60 y la Tasa interna de retorno económica (TIRE) se sitúa en 31.0%. De efectuarse el financiamiento, el Valor actual neto financiero (VANf) ascendería a \$906,044.41 y la Tasa interna de retorno financiera (TIRf) se ubicaría en 44.1%.

Finalmente, la relación Beneficio-Costo arroja un resultado de 1.18, que corrobora la recuperación de la inversión e indica que por cada dólar invertido se recibirá \$0.18 como utilidad neta.

Palabras clave: Mango, exportación, Países Bajos, Tambogrande, planta empacadora, inversión.

Abstract

In consideration of the growing international demand of fresh products and the outstanding increase of domestic production of mango, as much in quality as in quantity, arises the proposal of installing a refrigerated fresh mango packing plant of Kent variety (*Mangifera Indica L.*) for export purposes.

The selected target market would be integrated by the Netherlands since Peru currently is one of its main suppliers and the sent fruit prices have remained relatively constant. Additionally, its demand has tendency to rise owing this not to the domestic demand but to the re-export businesses being handled with other important markets of the European Union.

The packing plant would be located in Tambogrande at the Piura region, given the right conditions to ensure the quality, the adequate supply of raw material, the proximity to other regions of producers and proper access towards the Port of Paita.

Thus, it has been outlined to meet the commercial gap of 4% that this country offers with a consecutive five-year production of 60, 75, 95, 120 and 140 containers of 40 feet and 5544 boxes of 4.2 kg each. The plant facilities would be constituted by a conventional processing line of mango regardless of hydrothermal treatment given that is not a requirement for the European Union. Nevertheless, the infrastructure design includes places for future expansion and the subsequent implementation of a parallel line that includes this process indeed.

The packing plant and the production line have been designed in accordance with HACCP system and domestic, as well as international, regulations in force, looking forward to avoiding the crossed pollution and to assure the safety of exported products.

The foreseen hourly capacity of the plant would be 4.5 tons of raw material, equivalent to produce 1.85 containers of 40 feet per day. Currently, it will demand a total investment of US\$1,879,556.92 which will be financed at 35.2% by Interbank and the resting percentage by own capital contributions.

Profitability of the project has been determined in a scenario that includes FOB price of sale per box of \$3.50, raw material purchase price of \$0.27 per kilogram and payment for all plant employees belonging to the agricultural system and cover every working benefit of it.

Considering the 2020 as the beginning year, the project would generate enough cash flow to recover the investment by the third year and to cover the loan payment that had been proposed to conduct. The economic Net Present Value (eNPV) has come of \$869,128.60 and the economic Internal Rate of Return (eIRR) is 31.0%. Including the financing, the financial Net Present Value (fNPV) is \$906,044.41 and the financial Internal Rate of Return (fIRR) is 44.1%.

Finally, the cost-benefit ratio has been calculated in 1.18 what confirms the project profitability and indicates that the net income from every dollar invested will be \$0.18.

Key words: Mango, Exportation, Netherlands, Tambogrande, Packing Plant, Investment.

Introducción

Los estudios de prefactibilidad son instrumentos de negociación con instituciones financieras o con inversionistas potenciales, a quienes les puede resultar atractivo un proyecto de inversión que genere rentabilidad a corto o largo plazo.

Sapag (2007) sostiene que el nivel de prefactibilidad se desprende de la etapa de preinversión de un proyecto, la misma que consiste en el estudio de su viabilidad económica y en el que de acuerdo a la calidad y cantidad de información obtenida para su desarrollo, puede considerarse como perfil, prefactibilidad y factibilidad. Mientras menor sea la cantidad y calidad de información, el estudio más se acerca a nivel de perfil; por el contrario, mientras más y mejor sea ésta, el estudio se acercará al nivel de factibilidad.

El mismo autor menciona que los estudios de viabilidad se realizan con la finalidad de invertir más en investigaciones técnico-económicas para reducir la incertidumbre sobre algunas variables que condicionan el resultado en la medición de la rentabilidad de un proyecto; es decir, se realizan estudios más detallados para evitar ejecutar proyectos no rentables o no atractivos para los inversionistas.

Miranda (2005) sostiene que los estudios de prefactibilidad consisten en depurar con mayor grado de detalle –a comparación del estudio de perfil– los aspectos de consumo, técnicos, financieros, institucionales, administrativos y ambientales, acudiendo, si es preciso, a información primaria para las variables que se consideran relevantes. Además, menciona que deben incluirse factores socioeconómicos de influencia en el proyecto, análisis del mercado, alternativas de tamaño y localización, selección del diseño de un modelo técnico adecuado, diseño de una organización para llevar a cabo las actividades de instalación y del proceso productivo, determinación de las inversiones, costos y utilidades; y finalmente, la

aplicación de criterios de rentabilidad financiera, económica, social y ambiental, según sea el caso.

Basado en los lineamientos señalados por los autores que han sido citados, el presente estudio se considera de prefactibilidad, al utilizar fuentes fiables y medianamente precisas de información técnica y estadística.

En específico, este estudio ha sido elaborado para determinar la factibilidad técnico-económica del proyecto de instalación de una planta empacadora de mango fresco refrigerado variedad Kent (*Mangifera indica L.*), en la región norte del país y que tiene como finalidad la exportación de este producto.

Las actividades concernientes al presente estudio refieren al análisis del posible mercado y la proyección de la demanda que tendrá el proyecto, la capacidad y localización de la planta procesadora, la selección y diseño óptimo del proceso productivo y finalmente, un análisis de la rentabilidad económica a través de la evaluación de los indicadores económico-financieros del flujo de caja del proyecto.

Algunos investigadores se han involucrado en el estudio de ciertos proyectos de prefactibilidad relacionados a la comercialización de mango, tanto en fruta fresca como procesado, obteniéndose en todos ellos una rentabilidad importante.

Téllez (1992) realizó un estudio de factibilidad para la producción y exportación de mango fresco (*Mangifera indica L.*) desde Comayagua, Honduras a mercados selectos de la comunidad europea. Del estudio, se concluyó que el proyecto es altamente rentable mientras existan volúmenes considerables de financiamiento y el gobierno hondureño aplique políticas económicas que incentiven la ejecución de proyectos de ese tipo. El autor concluye también, que los indicadores económico-financieros superan los mínimos de rentabilidad admisible, obteniendo un Valor actual neto con financiamiento (VANf) de 2,457,358.00

lempiras (moneda oficial hondureña) y una Tasa interna de retorno con financiamiento (TIRf) del 78%. Se previó que la localización del proyecto se constituya en la región de Comayagua, al centro de Honduras, ya que disponen de suficiente materia prima, buen clima, mano de obra y las tecnologías agrícolas requeridas.

Carpio (2009) elaboró un estudio de factibilidad para la instalación de una planta procesadora de la salsa de mango conocida como Chutney de mango, en la región Piura, Perú. Del estudio se ha concluido que el proyecto es rentable y que requiere una inversión total de US\$ 1 167 162 para su ejecución. Así mismo, refiere que la ubicación de planta sería definida en Sullana, Piura, pues se aprovecharía el 12% del mango de descarte que genera la industria agroexportadora de la región.

Cárdenas (2016) ha realizado un estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de mango (*Mangifera indica L.*) en almibar envasado en frascos de polipropileno para el mercado de Lima metropolitana. Del estudio se ha concluido que para la ejecución del proyecto se requiere aproximadamente de 4 millones de soles y el retorno de la inversión se ha estimado en 2.5 años. La capacidad de planta sería de 387.28 t/año. Así mismo, la autora ha argumentado que el proyecto es rentable pues los indicadores económico-financieros como el Valor neto anual con financiamiento (VANf) ha arrojado un resultado de 4 092 787 soles y la Tasa Interna de retorno con financiamiento (TIRf) ha sido calculada en un 60.20%. Tras un análisis exhaustivo, se concluye también que la planta procesadora estaría ubicada en la provincia de Piura, Perú, debido a la cercanía con las explotaciones agrarias de la materia prima.

Callata y Castro (2016) han efectuado un estudio de prefactibilidad para la implementación del proceso de comercialización y exportación de mango orgánico (*Mangifera indica L.*) variedad Kent a los Estados Unidos. El estudio pretende la

construcción de una planta procesadora de mango que exportaría –en los dos primeros años– unas 456,7 toneladas por año, que equivalen a 21 contenedores destinados a cubrir el 0.79% de la demanda insatisfecha de mango orgánico de ese país. Se calcula que el proyecto requiere de 3,180,081.67 soles, de los cuales el 60% provendría del aporte de los accionistas interesados y el 40%, de préstamos bancarios. Se calcula también que esta inversión se recuperaría en 1 año y 2 meses. De igual manera, los autores han concluido que el proyecto es rentable y han estimado un Valor anual neto con financiamiento de S/ 1 001 553.10 y una Tasa interna de retorno con financiamiento (TIR) del 12.40%. La instalación de la planta procesadora ha sido fijada en el distrito de Tambogrande en la región Piura, debido a la cercanía con los cultivos de materia prima.

Actualmente, las importaciones de mango en el mundo se han incrementado y consecuentemente, se han consolidado en mercados importantes como los Estados Unidos y la Unión Europea. El atractivo sabor y la accesibilidad de esta fruta, han sido las razones por las que la población la consume con regularidad, especialmente los grupos étnicos que provienen de países en los que el mango crece normalmente.

Estados Unidos se ha mantenido como el primer importador de mango durante las últimas décadas, llegando a alcanzar el 24% de las importaciones mundiales en el 2018. Países Bajos, se ha mantenido como el primer importador de la Unión Europea en el mismo lapso de tiempo, aunque la mayor parte de este producto es reexportado a otros países de la comunidad europea.

Actualmente, Perú ocupa el tercer lugar como mayor exportador de mango en el mundo, gracias al desarrollo de nuevas técnicas de cultivo y de procesamiento post-cosecha. De igual manera, el mango se ha consolidado como uno de los principales productos de las

exportaciones no tradicionales del país, al generar ventas valorizadas en FOB US\$258,059,026.00 durante el 2018.

A pesar de las sequías presentadas en años anteriores, entre el 2017 y 2018 la producción de mango se ha recuperado, por lo que los agronegocios aspiran a que la racha exportadora continúe en aumento durante los próximos años.

Objetivos del estudio

Objetivo general

- Determinar la factibilidad técnica, económica y financiera del proyecto de instalación de una planta empacadora de mango fresco refrigerado variedad Kent (*Mangifera indica L.*), con fines de exportación.

Objetivos específicos

- Demostrar y seleccionar el mejor mercado extranjero para que el proyecto sea viable.
- Calcular la capacidad de planta en relación a la demanda insatisfecha del mercado seleccionado que abastecerá el proyecto.
- Determinar la macro y microlocalización de planta con la mejor eficiencia técnica y económica.
- Seleccionar y diseñar un proceso óptimo y eficiente para el empaque de mango fresco refrigerado variedad Kent.
- Determinar la mejor distribución de planta que comprendería las áreas sobre las que se desarrollará la línea de empaque de mango.
- Identificar y determinar la maquinaria y equipos necesarios para llevar a cabo las operaciones productivas que contempla el proyecto.

- Analizar el posible impacto ambiental y socioeconómico que genere la instalación del proyecto.
- Estimar la rentabilidad de la instalación de la planta empacadora de mango a través del cálculo de los indicadores económico-financieros del flujo de caja proyectado que genere el proyecto.

CAPÍTULO I

ESTUDIO DE MERCADO

Capítulo II

Estudio de mercado

1.1 Descripción del producto

1.1.1 Definición

El mango es el fruto del árbol de género *Mangifera*, el cual puede crecer de forma espontánea pero generalmente se cultiva a toda escala en la zona intertropical del planeta.

Se define la palabra “mango” como el fruto de la especie *Mangifera indica L.*, el más popular entre las especies conocidas de mango. Así mismo, se conoce que existen cientos variedades cultivables de mango, entre ellas, la variedad Kent, la misma que será objeto del presente estudio.

1.1.2 Requisitos de calidad

La norma del *Codex Alimentarius* para el mango fresco (CODEX STAN 184-1993) y la Norma técnica peruana NTP 011.010:2002 Mango. Mango fresco, son las normas de calidad que se aplican al mango fresco. Estas normas contienen disposiciones referentes a la calidad, clasificación por calibres, tolerancias, presentación, marcado o etiquetado, contaminantes, higiene y muestreo y otras que deberán cumplirse para que el producto pueda ser exportado. Así mismo, se debe tener en cuenta la normativa aplicable del país destino para que la exportación sea aceptada.

1.1.2.1 Forma

Los mangos son de forma ovoide y deben estar enteros. Las normas de calidad exigen que los mangos deban tener la forma característica a su respectiva variedad.

1.1.2.2 Color y aspecto

El color del mango debe ser característico a la variedad. No se aceptarán productos con presencia visible de daños físicos, biológicos o químicos. Así mismo, el producto debe tener un aspecto fresco.

Es importante que la chapa (zona de color rojo intenso) sea mayor al 15% de la superficie de la fruta, ya que –por ejemplo– en países europeos o asiáticos, es muy apreciada.

1.1.2.3 Sabor y aroma

El producto debe contar con un aroma propio a la variedad. No se permite la presencia de olores no correspondientes al estado de frescura, ni otro olor inapropiado.

1.1.2.4 Madurez

Las normas mencionan que el mango debe estar suficientemente desarrollado y presentar un grado de madurez satisfactorio al momento del consumo. Por esta razón, el embarque de los productos debe realizarse de forma anticipada a su madurez organoléptica.

1.1.2.5 Tamaño

La NTP 011.010:2002 refiere la siguiente clasificación por calibres. Los números de calibre indican cuantas unidades de mango pueden colocarse en una caja de formato 4kg.

Tabla 1
Clasificación del mango por calibres

Calibre	Peso unitario promedio (g)	Rango de peso (g)
4	1000	900 – 1100
5	800	720 – 880
6	667	600 – 730
7	571	515 – 625
8	500	450 – 550
9	444	400 – 485
10	400	360 – 440
12	333	300 – 365
14	286	260 – 315
16	250	225 – 275
18	222	200 – 240
20	200	180 – 220

Nota: Recuperado de Norma técnica peruana NTP 011.010:2002. Mango. Mango fresco.

1.1.2.6 Requisitos mínimos de calidad

Las normas resaltan que cualquier categoría de calidad de mango debe cumplir como mínimo con los siguientes requisitos:

- Estar enteros
- Ser de consistencia firme
- Tener aspecto fresco
- Estar sanos, excluyendo los productos afectados por pudrición o deterioro que impidan su consumo
- Estar limpios y prácticamente exentos de materia extraña visible.
- Estar prácticamente exentos de secreción de látex
- Estar exentos de manchas necróticas
- Estar prácticamente exentos de quemaduras producidas por látex.
- Estar prácticamente exentos de daños por quemaduras del sol
- Estar prácticamente exentos de defectos en la cáscara producidos por rozaduras

- Estar exentos de magulladuras profundas
- Estar exentos de daños causados por plagas
- Estar exentos de daños causados por temperaturas bajas
- Estar exentos de humedad externa anormal, salvo la condensación siguiente a su remoción de una cámara frigorífica
- Estar exentos de cualquier olor y/o sabor extraño
- Estar suficientemente desarrollados y presentar un grado de madurez satisfactorio según la naturaleza del producto.
- Presentar forma característica a la variedad
- Tener pedúnculo no inferior a 0.5cm y el corte debe ser transversal.

1.1.2.7 Categorías de calidad

Las normas establecen tres categorías de calidades de mango: Extra, Categoría I y Categoría II. Se ha elaborado la siguiente tabla para resumir las diferencias entre las categorías mencionadas.

Tabla 2
Categorías de calidad de mango

Requisitos	Categorías		
	Extra	Categoría I	Categoría II
Aspecto	Característico de la variedad	Característico de la variedad	Conforme con los requisitos mínimos
Forma	Característico de la variedad	Defectos leves permitidos	Defectos leves permitidos
Coloración	Característico de la variedad	Característico de la variedad	Característico de la variedad
Defectos	Defectos superficiales muy leves permitidos	Defectos leves en la cáscara permitidos, no exceden de 1 cm ² de la fruta	Defectos en la cáscara permitidos. No exceden los 3cm ² de la fruta. Se permite presencia de lenticelas rojizas, así como el amarillamiento de las variedades de color verde, debido a una exposición directa a la luz solar, pero sin exceder el 10% de la superficie.
Tolerancia	5% de la categoría anterior	10% de la categoría anterior	10% que no satisfagan los requisitos mínimos con excepción de los defectos por podredumbre o cualquier tipo de deterioro que haga que el producto no sea apto para el consumo.
Tolerancia de calibre	Los rangos especificados en la Tabla 1 incluyen la tolerancia de calibre, que es de +/- 10% en peso de la fruta contenida en cada envase.		

Nota: Adaptado de Norma técnica peruana NTP 011.010:2002. Mango. Mango fresco p. Anexos, 2002.

1.1.2.8 Especificaciones fitosanitarias.

La normativa nacional e internacional aplicable para mangos resaltan enfáticamente que estos productos no deben contener larvas de mosca de la fruta ni evidencia de su daño, por lo que las empresas exportadoras han implementado sistemas severos de control de calidad en conjunto con el Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA.

Si bien los mangos con presencia de larvas no pueden ingresar a una planta empaadora, a petición de los países destino se debe implementar durante el proceso de empaque, una etapa de tratamiento térmico que consiste en sumergir la fruta en agua caliente antes de ser envasada.

Mendoza (2009) menciona que Estados Unidos, Nueva Zelanda, Chile, Argentina, México y China exigen el tratamiento en agua caliente a 115°F (46.1°C); sin embargo, las exportaciones a Europa y Canadá no lo requieren de forma obligatoria dado que sus condiciones climáticas no permiten desarrollar la mosca de la fruta de origen tropical o subtropical. A pesar de ello, algunos exportadores efectúan el tratamiento para el control de la mosca de la fruta a temperaturas de 50° a 52°C durante 5 ó 3 minutos, respectivamente.

1.1.2.9 Especificaciones de inocuidad.

El mango convencional, a diferencia del mango orgánico, ha sido sometido durante el cultivo, a la aplicación de insumos químicos tales como pesticidas, fertilizantes, nutrientes, etc. En concentraciones desmesuradas, estos productos pueden alterar la inocuidad de la fruta; por tal motivo, los gobiernos han implementado mecanismos sanitarios para la regulación permanente de los insumos agroquímicos.

La Unión Europea, a través de la European Food Safety Authority (EFSA), los países miembros y la comisión europea, han establecido la legislación para los niveles máximos de residuos químicos (LMR) presentes en productos frescos y alimentos para animales.

La legislación sobre los LMRs se basa en la toxicidad de los productos químicos, la expectativa de la cantidad que podría estar presente en el alimento y las diferentes variantes de la dieta europea. Las políticas sanitarias tienen por finalidad salvaguardar la salud de la población; por tanto, todo producto agrícola que sea exportado a la Unión europea debe cumplir con los LMRs establecidos, de lo contrario, será rechazado o decomisado.

La Regulación (EC) No. 396/2005 del parlamento europeo y del consulado, del 23 de Febrero de 2005 y sus respectivas modificaciones, son los documentos físicos que indican a detalle los LMRs para este tipo de productos.

En el aspecto microbiológico, la legislación nacional vigente comprende la Norma técnica sanitaria N° 071-MINSA/DIGESA-V.01. – Norma que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano; la cual, especifica los siguientes requisitos microbiológicos para las frutas frescas empacadas:

Tabla 3

Requisitos microbiológicos para las frutas semiprocesadas.

XIV.2 Frutas y hortalizas frescas semiprocesadas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas y/o precocidas) refrigeradas y/o congeladas.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 ⁴	10 ⁵
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25g	

Nota: Adaptado de NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V.01. – Norma que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano p.54, por Ministerio de Salud, 2008.

1.1.2.10 Etiquetado y empaque

La norma del *Codex Alimentarius* para el mango fresco (CODEX STAN 184-1993) y la Norma técnica peruana NTP 011.010:2002 Mango. Mango fresco, incluyen también disposiciones referentes a las condiciones de presentación del producto, etiquetado, envasado y normativa de higiene del establecimiento de producción.

Se debe tener en cuenta también, la legislación del país destino en referencia al etiquetado; por ejemplo, la Unión Europea exige el cumplimiento del reglamento N° 1169/2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor, incluido el etiquetado de alimentos pre-ensados vendidos en el mercado de la UE.

En cuanto al empaque, la Unión Europea mantiene vigente el Reglamento N° 1935/2004 del parlamento europeo y del consejo, sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos.

La normativa y los requisitos por país destino pueden ser encontrados en su totalidad, en la web de *promperú*, *Requisitos de acceso a mercados (RAM)*:
<http://ram.promperu.gob.pe/#>.

1.1.3 Partida arancelaria

La partida arancelaria es un código de 10 dígitos otorgado por el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (SA) de la Organización Mundial de Aduanas (OMA) para identificar y describir las mercancías durante los trámites de comercio internacional. Las partidas arancelarias relacionadas al mango son las siguientes:

Tabla 4
Partidas arancelarias relacionadas al mango

Producto	Partida arancelaria
Jugo de mango	2009801400
Mangos preparados o conservados	2008993000
Mangos y mangostanes frescos o secos	0804502000
Mango congelado	0811905200

Nota: Elaboración propia.

1.1.4 Ficha técnica

Las características de calidad del mango variedad Kent, el cual es objeto de estudio, se reflejan en la siguiente ficha técnica.

Tabla 5
 Ficha técnica de mango variedad Kent

Item	Descripción
Nombre del producto	Mango fresco convencional variedad Kent.
Descripción del producto	Es el fruto natural de la especie <i>Mangifera indica</i> L. variedad Kent, que se encuentra entero, fresco, suficientemente maduro, succulento y sin señales de deterioro y que ha sido sometido a operaciones de selección, clasificación, tratamiento hidrotérmico, refrigeración y envasado.
Ingrediente	Mango entero variedad Kent.
Características sensoriales	<p>–Color: Característico de la variedad.</p> <p>–Chapa: Europa: 15% mínimo por fruta.</p> <p>–Sabor / Aroma: Sabor dulce característico de la variedad. En maduración, aroma agradable.</p> <p>–Textura: Característico de la variedad con poca fibra, turgente y jugoso.</p>
Características fisicoquímicas	<p>pH: 4.0 – 5.6</p> <p>Brix: $\geq 10^{\circ}\text{Bx}$ a la llegada a destino.</p>
Composición química y nutricional	<p>Humedad (%) 78.9 – 82.8</p> <p>Energía (Kcal) 62.1 – 63.7</p> <p>Proteína cruda (%) 0.36 – 0.40</p> <p>Grasa cruda (%) 0.30 – 0.56</p> <p>Carbohidratos (%) 16.20 – 17.18</p> <p>Fibra cruda (%) 0.85 – 1.06</p> <p>Cenizas (%) 0.34 – 0.52</p> <p>Calcio (mg/100g) 6.1 – 12.8</p> <p>β-caroteno (mg/100g) 0.14 – 1.192</p> <p>Tiamina (mg/100g) 0.02 – 0.07</p> <p>Riboflavina (mg/100g) 0.03 – 0.07</p> <p>Niacina (mg/100g) 0.03 – 0.7</p> <p>Ácido ascórbico (mg/100g) 7.8 – 172.0</p>
Características microbiológicas	<p>–Aerobios mesófilos: categoría: 1, clase 3, n: 5, c: 3. Límite por gramo: m: 10^4, M: 10^5</p> <p>–Escherichia coli: categoría: 5, clase: 3, n: 5, c: 2. Límite por gramo: m: 10, M: 10^2</p> <p>–Salmonella sp.: categoría 10, clase 2, n: 5, c: 0, Límite por gramo: Ausencia/25g</p>
Calibres	–Europa: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12.

Tolerancia de defectos	Pudrición: 1%. Total defectos 1 a 3cm ² : Máx. 10% lote. Fuera de calibre: Máx. 10% en unidades por caja. Presencia de contaminantes en la superficie: Ausencia.
Presentación, empaque y despacho	<ul style="list-style-type: none"> –Cajas: Caja 4kg (Peso bruto: 4.20 kg, Peso neto: 4.00 kg). –Material de caja: Cartón. Diseño de acuerdo a cliente y país destino. –Cuenta con accesorios de control durante el transporte. –Paletizado en parihuelas de madera. N° cajas por pallet: 252, N° cajas por nivel: 12, N° de niveles: 21. Los pallets cuentan con sello de SENASA indicando que el producto fue sometido a tratamiento térmico. Despacho. N° pallets por contenedor 40 pies: 22, N° cajas por contenedor: 5544.
Instrucciones y rotulado del empaque	<ul style="list-style-type: none"> –Etiquetado de las frutas de acuerdo a la marca del cliente y país destino. –Codificación para trazabilidad: JJRRRY, donde: JJJ es el día Juliano, RRR es el número de lote y Y, es letra para diferenciar distintos productos en un mismo camión. –Accesorios de control.
Condiciones de almacenamiento y ventilación durante el transporte	<p>Refrigeración:</p> <p>8 – 9°C programado en contenedor, según °Brix y color de pulpa.</p> <p>8 – 9°C en pulpa, según °Brix y color de pulpa.</p> <p>Ventilación: 35 - 50%</p> <p>Atmósfera interna: 5% O₂, 5% CO₂ y 95% Nitrógeno.</p>
Condiciones de almacenamiento	Refrigeración a 8 – 9 °C.
Vida útil	<p>La vida útil está en función a la madurez fisiológica del producto:</p> <p>De 7 – 8 °Bx: 30-50 días.</p> <p>De 8 – 9 °Bx: 20-30 días.</p>
Consumidores potenciales	Público en general.
Formas de consumo	Consumo directo, ensaladas, jugos, línea de pastelería y panificación, productos lácteos y postres.
Ventana Comercial	Diciembre – Marzo.

Nota: Elaboración propia.

1.2 Materia prima

1.2.1 Clasificación taxonómica del mango

Ravindran (2017) indica que el mango se ha clasificado taxonómicamente de la siguiente manera:

Tabla 6
Clasificación taxonómica del fruto del mango

Taxón	Nombre
Reino	Plantae
División	Fanerógamas
Subdivisión	Angiospermas
Clase	Dicotiledoneas
Subclase	Archiclamydeae
Orden	Sapindales
Familia	Anacardiaceae
Subfamilia	Anacardioideae
Género	Mangifera
Especie	M. Indica

Nota: Adaptado de The encyclopedia of herbs & spices p. 601, por Ravindran, P. N. 2017.

La botánica del mango ha sido descrita de forma siguiente:

El mango es un árbol erecto, de 10-30 m de alto, con una corona amplia, redondeada, que puede, con la edad, alcanzar entre 30-38 m de ancho. Presenta un sistema radical amplio con una raíz principal que puede alcanzar en los suelos profundos más de 6 m en dependencia de la variedad. Las hojas tienen una longitud entre 10-32 cm de largo, son alternas y de forma lanceolada. Se originan principalmente en forma de rosetas en los extremos de las ramas con numerosas ramificaciones. Las flores se encuentran en inflorescencia de racimo ramificado, erecto, vistoso y piramidal que puede tener entre 100 y más de 3000 flores masculinas y hermafroditas de color amarillento-rojizo. La proporción entre flores de ambos sexos varía en dependencia de la variedad. Las flores se producen en las últimas ramas y son de color verde-amarillento de 0,2-0,4 cm de largo y 0,5-0,7 cm de diámetro cuando están extendidas. Los

sépalos son libres, caedizos, ovados u ovados-oblongos, un tanto agudos u obtusos y de color verde amarillento o amarillo claro. (Bally, 2006, citado por Albán, 2018, p. 5)

1.2.2 Origen y variedades

Ravindran (2017) comenta que el mango es el árbol de frutos tropicales más popular en el mundo, debido a su importancia económica y cultural. Según explica, fue originalmente encontrado a los pies de la cordillera del Himalaya, al noreste de India, así como en Birmania y Bangladesh. Tras miles de años, el árbol de mango fue domesticado, posiblemente de forma independiente en el sudeste de Asia.

Litz (2009) narra que el mango (*Mangifera indica L.*) ha crecido tradicionalmente entre el sur y este de India, pero es endémico de diferentes zonas de Asia como Filipinas y la península de Indochina, ya que el árbol se adapta a los climas cálidos tropicales y lluviosos con temporadas de sequía pronunciados y seguidos de lluvias.

Ravindran (2017) afirma que existen más de 133 especies del género *Mangifera* oficialmente listadas y otras más, que aún no; sin embargo, son pocas las que son comestibles.

Baraona y Sancho (2000) comentan que el fruto del mango es una drupa de variado tamaño, forma y color y tiene una única semilla que puede ser monoembriónica o poliembriónica. Esta es la razón por la que la planta posee cierta inestabilidad varietal, la polinización libre de los árboles puede originar nuevas variedades; así mismo, una sola cepa puede producir múltiples variedades según sea el lugar de cultivo.

Son cientos de variedades de mango (*Mangifera indica L.*) que han sido cultivadas y mejoradas en distintas partes del mundo. Las principales variedades estables desarrolladas en América se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7
Principales variedades en América

Variedad	Región	Variedad	Región
Alfa	Brasil	Kent	Florida, USA
Ataulfo	México	Manila	México
Beta	Brasil	Osteen	Florida, USA
Cogshall	Florida, USA	Palmer	Florida, USA
Coracao de Boi	Brasil	Rosa	Brasil
Espada	Brasil	Sensation	Florida, USA
Glenn	Florida, USA	Tommy Atkins	Florida, USA
Hadden	Florida, USA	Vallenato	Colombia
Irwin	Florida, USA	Van Dyke	Florida, USA
Keitt	Florida, USA		

Nota: Adaptado de The mango: Botany, production and uses p.432, por Litz, R., 2009.

Minaya (1999) menciona que se suele clasificar las principales variedades comercializadas de mango (*Mangifera Indica L.*) en rojas, amarillas y verdes. Las variedades rojas son por ejemplo, Edward, Haden, Kent y Tommy Atkins; las verdes, Keitt, Amelia, Julie, Alphosone y las variedades amarillas, Ataulfo, Manila, Nam Doc mai, etc.

Se han resumido las características de las principales variedades de mango en la siguiente tabla:

Tabla 8
Características de algunas variedades de mango

Variedad	Peso	Forma	Color externo	Fibra	Sabor
Haden	380-700g	Ovoide, redondeada	Fondo amarillo sobre color rojizo	Muy poca	Ligeramente ácido, buen sabor
Tommy Atkins	600g	Ovoide, casi redonda	Rojo intenso	Sin fibra	Ligeramente ácido, buen sabor
Irwin	340g	Ovoide alargada	Fondo amarillo sobre color rojo brillante	Sin fibra	Muy buen sabor
Kent	500-800g	Ovoide redondeada	Fondo verde amarillento y sobre color rojo oscuro	Sin fibra	Muy buen sabor
Julie	350g	Oblonga aplanado	Fondo verde y sobre color rojo	Sin fibra	Buen sabor
Smith	750g	Alargada	Fondo rojizo	Sin fibra	Excelente
Keitt	600g	Ovalada	Fondo amarillo anaranjado rojizo	Fibra regular	Dulce

Nota: Adaptado de Fruticultura especial II, aguacate y mango p.62, por Baraona y Sancho E. 2000.

Minaya (1999) sostiene que las variedades de mayor consumo en Estados Unidos son T. Atkins (49%), Haden (23%), Kent (24%) y otras como Ataulfo. La Unión Europea es el segundo importador de mango en el mundo, siendo Países Bajos, Francia, Reino Unido y Alemania los principales países destino, representando el 86% de las importaciones europeas. Países Bajos el mayor importador, pero el 70% de sus importaciones son reexportadas principalmente a Alemania y Suiza. Generalmente, las variedades más consumidas en la U. E. son las rojas como la Tommy Atkins y Kent. El autor menciona que la preferencia de las variedades rojas se debe a que el consumidor europeo promedio cree que las variedades verdes no están suficientemente maduras. Por el contrario, en Francia, las variedades más aceptadas son la Kent y algunas variedades verdes.

Dado que los frutos de mango se cosechan durante las temporadas de primavera–verano de ambos trópicos, se ha creado una ventana estacional comercial en la que los principales mercados como Estados Unidos y la Unión Europea son abastecidos por proveedores que se encuentran en sus respectivas épocas de producción.



*Figura 1. Variedades más conocidas de mango.
Recuperado de mango.org, 2019.*

Minaya (1999) refiere que el mercado europeo se satura los meses de marzo, abril y mayo, abastecido hasta octubre por Estados Unidos y otros países de América central como Costa Rica. Los países del Hemisferio sur abastecen el mercado europeo y estadounidense de setiembre a marzo. Primero entra Brasil, de setiembre a diciembre, enseguida Perú, de diciembre a marzo y paralelamente a ambos, Ecuador, de noviembre a enero y Sudáfrica, de enero a marzo.

Perú es un país productor y consumidor de mango. Se suelen producir variedades desarrolladas en el país, así como variedades estables que han sido introducidas y que generalmente tienen como objetivo el mercado de exportación.

El Instituto Nacional de Estadística de Perú - INEI (2018) confirma que Piura y Lambayeque son las principales regiones exportadoras de mango, sumando entre las dos el 88% de las exportaciones peruanas en 2017.

Mendoza (2009) sostiene que las principales variedades de exportación cultivadas en Piura y Lambayeque son principalmente la Kent, en menor proporción Haden y Tommy Atkins y escasamente, Keitt.

1.2.3 Características fisicoquímicas

La composición química de la pulpa de mango está representada en la siguiente tabla. Se muestran los datos en intervalos de máximos y mínimos promedio.

Tabla 9
Composición química de la pulpa de mango

Parámetro	Pulpa de mango maduro indio
Humedad (%)	78.9 – 82.8
Energía (Kcal)	62.1 – 63.7
Proteína cruda (%)	0.36 – 0.40
Grasa cruda (%)	0.30 – 0.53
Carbohidratos (%)	16.20 – 17.18
Fibra cruda (%)	0.85 – 1.06
Cenizas (%)	0.34 – 0.52
Calcio (mg/100g)	6.1 – 12.8
Beta caroteno (mg/100g)	0.14 – 1.192
Tiamina (mg/100g)	0.02 – 0.07
Riboflavina (mg/100g)	0.03 – 0.07
Niacina (mg/100g)	0.03 – 0.7
Ácido ascórbico (mg/100g)	7.8 – 172.0

Nota: Adaptado de Handbook of mango fruit: Production, postharvest science, processing technology and nutrition p. 219, por Siddiq, M., Brecht J. y Sidhu J. 2017.

Ravindran (2017) sostiene que el mango posee otros componentes químicos secundarios como polifenoles, flavonoides, triterpenoides, glucósido xantona, taninos, ácido gálico y otros ácidos orgánicos y sus derivados. Entre otros componentes resaltan la mangiferina (0.2 – 13mg/g peso seco), un compuesto fenólico presente en la cáscara de la fruta, granos, cortezas y hojas de la planta. La pulpa de mango también contiene un ácido graso inusual denominado trivialmente como ácido mangiférico.

Entre las características fisicoquímicas de la pulpa de mango se tienen:

Tabla 10
Propiedades fisicoquímicas de la pulpa de mango

Parámetro	Pulpa de mango
pH	4.0 – 5.6
Azúcares totales (%)	10.5 – 18.5
Acidez titulable expresada en ácido cítrico (%)	0.327

Nota: Adaptado de Tropical and subtropical fruits: Postharvest physiology, processing and packaging p. 284, por Siddiq, M. 2012.

1.2.4 Propiedades nutricionales

El mango es una fruta deliciosa y a la vez, nutritiva.

Siddiq (2017) afirma que el mango es una fuente importante de vitamina C y A. Una taza de porción comestible contiene solo 100 calorías y el 100% del valor diario recomendado de vitamina C, 35% del valor diario recomendado de vitamina A y el 12%, de fibra diaria. La vitamina C posee propiedades antioxidantes; además, promueve el funcionamiento adecuado del sistema inmunológico, así como la formación de colágeno. Se destaca también la poca cantidad de Sodio, pero a su vez, la alta cantidad de Potasio, importante para el control del ritmo cardiaco y la presión sanguínea. El mango también contiene flavonoides, betacarotenos y beta criptoxantina. Se sabe que el consumo de frutas ricas en carotenos previene la aparición de cáncer oral y pulmonar. Es recomendable consumir mango en la dieta diaria ya que trae consigo beneficios para la salud como la disminución del riesgo de enfermedades cardiacas y cáncer, además de contar con propiedades antivirales.

Ravindran (2017) comenta que la mangiferina le atribuye al mango propiedades beneficiosas para la salud. Entre ellas destacan propiedades antioxidantes, radioprotectoras, inmunomoduladoras, antialérgicas, antiinflamatorias, antitumorales, antidiabéticas, lipolíticas, antireabsorción ósea, monoamina oxidasa inhibidoras, antimicrobianas y antiparasitarias.

Fraser (2014) menciona que el alto contenido de fibra del mango previene el estreñimiento y es beneficioso para el corazón. Así mismo, el contenido de pectina ayuda a disminuir el nivel de colesterol de la sangre. Se ha descubierto también, una enzima presente en el mango –similar a la papaína de las papayas o a la bromelina de la piña– que cuenta con

propiedades de ayuda digestiva y calmante para el estómago. La autora sugiere que es beneficioso comer mango después de la cena.

1.2.5 Nombres comunes en otros idiomas

La amplia distribución de este fruto ha hecho que se le atribuya diversos nombres en los distintos lugares donde se cultiva y se consume. En la siguiente tabla se resumen algunos vocablos utilizados en distintos países para llamar al mango.

Tabla 11

Nombres comunes del mango en otros idiomas

Idioma / País	Nombres utilizados
General	<i>mango indio, mango, árbol de mango, amchur, mango verde</i>
Chino	<i>mang guo</i>
Checo	<i>amcur, mango, mangovník indický</i>
Danés	<i>mango, mangotrae</i>
Holandés	<i>manga, mangga, manggaboom, mango, mangostanboom, manja</i>
Finlandés	<i>mango, mangopuu</i>
Francés	<i>mangue, manguier</i>
Alemán	<i>indischer mangobaum, mango, mangobaum, mangofrucht, mangopalme</i>
Griego	<i>mangko</i>
Indú	<i>aam, aamchur, amba, amra</i>
Húngaro	<i>mangó</i>
Italiano	<i>mango, mango (fruta), mango (árbol)</i>
Japonés	<i>a-n-ti-(ya)-, ancha, ma-n-go-u, mango, mangoo, mangou</i>
Coreano	<i>mang ko, mang-go, manggo</i>
Noruego	<i>mango</i>
Filipinas	<i>paho, mango, mangang, kalabau, mangga</i>
Polaco	<i>mango indyjskie</i>
Portugués	<i>manga, mangueira</i>
Ruso	<i>mango</i>
Español	<i>mango, mango (fruta), mango (árbol), manguey</i>
Sueco	<i>mango, mango-arter</i>
Tailandés	<i>ma mouang, mak mouang, mamuang</i>
Vietnamita	<i>xoài</i>

Nota: Adaptado de The Encyclopedia of Herbs and spices p. 601, por Ravindran, P. 2017.

1.2.6 Uso y aplicaciones

Ravindran (2017) afirma que el mango es una de las frutas en estado fresco más consumidos en el mundo. Estados Unidos y la Unión europea abarcan el 75% de las importancias mundiales y generalmente, tienen como destino el consumo y el proceso.

Siddiq (2017) explica que existen muchos tipos de productos elaborados a partir del mango en sus diferentes estados de madurez, tanto verdes como maduros.

El mango fresco suele consumirse directamente o en ensaladas, jugos, combinado con productos lácteos o productos de panadería, como snacks, etc. Es importante agregar que en varios países se suele consumir mango que no ha llegado a su punto de madurez fisiológica (mango verde).

El portal web *mango.org* (2019) sugiere una variedad de platos que pueden prepararse a partir del mango. Entre los más populares se tiene:

- Jugo de mango y lima
- Ensalada de mango multipropósito
- Smoothie de mango y banana
- Tacos de carne asada con salsa de mango
- Ensalada de maíz y mango a la parrilla
- Jarro de ensalada Mason con mango
- Ensalada de pollo con vinagreta de mango
- Smoothie de proteína de mango
- Ensalada clásica de mango
- Mini cupcakes de vainilla con mantequilla de mango
- Pastel de mango con glaseado de coco

- Mango a la parrilla con helado de vainilla
- Tacos de pez Baja con salsa de mango
- Pote de salmón, mango y curry
- Brochetas de pollo con salsa de mango
- Pastel de mango
- Ensalada de mango y frambuesa
- Pan de mango
- Camarones a la miel con mango salteado
- Bellini de frambuesa y mango
- Tarta de mango
- Muffins de mango

Litz (2009) sostiene que el mango es un alimento presente en la dieta de la población de muchos países en vías de desarrollo y que a la vez son productores. Debido a su agradable sabor y aroma, el mango ha hecho que –a pesar de los bajos estándares nutricionales– la calidad de vida de estas personas mejore.

Litz (2009) menciona también que el procesamiento de mango constituye una gama de productos. Entre ellos destacan el puré o pulpa de mango, néctar, jugos, jugos concentrados, mango deshidratado, conservas o productos lácteos. Es común la elaboración de productos propios de países productores de mango como conservas, chutney (salsa de mango parecida al ketchup), amchoor o polvo seco de mango, tajitas secas de mango, pulpa congelada, saborizantes para yogurt, helados, etc. y una variedad de bebidas con y sin alcohol.

1.2.7 Producción nacional bruta

Mendoza (2009) relata que no se ha podido precisar la fecha exacta en la que el mango se introdujo Perú, pero se sabe que llegó a Brasil en 1946 proveniente de Portugal, a las Islas Manila en 1700 y a Jamaica, en 1782 y desde esa fecha se propagó por todo el continente americano. Se conoce también que las variedades de ‘exportación’ Haden, Tommy Atkins, Kent, Edward y Keitt fueron introducidas a Perú por la Estación experimental de la Universidad Agraria La Molina en la década de los '60.

Minaya (1999) sostiene que Perú ha sido un país productor importante de mango de exportación. Durante el período de 1979 y 1981, Perú se convirtió en el segundo país con mayor producción del hemisferio sur, con una participación en el mercado mundial del 0.6% y un crecimiento anual promedio de 120%. Las variedades más exportadas eran la Haden y Kent.

Mendoza (2009) refiere que Perú se ha consolidado en el mercado mundial de mango desde la campaña de exportación de 1991 – 1992. Durante esa época hasta la campaña 2007 – 2008, las exportaciones peruanas se han incrementado de 2 252 a 103 000t, equivalente a un crecimiento de 4 573% en 16 años.

De acuerdo a los datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (2018), la producción nacional de mango ha sido variada durante los últimos 5 años. Estas variaciones obedecen comúnmente a factores climáticos como la temperatura y las temporadas de sequía que afectan las principales regiones productoras del país.

En la siguiente figura se muestra la producción nacional de mango que abarca variedades autóctonas y de exportación y que son destinadas al consumo interno y a la exportación.

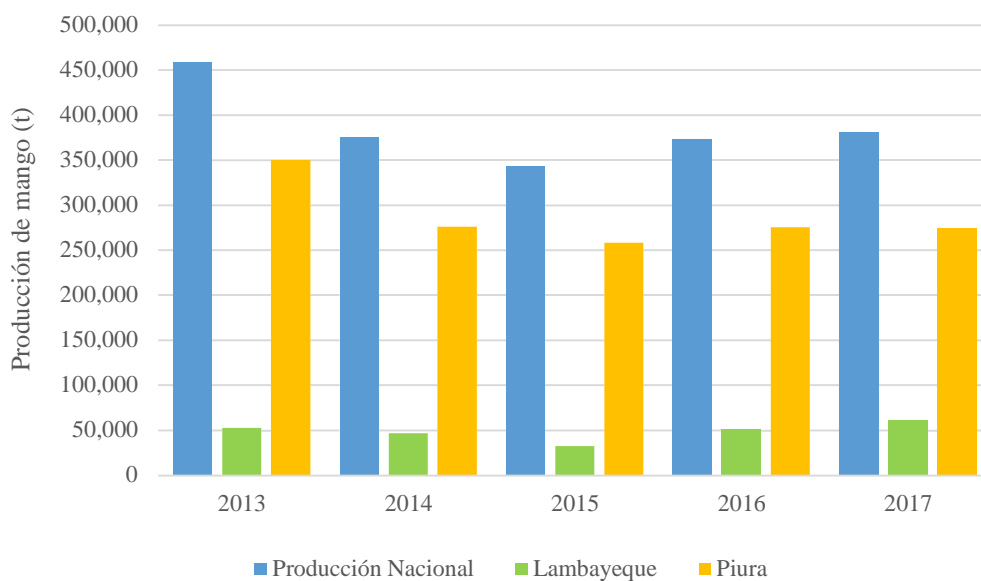


Figura 2. Evolución de la producción peruana de mango, por INEI. 2018.

Durante los años 2014 y 2015 se aprecia una caída de la producción debido a que la temperatura del clima no fue lo suficientemente baja para que se lleve a cabo la floración de la planta de forma adecuada. Esta condición mejora para el año 2016, año en que la producción mantiene una tendencia positiva.

Piura y Lambayeque son las principales regiones productoras y exportadoras de mango; en conjunto, representaron el 88% de la producción nacional de 2017, así se evidencia en la siguiente figura.

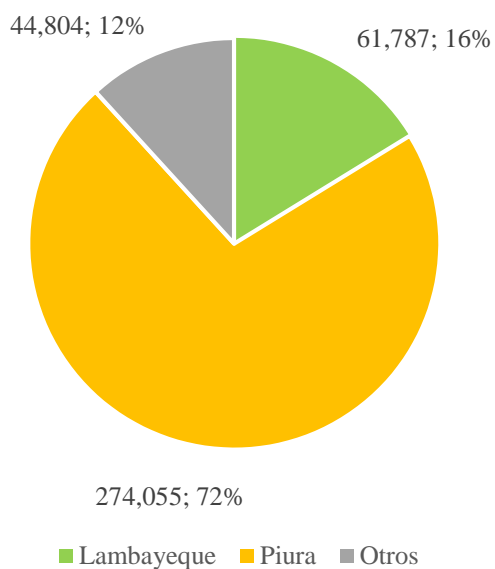


Figura 3. Principales regiones productoras de mango de Perú en el año 2017, producción expresada en toneladas (t), por INEI. 2018.

1.2.8 Precio en chacra

El precio en chacra de las diferentes regiones a nivel nacional ha tenido la siguiente tendencia.

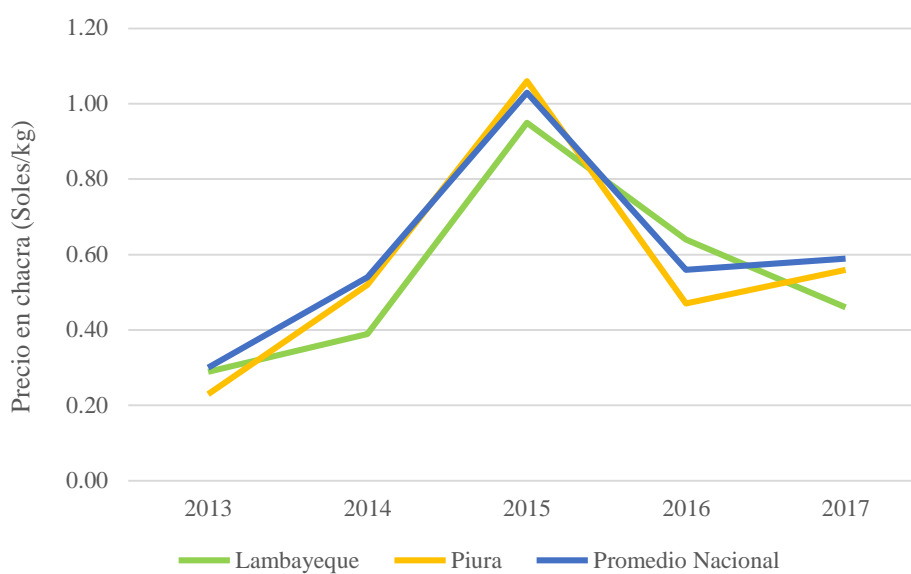


Figura 4. Precio en chacra de Piura, Lambayeque y promedio nacional, por INEI. 2018.

Puede apreciarse que el precio es inversamente proporcional a la producción de la fruta. A mayor producción, el precio cae y a menor producción, el precio se incrementa. En 2013, el precio se desploma debido a que ese año se registró abundancia en la producción. Durante el 2015, ante la expectativa de baja de producción, se cerraron campos a precios altos para lograr captar la mayor cantidad de fruta posible. En 2016, los precios descienden al notarse cierta alza y estabilidad en la cantidad producida. Finalmente, en 2017, el precio promedio nacional de mango cierra en S/ 0.60 por kilogramo.

Respecto al mango variedad Kent, el precio por kilo es variable y depende generalmente de la cantidad a adquirir. En promedio, durante la campaña 2018 – 2019, el precio se estableció en S/ 0.90 por kilogramo.

1.2.9 Estacionalidad de la producción nacional y mundial

La ventana comercial de mango que mantiene Perú se sitúa durante el primer y último trimestre del año, debido a la estacionalidad de la fruta pues el país se encuentra en el trópico sur. Los meses en los que Perú ofrece el producto al mercado internacional son noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo.

Por otro lado, los países productores del hemisferio norte no tienen producción considerable para llevar a cabo sus exportaciones en ese período de tiempo, por lo que su ventana comercial se remonta a los otros meses del año (Abril – Octubre).

Tal y como resalta Minaya (1999), los países del Hemisferio sur abastecen el mercado europeo y estadounidense de noviembre a marzo. Primero entra Brasil, de setiembre a diciembre, enseguida Perú, de diciembre a marzo y paralelamente a ambos, Ecuador, de noviembre a enero y Sudáfrica, de enero a marzo.

Rivera, J., 2019, gerente de la Asociación Peruana de Productores y Exportadores de Mango - APEM (citado por el portal web *gestion.pe*, 2019) sostiene que normalmente la

campana de mango inicia en noviembre, pero en enero se concentra la mayor producción, por tanto es un mes importante para la región Piura. Cuando la producción empieza disminuir, continúa en Lambayeque para finalmente cerrar el ciclo en Casma, región Ancash.

1.2.10 Exportaciones nacionales

En los últimos años, las exportaciones de mango han tenido –en general– una tendencia creciente en cantidad de producto. La prensa nacional ha enfatizado los logros del comercio exterior peruano en torno al mango, pues esta actividad genera empleos y rentabilidad a los agronegocios.

A pesar que se anunció una ligera disminución en las exportaciones peruanas de la campaña 2018 – 2019 por la presencia del Fenómeno El Niño, Juan Carlos Rivera Ortega, 2018 (citado por *agapperu.org*, 2018), gerente de la APEM, comentó que: “La campaña de mango 2018 – 2019 se desarrolla muy bien y se tendrá fruta suficiente para atender los mercados destino. Perú sigue siendo una potencia mundial en la exportación de mango”. Así mismo, anunció que su representada está concentrada en mejorar las técnicas productivas de mango, pues ya cuentan con manuales de labores culturales, un calendario de labores culturales, se producen insectos benéficos para realizar un control biológico y cuentan ya, con una carta de coloración de las frutas.

Las autoridades locales buscan sumar esfuerzos para implementar plantas de procesamiento primario en el valle de San Lorenzo – Piura, para contrarrestar el bajo precio que viene sufriendo el mango.

El portal *Agraria.pe* en Marzo (2019) ha hecho de conocimiento público que, con la finalidad de atender la problemática generada por el bajo precio del mango, la Dirección Regional de Agricultores de Piura (DRAP) y el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), continúan integrando esfuerzos a fin de consolidar el proyecto para la

implementación de plantas de procesamiento primario de mango en el Valle de San Lorenzo. Serían 4 las plantas propuestas por el proyecto que acogerían 16 434 hectáreas potenciales ubicadas en el valle de los Incas, Malingas, Cruceta y Partidor, en el valle de san Lorenzo en la provincia de Sullana, quienes tendrán como beneficiarios a asociaciones de agricultores de la zona.

Actualmente, Perú se ha consolidado como el tercer mayor exportador de mango en el mundo, gracias al desarrollo y mejora de las técnicas de cultivo y conservación del producto.

Juan Carlos Rivera Ortega, 2019 (citado por portal *gestion.pe*, 2019), gerente de la APEM, manifestó en Abril de este año que: “Actualmente, Perú ocupa el tercer lugar en exportación de mango tras haber desbancado a Ecuador hace tres años. Sus principales competidores son México que ocupa el número uno y Brasil”. Rivera, también comenta que el último fenómeno El Niño no trajo implicancias negativas para la exportación, por el contrario, los suelos se hidrataron y se llenaron de limo, fortaleciendo las plantaciones y su subsecuente floración.

El portal web *gestion.pe* (2019) refiere que la última campaña 2018 – 2019 ha registrado un incremento del 14% frente a la campaña anterior y que ha sumado a 207 000 toneladas exportadas que equivalen a 9000 contenedores, viendo con gran expectativa la próxima campaña para el cultivo de las variedades Kent, Edward, Ataulfo, Haden y Keitt.

El desarrollo de las exportaciones peruanas de los últimos cinco años de los que se tiene registro, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 12

Exportaciones nacionales de mango fresco

	2014	2015	2016	2017	2018
Valor FOB (US\$)	137,079,771	194,508,749	193,532,167	189,842,352	258,059,026
Peso neto (kg)	120 025 403	133 357 102	157 759 188	161 953 765	209 489 613
Precio promedio (USD/kg)	1.14	1.46	1.23	1.17	1.23

Nota: Adaptado de la base de datos de la Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria – SUNAT. 2019. Elaboración propia.

El precio promedio de las exportaciones de mango varía cada año y no necesariamente es inversamente proporcional a la cantidad de mango exportada pues está más relacionada a la oferta del mercado internacional.

En resumen, la producción nacional y el valor de las exportaciones se presentan en la siguiente figura:

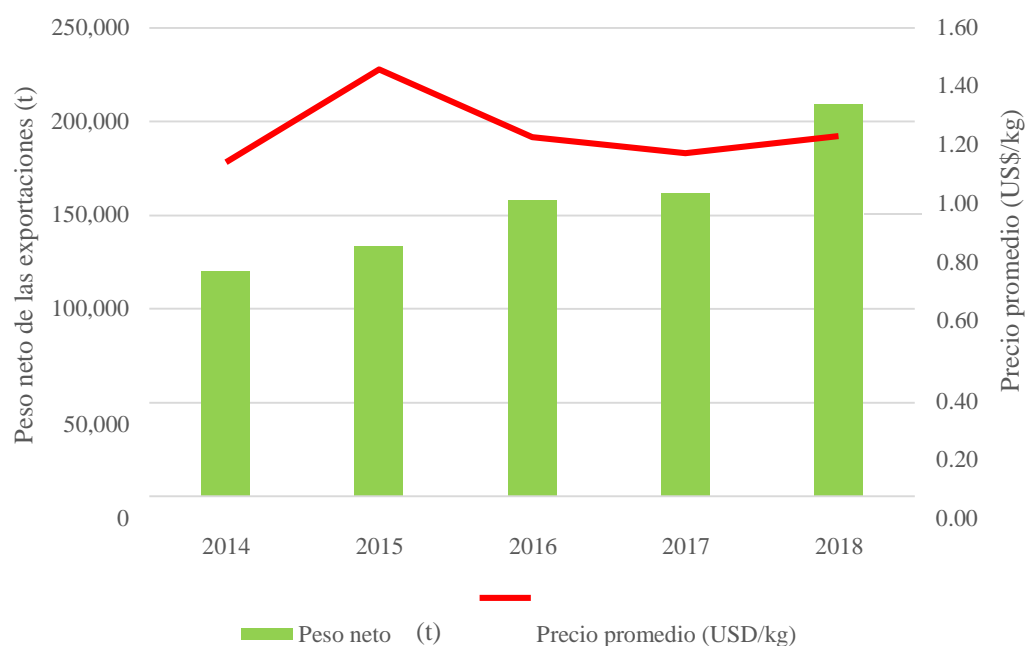


Figura 5. Exportaciones nacionales de mango y precio FOB. Adaptado de la base de datos de la SUNAT. 2019. Elaboración propia.

Durante el año 2016 se aprecia una leve caída en el valor total de las exportaciones; sin embargo, la cantidad enviada ha aumentado en 18%. En 2017, se registra un nuevo aumento en la cantidad exportada, pero el valor anual de las exportaciones disminuye

nuevamente debido –en este caso– al incremento de la oferta. En 2018, los precios logran recuperarse, como efecto del crecimiento de los mercados internacionales y la mejora de la calidad del producto enviado.

1.2.11 Estacionalidad de las exportaciones

El mango peruano se exporta, casi en su totalidad, durante los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo; así se evidencia en la figura siguiente:

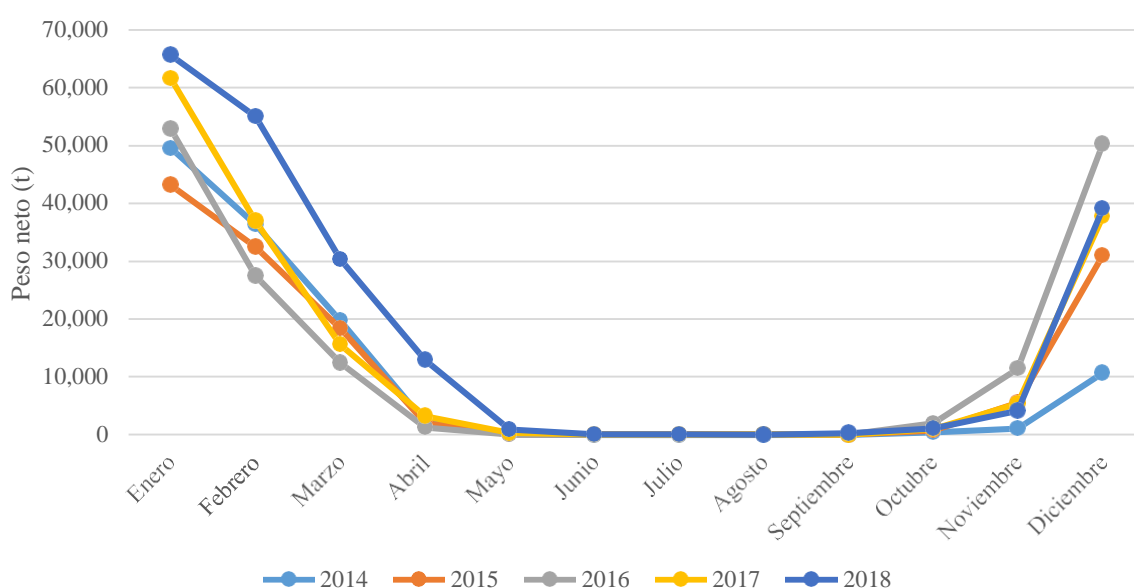


Figura 6. Estacionalidad de las exportaciones nacionales. Adaptado de la base de datos de la SUNAT, 2019. Elaboración propia.

1.2.12 Principales empresas exportadoras

En el año 2018, la empresa CAMPOSOL S. A., que opera en Perú, superó los 18 millones de dólares en exportaciones de mango fresco y con más de 12 mil toneladas de producto, se convirtió en la mayor exportadora de mango del país de ese año. En segundo lugar destaca SUNSHINE S. A., que se posicionó con 17.4 millones de dólares en exportaciones y 16 mil toneladas exportadas, registrando una caída en el precio de sus productos, pero un aumento en la cantidad. En un tercer lugar, se sitúa DOMINUS S. A. C.,

con más de 14 millones de dólares en exportaciones y casi 14.4 mil toneladas de mango exportado.

La relación de las principales empresas exportadoras se muestra a continuación:

Tabla 13

Principales empresas exportadoras de los años 2017 – 2018, Valor expresados en US\$FOB

Empresa	2017	2018	Variación 2017-18	Participación 2018
CAMPOSOL S.A.	10,220,846	18,006,961	76.2%	7.0%
SUNSHINE EXPORT S.A.C	12,234,533	17,437,559	42.5%	6.8%
DOMINUS S.A.C	10,454,481	14,366,650	37.4%	5.6%
SOBIFRUIT S.A.C.	8,750,895	13,313,627	52.1%	5.2%
ASICA FARMS S.A.C.	9,696,048	12,634,692	30.3%	4.9%
PASSION FRESH S.A.C.	8,471,848	10,764,005	27.1%	4.2%
FLP DEL PERU S.A.C	7,179,269	10,635,478	48.1%	4.1%
FRUTAS DE PIURA S.A.C.	8,431,446	10,577,297	25.5%	4.1%
TROPICAL FRUIT TRADING PERU S.A.C.	5,938,174	8,492,742	43.0%	3.3%
LUNA VERDE S.A.C.	5,777,890	8,242,331	42.7%	3.2%
Otras empresas	102,686,922	133,587,684	30.1%	51.8%
TOTAL	189,842,352	258,059,026	35.9%	

Nota: Adaptado de la base de datos de la SUNAT. 2019. Elaboración propia.

1.2.13 Principales países destino de las exportaciones nacionales

Los principales países destino de las exportaciones peruanas son Países Bajos, Estados Unidos, España y Reino Unido. Durante el 2018, Países Bajos se mantuvo como el destino principal al recibir el 42.1% de las exportaciones peruanas. Le sigue Estados Unidos con el 22.3% de participación.

Tabla 14

Principales países destino de las exportaciones peruanas de mango. Cantidades expresadas por peso neto en kg

País	2016	2017	2018	Variación 2017-18	Participación 2018
Países Bajos	75,758,333	78,898,902	108,641,717	37.7%	42.10%
Estados Unidos	54,612,436	48,796,627	57,521,629	17.9%	22.29%
España	12,352,861	14,205,204	24,382,941	71.6%	9.45%
Reino Unido	17,914,110	13,827,100	18,271,599	32.1%	7.08%
Francia	8,200,418	7,047,684	9,389,347	33.2%	3.64%
Canadá	5,837,466	5,118,518	6,192,800	21.0%	2.40%
Alemania	4,176,333	4,294,023	3,258,570	-24.1%	1.26%
Chile	4,140,957	4,147,357	5,248,605	26.6%	2.03%
Suiza	3,017,068	2,252,094	2,186,312	-2.9%	0.85%
México	6,346	2,062,089	2,492,070	20.9%	0.97%
Corea del sur	2,030,416	2,020,785	9,945,688	392.2%	3.85%
Otros países	5,485,423	7,171,969	10,527,748	46.8%	4.08%
TOTAL	193,532,167	189,842,352	258,059,026	35.9%	

Nota: Adaptado de la base de datos de la SUNAT, 2019.

1.2.14 Precio de las exportaciones nacionales

Los precios promedio de las exportaciones peruanas tienden a mantenerse, registrándose en 2018, un ligero aumento del 1.8%. Los precios por país han sido detallados en la siguiente tabla:

Tabla 15

Precio en dólares (US\$) por kilo de producto que pagan los principales países destino de las exportaciones peruanas.

País	2014	2015	2016	2017	2018
Países Bajos	1.11	1.39	1.18	1.11	1.11
Estados Unidos	1.07	1.44	1.12	1.08	1.09
Reino Unido	1.03	1.35	1.18	1.01	1.04
España	1.82	1.84	1.65	1.71	1.84
Francia	2.22	2.78	2.52	2.62	2.47
Alemania	2.15	2.72	2.39	2.73	3.03
Chile	1.08	1.04	0.92	0.85	0.99
Corea del Sur		3.13	2.93	3.42	3.38

Nota: Adaptado de la base de datos de la SUNAT, 2018.

La dinámica de los precios se refleja en la siguiente figura:

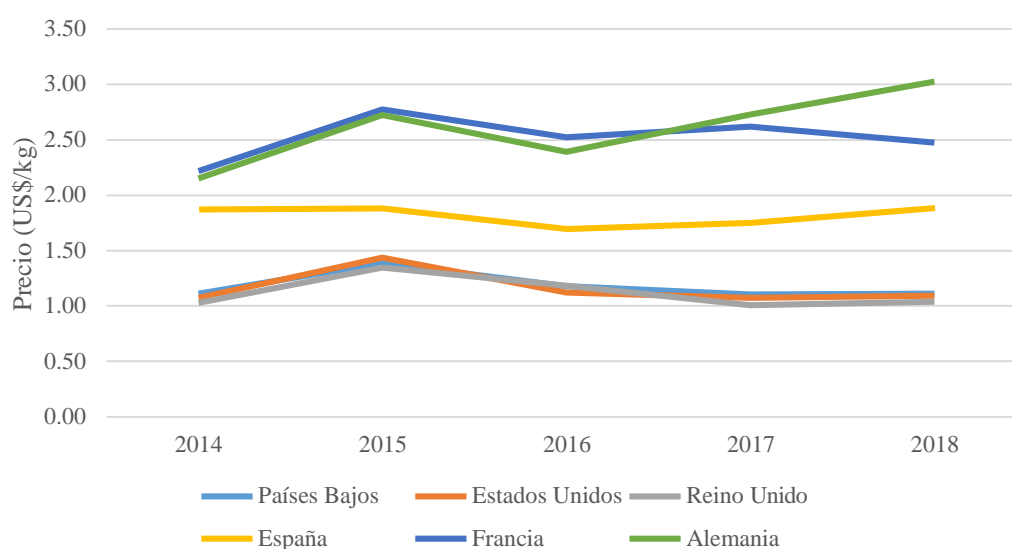


Figura 7. Tendencia de los precios que pagan los países que compran mango peruano.

Adaptado de la base de datos de la SUNAT. 2018. Elaboración propia.

1.3 Análisis del mercado internacional

1.3.1 Principales países productores

Litz (2009) sostiene que durante el 2007, Asia contemplaba aproximadamente el 77% la producción mundial de mango, seguido de América y África con aproximadamente 13% y

9%, respectivamente. En 2005, la producción mundial alcanzó las 28.51 millones de toneladas, tras haber crecido 2.5% con respecto al año anterior. Desde 1996 a 2005, la producción mundial ha ido creciendo en promedio 2.6% por cada año transcurrido.

El mismo autor menciona que durante el período de los años 2003 – 2005, India alcanzó a ser el mayor productor de mango en el mundo. Con 10.79 millones de toneladas, India representaba el 38.5% de la producción total de esos años. Le seguía China, con 12.9% y Tailandia con 6.2% aproximadamente. Otros países productores que destacaron en ese tiempo son México, con el 5.50% de la producción total de ese tiempo, Indonesia, con 5.29%, Pakistán (4.48%), Brasil (4.30%), Filipinas (3.53%), Nigeria (2.61%) y Egipto (1.28%).

1.3.2 Principales países importadores

Minaya (1999) sustenta que en 1997, el mayor importador de mango era Estados Unidos con el 44% del total mundial, que equivalía a 186 250 toneladas valorizadas en 120 264 miles de dólares americanos. Le seguía, en menor medida, Hong Kong, Países Bajos, Emiratos Árabes Unidos y otros países de la Unión Europea y Asia. En esa época, Estados Unidos era abastecido principalmente por México (78%), Brasil (5.5%), Haití (4.8%), Perú (4.1%), Ecuador (2.7%), Guatemala y Venezuela. Con importaciones valorizadas en 90 564 miles de dólares americanos, la Unión Europea se convirtió en el segundo mayor importador de la época, abastecido principalmente por Brasil (17.4%), Estados Unidos (10.3%), México (9.1%), Israel (7.5%), Sudáfrica (7.5%), Costa de Marfil (6.8%), Venezuela (6.8%) y Perú (6.5%). Holanda es el mayor importador de la UE, pero el 70% del producto es reexportado a Alemania y Suiza.

Litz (2009) comenta que durante el 2003 - 2005, Estados Unidos se mantuvo como el primer importador de mango en el mundo, acumulando 271 848 toneladas en ese periodo. Países Bajos, contaba con el 10.62% del total de las importaciones del 2003 al 2005, las

cuales siguen siendo distribuidas ampliamente hacia otros países de la Unión Europea, manteniéndose como el mayor re-exportador del mundo. Otros países con similar desenvolvimiento son Emiratos Árabes Unidos y Arabia Saudita, quienes distribuyen sus importaciones hacia el resto de países del medio oriente. China venía debilitandose considerablemente desde 2004, alcanzando una disminución del 66.6% para el 2005. El autor menciona que tal desempeño podría deberse al incremento de la producción nacional a raíz del incremento de los precios.

En la actualidad, la tendencia de las importaciones de mango se sigue manteniendo con algunas variaciones. Los datos del International Trade Center (ITC), una agencia conjunta de la Organización Mundial de Comercio y las Naciones Unidas, resultan altamente confiables al contemplar con mucha exactitud los flujos económicos y comerciales del mercado internacional. Por tal razón, se ha utilizado esta fuente para mostrar el desarrollo de las importaciones de mango, haciendo uso de la subpartida del sistema armonizado 08.04.50, que también comprende Guayabas y mangostanes, pero cuya proporción no es significativa.

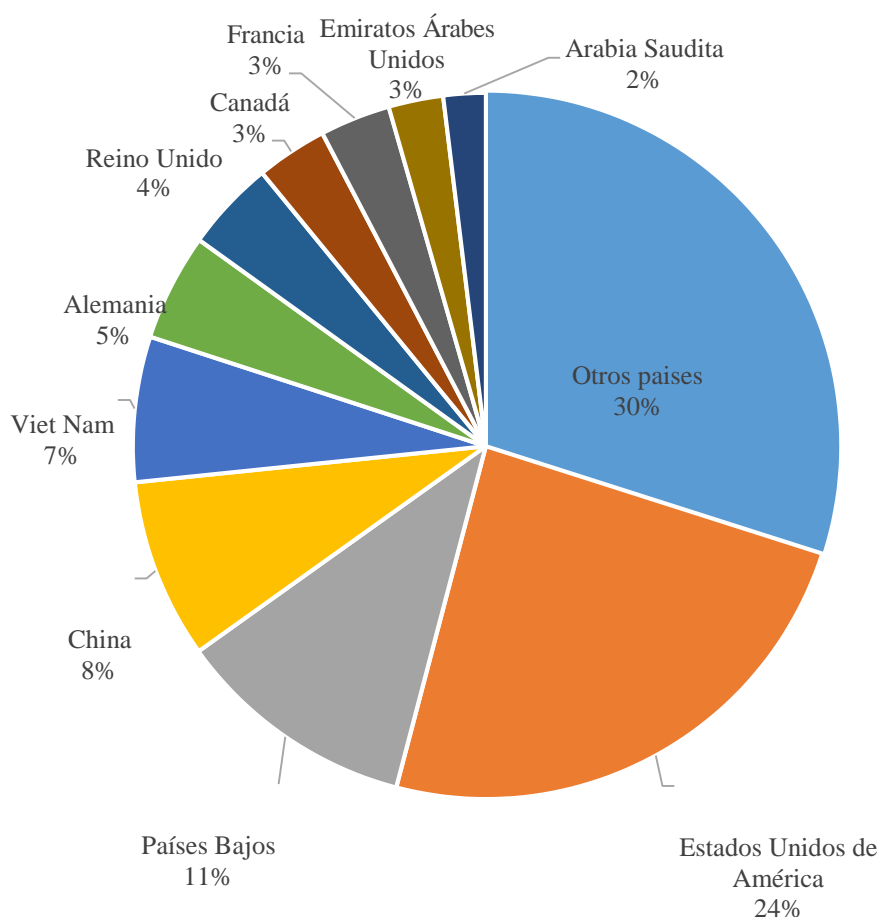


Figura 8. Principales importadores de mango durante el 2018, por ITC. 2019. Elaboración propia.

Se puede apreciar que durante el 2018, Estados Unidos se mantiene como el mayor importador, con un 24% del total mundial. Le sigue Países Bajos, con 11%. China aparece en tercer lugar con 8%, pero sus importaciones generalmente abarcan mangostanes, otro tipo de fruto. En la lista se observan otros países de la Unión Europea con importante crecimiento, tanto en valor comercial como en cantidad.

1.3.3 Principales países exportadores

Litz (2009) afirma que solo el 3.3% de la producción mundial de mango es comercializada entre países. En 2005, las exportaciones mundiales alcanzaron las 912 853 toneladas, con un leve descenso del 0.73% con respecto al año anterior. A pesar que India es el mayor productor y lideraba las exportaciones de mango, México tomó la delantera entre

los años 2003 – 2005, con el 22.65% e India, quedándose atrás con 20.65%. Otros exportadores importantes de la fecha eran Brasil (13.18%), Pakistán (6.94%), Países Bajos (mayor re-exportador), Perú, Ecuador, Filipinas, Tailandia y China.

Juan Carlos Rivera, gerente de APEM, ha declarado a través de la prensa nacional, que las exportaciones actuales de mango continúan lideradas por México y Brasil. Perú se encuentra en tercer lugar, tras haber dejado atrás a Ecuador.

La información obtenida de la base de datos del ITC (2019), refleja la siguiente situación entre los principales países exportadores de la subpartida 08.04.50:

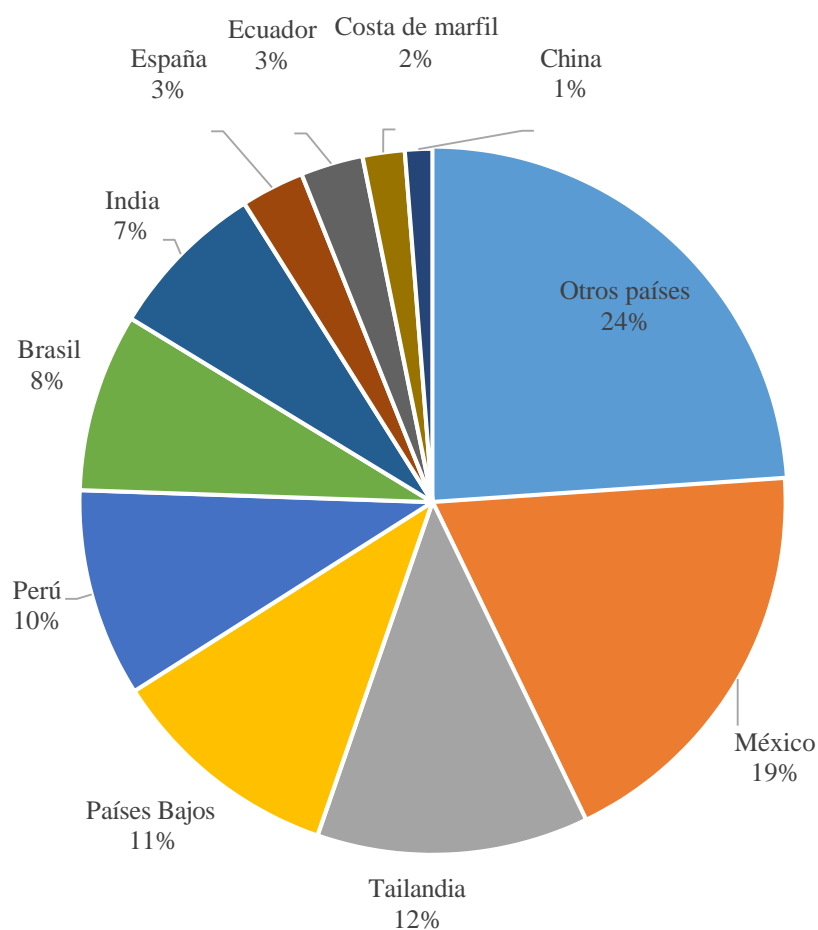


Figura 9. Principales exportadores de mango durante el 2018, por ITC, 2019. Elaboración propia.

De la estadística, México se consolida como líder de las exportaciones en 2018, con el 19% del total mundial, teniendo a Estados Unidos como destino principal. Seguido se

encuentra Países Bajos con el 11%, que a su vez, es el mayor importador de Europa. Países Bajos adquiere el producto para re-exportarlo a otros países de la Unión Europea, tal y como lo ha venido haciendo décadas atrás.

India es un exportador importante que tiene como destino general el mercado de Asia; sin embargo, en los últimos años sus exportaciones han ido disminuyendo. Las exportaciones de Tailandia son generalmente mangostanes.

1.4 Selección del mercado destino

El método de selección de mercado destino que se aplicará en el presente estudio consiste en el análisis de los criterios que influyen y caracterizan el comercio internacional de los países que se presenten como posibles alternativas. Los criterios a evaluar constituyen criterios de demanda, comerciales, económicos, sociopolíticos y otros que se consideren relevantes.

Los países considerados como posibles alternativas están conformados por los cuatro mayores importadores de mango que destacan en las estadísticas proveídas por el International Trade Center (2019). Entre ellos figuran Estados Unidos, Países Bajos, Alemania y Reino Unido. De igual manera, se tendrán en cuenta países como Francia, Corea del Sur y Chile, ya que si bien no son los mejores importadores, han tenido tasas significativas de crecimiento anual en sus importaciones.

Cada criterio de análisis será evaluado por cada país seleccionado y según el grado de conveniencia, el criterio se calificará de acuerdo a la matriz mostrada a continuación:

Tabla 16
Tabla de calificación

Puntaje	Calificación
5	Muy favorable
4	Favorable
3	Suficiente
2	Poco favorable
1	No favorable

Nota: Elaboración propia.

Terminada la evaluación, el método continuará con el cálculo del promedio ponderado, que incluye los pesos ponderados y las calificaciones obtenidas del análisis de cada criterio por cada país.

Finalmente, se seleccionará el país que cuente con el mayor promedio ponderado; ya que teóricamente, reúne la mayor parte de las condiciones que lo hacen idóneo como mercado destino.

1.4.1 Criterios de demanda

1.4.1.1 Volumen importado

El volumen de las importaciones de los últimos años registrados presenta la siguiente tendencia:

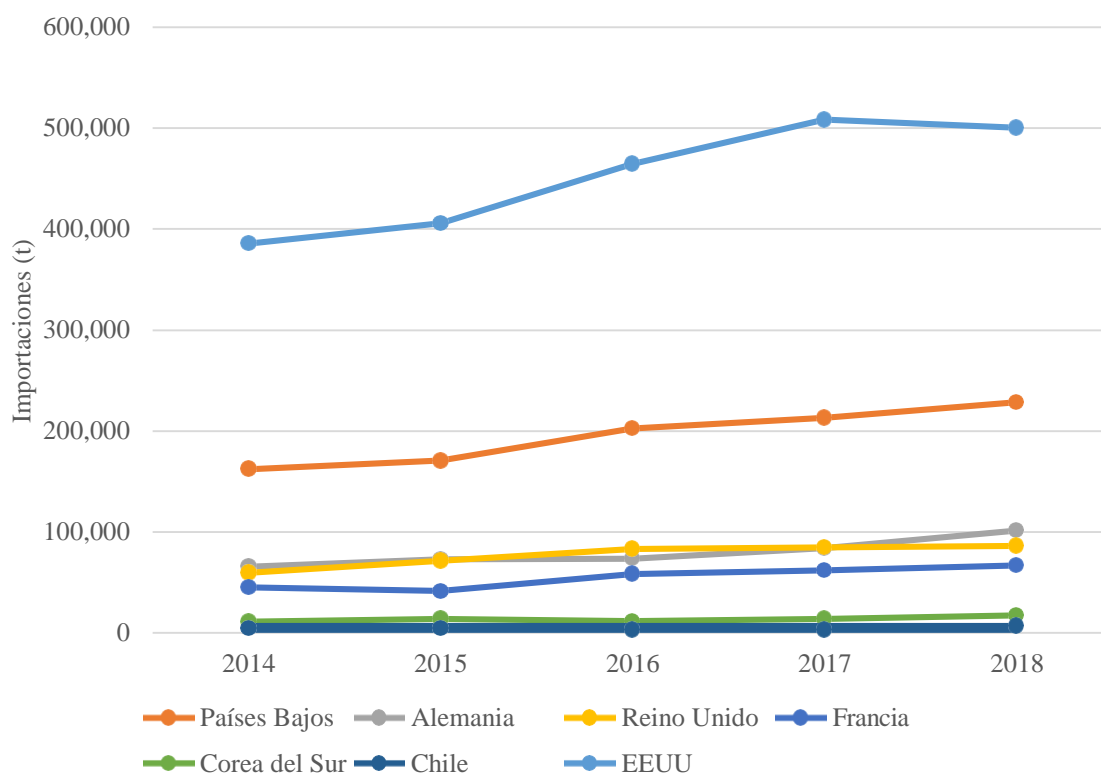


Figura 10. Volumen de importaciones de los principales importadores de mango, por ITC. 2019. Elaboración propia.

Estados Unidos es el líder de las importaciones, manteniendo una tendencia creciente en los últimos cinco años; sin embargo, la tasa de crecimiento del 2018 fue de -1.6%.

Países Bajos ha mantenido una relativa estabilidad creciente en sus importaciones, alcanzando un incremento del 7.4% con respecto al año anterior.

Alemania y Reino Unido presentan tendencias similares. Las importaciones de ambos países han crecido en los últimos años, aunque son menores en volumen respecto a Estados Unidos o Países Bajos.

Chile y Corea del Sur han tenido tasas de crecimiento de 102.5% y 24.4%, respectivamente durante el 2018, viéndose atractivos como futuros mercados potenciales.

La calificación que se otorga a estos países bajo el criterio de demanda por volumen importado es la siguiente:

Tabla 17
Calificación de los países con respecto al criterio de demanda para el volumen importado.

País	Calificación
Estados Unidos	4
Países Bajos	4
Alemania	4
Reino Unido	4
Francia	3
Corea del Sur	3
Chile	3

Nota: Elaboración propia.

1.4.1.2 Precio promedio de las exportaciones

El precio promedio de las exportaciones peruanas de mango se refleja a través de la siguiente gráfica:

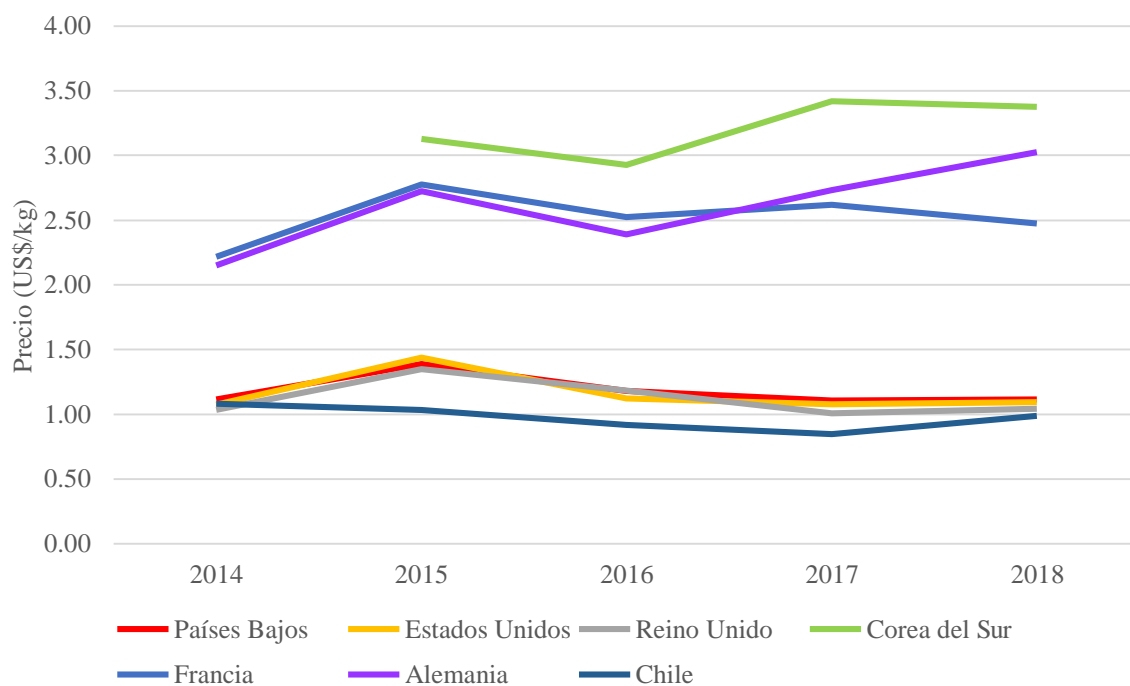


Figura 11. Precio promedio de las exportaciones peruanas a los principales importadores, por SUNAT. 2019. Elaboración propia.

Durante el 2016 se observa una caída general del precio promedio, debido al incremento de la oferta en ese año. El precio promedio del producto enviado a Francia, Alemania y Corea del Sur se recupera en el año 2017; sin embargo, los precios para Estados Unidos y Países Bajos, volvieron a descender. Durante el 2018, los precios para Alemania, Chile, Reino Unido, Países Bajos y Estados Unidos, tuvieron un incremento leve.

Los países que han costado un precio más alto son Corea del Sur y Alemania. Sin embargo, los envíos desde Perú a esos países son muy poco frecuentes. En 2018, los envíos a Corea del Sur representan solo el 1.41% del total de las exportaciones peruanas y para el caso de Alemania, solo representa el 0.51%. Países Bajos y Estados Unidos cuentan con el 46.6% y 25.1% de las exportaciones, respectivamente.

Durante ese año, el precio fue en promedio de \$1,11 por kilogramo para Países Bajos, y \$1.09 para Estados Unidos.

En el caso de Chile, el precio ha subido, aunque es menor a los países antes mencionados, ya que el flete es menor.

La calificación que se otorga a estos países bajo el criterio de demanda por el precio promedio de las exportaciones es la siguiente:

Tabla 18
Calificación de los países respecto al criterio de demanda de precio promedio de las exportaciones peruanas.

País	Calificación
Estados Unidos	3
Países Bajos	3
Alemania	4
Reino Unido	3
Francia	4
Corea del Sur	4
Chile	3

Nota: Elaboración propia.

1.4.2 Criterios comerciales

1.4.2.1 Barreras arancelarias y no arancelarias

Se denomina arancel al impuesto que los gobiernos cobran por las mercancías importadas en su territorio. Se califica como “barrera arancelaria” debido a que encarece el producto, limitando de esta forma su demanda. Actualmente, considerando los datos del Market Access Map (2018), los aranceles para el mango de Perú se resaltan en el siguiente cuadro:

Tabla 19
Aranceles para mango proveniente de Perú

País	Preferencial para Perú
Estados Unidos	0%
Países Bajos	0%
Alemania	0%
Reino Unido	0%
Francia	0%
Corea del Sur	6%
Chile	0%

Nota: Adaptado de Market Access Map. 2019.

A consecuencia de los tratados de libre comercio con Estados Unidos y la Unión Europea, el arancel fue reducido a 0 para el mango procedente de Perú. De igual manera, en Chile se firmó un TLC, lo que redujo este impuesto a 0. En el caso de Corea del Sur, el arancel para el mango proveniente de Perú fue reducido de 30% a 15% y luego a 6%, gracias al acuerdo de libre comercio firmado con ese país.

Las barreras no arancelarias son regulaciones o políticas que ha establecido un país como requisito indispensable para que se lleve a cabo la importación de ciertos bienes. Dado que algunas políticas son de difícil cumplimiento, el comercio de los productos puede verse restringido.

Las barreras no arancelarias impuestas por Estados Unidos, la Unión Europea, Corea del Sur y Chile están constituidas por la normativa legal que establece las regulaciones para la importación de mango en dichos países. Como se aprecia en la Tabla 20, generalmente se trata de regulaciones sanitarias.

Si bien los requisitos impuestos son más exigentes que las normas nacionales, se necesita mayor cantidad de recursos, capacidades e inversión para cumplir con las mismas.

Tabla 20
Barreras no arancelarias impuestas al mango

Norma				Acción a cumplir:
Estados Unidos	UE	Corea del Sur	Chile	
Ley contra el bioterrorismo	Directiva 2000/29/CE: Protección contra organismos nocivos para vegetales	Ley de Inocuidad Alimentaria (Food Sanitation Act)	Plan de Trabajo SAG-SENASA	Registro de instalaciones de producción Control de trazabilidad Control fronterizo Certificado fitosanitario.
Ley contra el bioterrorismo	Reglamento 852/2004/CEE: Higiene de productos alimenticios			HACCP (No es obligatorio para Corea del Sur y Chile).
21 CFR 110: Buenas Prácticas de Manufactura, empaque y transporte de alimentos	Reglamento 1881/2006/CE: Límite Máximo de contaminantes en alimentos	Food Code (Código alimentario)	Plan de Trabajo SAG-SENASA	Control de contaminantes Inocuidad
7 U.S.C. 136-136y - Ley Federal de Insecticidas, Fungicidas y Rodenticidas 40CFR180 – Tolerancia y excepciones para residuos de pesticidas químicos en alimentos	Reglamento CE 396/2005: Residuos de plaguicidas en productos destinados a la alimentación humana o animal	Food Code (Código alimentario)	Plan de Trabajo SAG-SENASA	Límite máximo de residuos plaguicidas(LMR)
7 CFR 319.56-3 – Notificación de cuarentena extranjera		- Ley de Cuarentena Vegetal	Plan de Trabajo SAG-SENASA	Tratamiento de inmersión en agua caliente

Nota: Adaptado de Promperú, Requisitos de acceso al mercado (RAM). 2018.

La calificación que se otorga a estos países bajo el criterio comercial de barreras arancelarias y no arancelarias es la siguiente:

Tabla 21

Calificación de los países respecto al criterio comercial de barreras arancelarias y no arancelarias.

País	Calificación
Estados Unidos	3
Países Bajos	3
Alemania	3
Reino Unido	3
Francia	3
Corea del Sur	3
Chile	2

Nota: Elaboración propia.

1.4.2.2 Grado de apertura comercial

El grado de apertura comercial representa el porcentaje que ha obtenido el Producto bruto interno (PBI) de un país mediante el comercio internacional; en otras palabras, un grado de apertura alto indica que el comercio internacional de ese país influye en mayor medida en el tamaño de su PBI.

El Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial cuentan con la información sobre el grado de apertura comercial de los países que se están evaluando como posibles mercados destino; así se tiene la siguiente tabla:

Tabla 22

Apertura comercial de los últimos años de los países en evaluación.

País	2013	2014	2015	2016	2017
Estados Unidos	23.29 %	23.02 %	20.96 %	19.78 %	20.30 %
Países Bajos	143.83 %	141.64 %	141.46 %	136.74 %	147.69 %
Alemania	69.99 %	69.29 %	70.31 %	68.37 %	70.70 %
Reino Unido	43.60 %	39.36 %	37.49 %	39.32 %	41.12 %
Francia	44.91 %	44.16 %	44.17 %	43.36 %	44.68 %
Corea del Sur	82.35 %	77.81 %	69.66 %	63.73 %	68.74 %
Chile	56.08 %	56.76 %	50.99 %	47.80 %	48.47 %

Nota: Recuperado de la base de datos del Banco Mundial, 2019.

Países Bajos (147.69%), Corea del Sur (68.74%) y Alemania (70.70%) son países que cuentan con un grado de apertura elevado, pues al depender del comercio exterior en gran medida, otorgan más facilidades para que el flujo comercial de sus economías sea constante. Esto se traduce en la firma de cada vez más acuerdos comerciales con más países, para flexibilizar las barreras arancelarias y no arancelarias.

Reino Unido (41.12%), Francia (44.68%) y Chile (48.47%) también tienen amplia apertura comercial. Con todos estos países, Perú ha firmado acuerdos para facilitar el comercio.

Estados Unidos es un país que se dedica mayormente a la fabricación de bienes de capital y la importancia del comercio exterior en su economía es menor a la de otros países (20.3%); sin embargo, se debe tomar en cuenta que este país ha sido líder respecto a la liberalización del comercio en el mundo. Actualmente, Estados Unidos es el primer país importador en el mundo (ITC, 2019).

La calificación otorgada a estos países bajo el criterio comercial de grado de apertura ha sido la siguiente:

Tabla 23
*Calificación de los países respecto al
 criterio comercial de grado de apertura.*

País	Calificación
Estados Unidos	3
Países Bajos	5
Alemania	4
Reino Unido	3
Francia	3
Corea del Sur	4
Chile	3

Nota: Elaboración propia.

1.4.3 Criterios económicos

1.4.3.1 PBI per cápita

El PBI per cápita es el cociente del Producto Bruto Interno (PBI) de un país entre su número de habitantes. Se utiliza como indicador relativo de la capacidad adquisitiva de los habitantes del país destino.

Los países objeto de evaluación cuentan con la siguiente estadística sobre su PBI per cápita, información obtenida de la base de datos del Fondo Monetario Internacional.

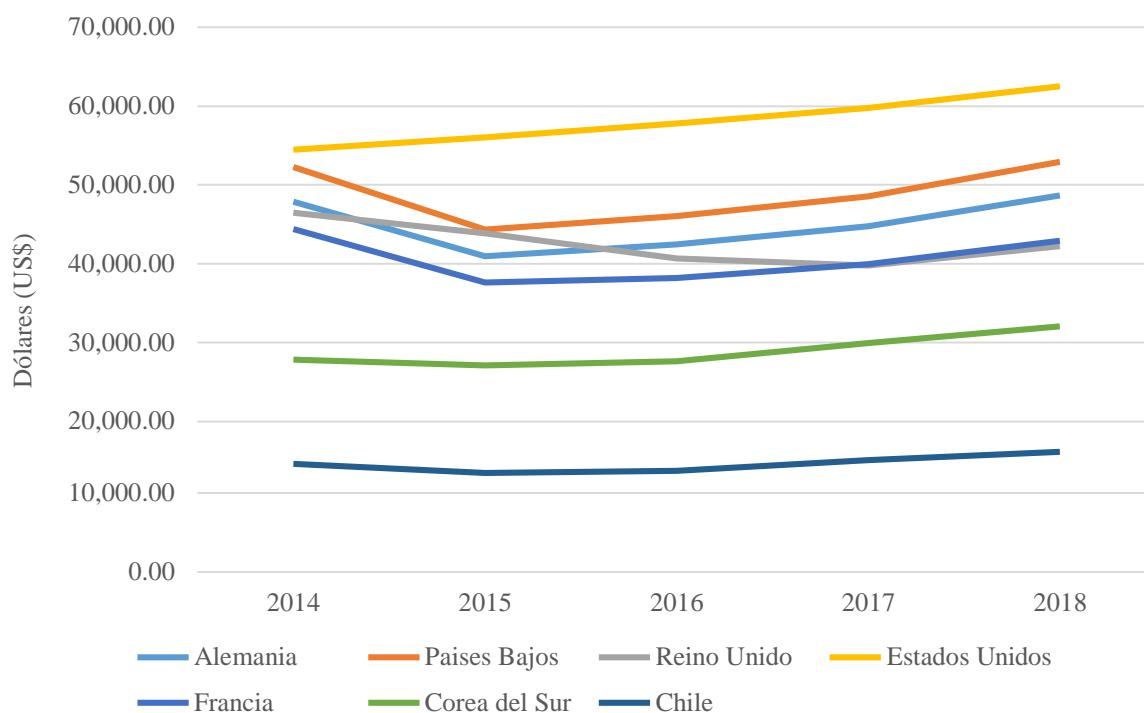


Figura 12. PBI per cápita en US dólares de los principales importadores. Adaptado de la base de datos del Fondo monetario internacional - FMI. 2019. Elaboración propia.

El PBI per cápita de Perú ha sido estimado en US\$7,118.43 para el 2018, por lo que se puede apreciar que los datos de PBI de los países sometidos a evaluación son mucho más elevados. La calificación de este criterio se lleva a cabo teniendo en cuenta el PBI per cápita de Perú y la de los países en evaluación.

Tabla 24

Calificación de los países respecto al criterio económico de PBI per cápita.

País	Calificación
Estados Unidos	5
Países Bajos	5
Alemania	5
Reino Unido	4
Francia	4
Corea del Sur	4
Chile	3

Nota: Elaboración propia.

1.4.3.2 Inflación

La inflación refleja la variación del poder adquisitivo del consumidor; es decir, inflaciones muy altas indican que el poder adquisitivo de la población está disminuyendo.

Tal y como se aprecia, los países evaluados presentan tasas de inflación estables en los últimos años.

Tabla 25

Tasa de inflación de los países evaluados

País	2014	2015	2016	2017	2018
Estados Unidos de América	1.61%	0.12%	1.27%	2.14%	2.40%
Países Bajos	0.32%	0.22%	0.11%	1.30%	1.45%
Alemania	0.78%	0.13%	0.39%	1.70%	1.81%
Reino Unido	1.47%	0.05%	0.66%	2.68%	2.51%
Francia	0.61%	0.09%	0.31%	1.17%	1.86%
Corea del Sur	1.28%	0.71%	0.97%	1.94%	1.48%
Chile	4.39%	4.35%	3.79%	2.18%	2.45%

Nota: Recuperado de la base de datos del FMI. 2019.

La calificación otorgada a estos países bajo el criterio económico de inflación es la siguiente:

Tabla 26

Calificación de los países respecto al criterio económico de inflación.

País	Calificación
Estados Unidos	4
Países Bajos	4
Alemania	4
Reino Unido	4
Francia	4
Corea del Sur	4
Chile	4

Nota: Elaboración propia.

1.4.4 Criterios sociopolíticos

1.4.4.1 Riesgo país

El Riesgo país es un indicador de la capacidad de cumplimiento de las empresas de un país respecto a las deudas que adquieren con otros países o empresas.

La aseguradora crediticia francesa COFACE (2018) refiere que para la calificación del riesgo país y el clima de negocios se debe utilizar un ranking de siete niveles, conformado por los valores A1, A2, A3, A4, B, C y D. En este ranking, el riesgo aumenta de forma ascendente; es decir, A1 calificaría como el país con menor riesgo y D, como el de mayor riesgo.

Vásquez (2006) sugiere que las calificaciones de riesgo país deben interpretarse de la siguiente manera:

- A1: Tiene una condición política y económica muy estable que favorece el buen comportamiento de pago por parte de las empresas. Poca probabilidad de impago.
- A2: Poca probabilidad de impago. El entorno político, económico y el comportamiento de pago son un poco más deficientes que el de los países con calificación A1.
- A3: El comportamiento de pago en general no es tan bueno y podría verse afectado por modificaciones en el entorno económico y político.
- A4: Comportamiento de pago medio, que puede afectarse por el entorno político y económico que tiende a deteriorarse.
- B: Presenta un comportamiento de pago mediocre, que se afectan por un entorno económico y político inseguro.
- C: Países con entornos económicos y políticos muy inseguros que pueden deteriorar el comportamiento de pago, que es bastante malo.
- D: Entornos económicos y políticos de riesgo muy elevado. Comportamientos de pago deplorables.

De esta manera, se han calificado los países evaluados.

Tabla 27
Calificación del riesgo país

País	Riesgo país	Clima de negocios
Estados Unidos	A1	A1
Países Bajos	A2	A1
Alemania	A1	A1
Reino Unido	A2	A1
Francia	A2	A1
Corea del Sur	A3	A2
Chile	A3	A2

Nota: Adaptado de Vásquez. 2006.

Finalmente, la calificación otorgada a estos países bajo el criterio sociopolítico de riesgo país ha sido la siguiente:

Tabla 28
Calificación de los países respecto al criterio sociopolítico de riesgo país.

País	Calificación
Estados Unidos	5
Países Bajos	5
Alemania	5
Reino Unido	5
Francia	5
Corea del Sur	4
Chile	4

Nota: Elaboración propia.

1.4.5 Otros criterios

1.4.5.1 Cercanía geográfica

Se ha de analizar la cercanía geográfica como último criterio de evaluación, debido a que la calidad del producto y los precios sobre el flete y logística, son sensibles a la distancia del viaje. Se tomará en cuenta los datos del tiempo de tránsito vía marítima entre el puerto de Paita (Piura) hasta los principales puertos de los países destino en evaluación.

Tabla 29

Tiempo de viaje hacia los posibles países destino

Países	Días	Puerto
Estados Unidos	18 días	Puerto Philadelphia
Países Bajos	21 días	Puerto Rotterdam
Alemania	24 días	Puerto Hamburgo
Reino Unido	26 días	Puerto Dover
Francia	31 días	Puerto Le Havre
Corea del Sur	31 días	Puerto de Busan
Chile	10 días	San Antonio / Valparaíso

Nota: Adaptado de Promperú, 2019.

En efecto, la calificación otorgada bajo el criterio de distancia geográfica ha sido la siguiente:

Tabla 30

Calificación de los países respecto al criterio de distancia geográfica.

País	Calificación
Estados Unidos	3
Países Bajos	3
Alemania	2
Reino Unido	2
Francia	2
Corea del Sur	2
Chile	4

Nota: Elaboración propia.

1.4.6 Matriz criba y selección del mercado destino

Tras asignar las calificaciones a los países seleccionados para la evaluación y determinar el peso ponderado de cada criterio según su nivel de relevancia para la decisión final, se calculará el promedio ponderado según la matriz presentada en la siguiente tabla:

Tabla 31
Matriz Criba de mercado

Factores de decisión	Peso ponderado	Estados unidos		Países bajos		Alemania		Reino unido		Francia		Corea del sur		Chile	
		Valor	Puntos	Valor	Puntos	Valor	Puntos	Valor	Puntos	Valor	Puntos	Valor	Puntos	Valor	Puntos
1. Criterios de demanda	40														
Volumen importado	20	4	80	4	80	4	80	4	80	3	60	3	60	3	60
Precio promedio	20	3	60	3	60	4	80	3	60	4	80	4	80	3	60
2. Criterios Comerciales	25														
Barreras Arancelarias y No Arancelarias	13	3	39	3	39	3	39	3	39	3	39	3	39	2	26
Grado de Apertura Comercial	12	3	36	5	60	4	48	3	36	3	36	4	48	3	36
3. Criterios Económicos	20														
PBI <i>per cápita</i>	14	5	70	5	70	5	70	4	56	4	56	4	56	3	42
Inflación	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
4. Criterios sociopolíticos	5														
Riesgo País	5	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	4	20	4	20
5. Otros	10														
Cercanía Geográfica	10	3	30	3	30	2	20	2	20	2	20	2	20	4	40
Total	100		368		392		390		344		344		351		312

Nota: Elaboración propia.

De la evaluación, se concluye que el mejor mercado destino para el proyecto de instalación de una planta empacadora de mango variedad Kent con fines de exportación, se constituye en los Países Bajos, ya que los criterios de análisis en conjunto, obtuvieron el puntaje más alto en la matriz criba de mercado.

1.5 Análisis del mercado destino

Talavera, 2011 (citado por agraria.pe, 2011) sostiene que Países Bajos es un mercado de doble importancia, pues es un mercado de consumo creciente y porque constituye un *hub* de importaciones; en otras palabras, las importaciones de los Países Bajos no sirven solo para satisfacer el consumo interno de sus habitantes, si no también, concentran mercancías para revenderlas a otros países de la Unión Europea. Este país es el más grande re-exportador de la Unión Europea, aproximadamente el 75% de las importaciones son re-exportadas y de dicha cantidad, el 70% son frutas frescas.

Países Bajos tiene 17 millones de habitantes y un PBI per cápita de US\$ 56,435.00, constituyéndose como una población de alto poder adquisitivo. En adición, es miembro de la Unión Europea, uno de los bloques económico-comerciales que tiene en vigencia un acuerdo comercial con Perú, el cual permite que el 99.3% de productos agrícolas peruanos tengan acceso preferencial a la región, entre ellos, el mango, con un arancel del 0%.

A pesar de que el consumo interno de mango no es relevante, las empresas holandesas han demostrado la capacidad de comercializar fuertes flujos de fruta, lo cual constituye un rubro de considerable importancia económica para el país.

1.5.1 Análisis de la competencia en el mercado destino

Según las estadísticas del año 2018, los principales proveedores de mango de los Países Bajos, son los siguientes:

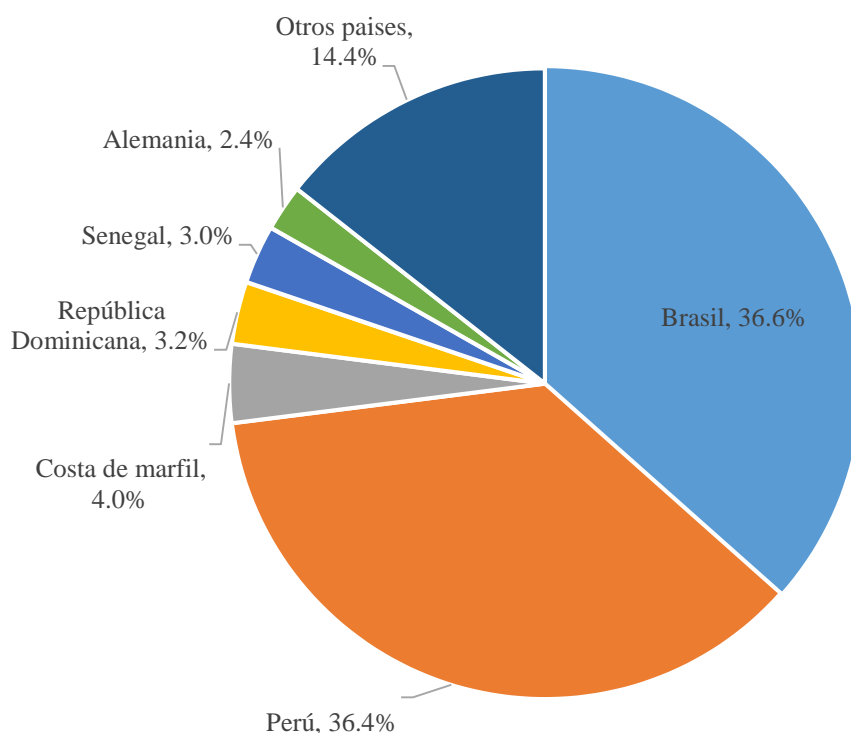


Figura 13. Principales proveedores de mango que abastecieron Países Bajos durante 2018. Porcentaje expresado en peso (t). Adaptado de ITC. 2019. Elaboración propia.

1.5.2 Precios referenciales de la competencia

La evolución de los precios que Países Bajos ha pagado por sus importaciones de mango se refleja en la siguiente figura:

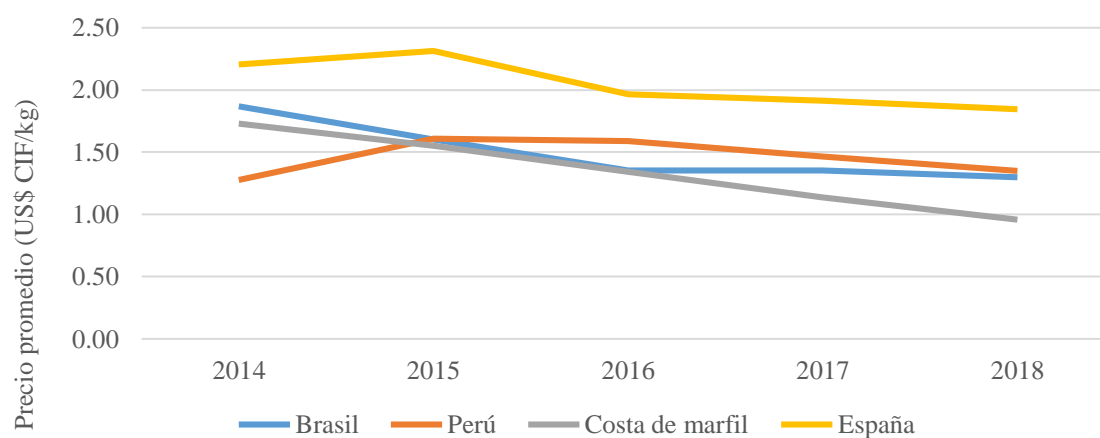


Figura 14. Precios promedio de las importaciones de mango de Países Bajos, según país de origen. Adaptado de ITC. 2019. Elaboración propia.

Tras un leve descenso y con un precio CIF de US\$ 1.35/kg durante el 2018, Perú se mantiene en segundo lugar como el país mejor pagado por sus exportaciones de mango en Países Bajos. España, ha obtenido los mejores precios durante los últimos cinco años; sin embargo, la cantidad exportada es relativamente baja.

Si bien Brasil exportó un 0.2% más de tonelaje que Perú, los precios que se le pagaron han tenido un comportamiento tendiente al descenso. Así mismo, la caída de precios ha afectado considerablemente a Costa de marfil, quien cuenta con una variación de -15.8% respecto al 2017.

1.6 Cálculo y proyección de la oferta disponible

La oferta disponible en Países Bajos refiere a las importaciones de mango efectuadas por este país, a través de los años. Así se muestra:

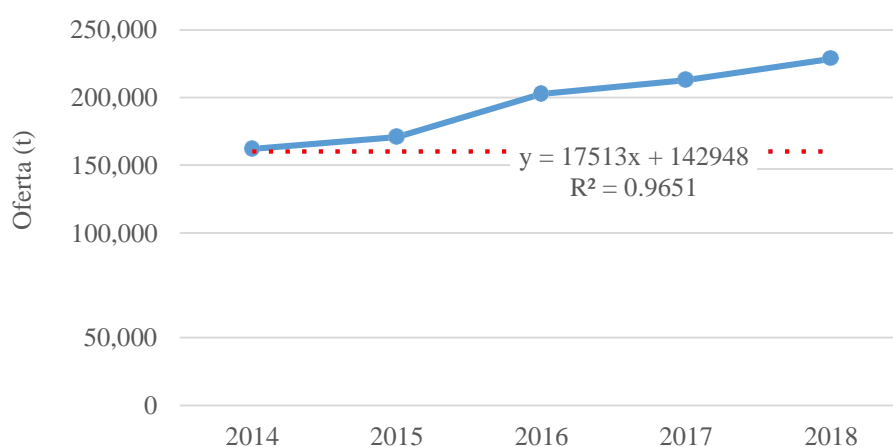
Tabla 32

Importaciones de mango de Países Bajos

Año	2014	2015	2016	2017	2018
Cantidad (t)	162,155	170,849	202,828	212,916	228,686

Nota: Adaptado de a base de datos de ITC. 2019. Elaboración propia.

Esta relación ha desarrollado la siguiente línea de tendencia:



*Figura 15. Línea de tendencia de las importaciones de Países Bajos.
Adaptado de ITC. 2019. Elaboración propia.*

Se ha escogido una ecuación lineal, ya que cuenta con un $R^2 = 0.965$, bastante próximo a la unidad.

Al realizar la proyección sobre la ecuación obtenida, se han obtenido los siguientes datos:

Tabla 33
Oferta proyectada.

Año	Cantidad (t)
2019	248,026
2020	265,539
2021	283,052
2022	300,565
2023	318,078
2024	335,591
2025	353,104

Nota: Elaboración propia.

1.7 Demanda potencial

La demanda potencial es la cantidad total de producto que requiere un determinado mercado para satisfacer las necesidades de la población. Se sabe que Países Bajos no tiene una tasa de consumo interno relevante para el proyecto, ya que según las estadísticas, durante 2018 solo el 2% de la fruta importada fue consumida por este país.

En efecto, el 98% restante fue re-exportado a países como Alemania, Francia, Reino Unido, Bélgica y otros con menor proporción. En la siguiente tabla se muestran las importaciones totales de mango de estos países, considerando todas las procedencias:

Tabla 34

Importaciones totales de los principales clientes de Países Bajos.

País	2014	2015	2016	2017	2018
Alemania	65,725	72,836	73,649	87,206	101,630
Francia	45,252	41,496	58,109	62,101	66,889
Reino Unido	59,641	71,524	82,937	84,903	86,140
Bélgica	27,475	25,424	29,223	30,778	34,265

Nota: Adaptado de ITC. 2019. Elaboración propia.

Es evidente que los países antes mencionados, también re-exportan el producto hacia otros destinos; así puede apreciarse en la siguiente tabla:

Tabla 35

Exportaciones totales de los principales clientes de Países Bajos

País	2014	2015	2016	2017	2018
Alemania	12,659	9,713	10,211	11,728	12,481
Francia	9,276	8,119	19,311	18,047	16,417
Reino Unido	1,063	1,207	1,262	2,978	2,443
Bélgica	17,983	16,713	17,681	18,005	22,433

Nota: Adaptado de ITC. 2019. Elaboración propia.

Los datos tomados en las dos últimas tablas, representan la totalidad de las exportaciones e importaciones de los principales clientes de Países Bajos y no sólo las cantidades provenientes de éste último.

El objetivo del análisis es calcular el consumo interno aparente de cada país, pues la suma de todos ellos representaría la demanda potencial de Países Bajos.

La fórmula para calcular el consumo interno de un país es:

$$\text{Consumo interno} = \text{Importaciones} - \text{Exportaciones} + \text{Producción nacional}$$

En la siguiente tabla se calculará el consumo interno de mango de los cuatro países en conjunto y por años, teniendo en cuenta que la producción nacional de todos ellos, es cero:

Tabla 36
Consumo interno aparente

Año	Exportaciones (t)	Importaciones (t)	Producción nacional (t)	Consumo interno aparente (t)
2014	48,396	232,934	0	184,538
2015	46,384	249,370	0	202,986
2016	59,776	286,971	0	227,195
2017	64,324	313,366	0	249,042
2018	68,812	345,843	0	277,031

Nota: Elaboración propia.

Por consiguiente, la información mostrada como consumo interno aparente constituye la demanda de la población de Alemania, Francia, Reino Unido y Bélgica, quienes al ser los principales clientes de Países Bajos, representarían la demanda potencial de ese país.

Se evidencia también, que el consumo interno aparente de estos mercados ha ido incrementándose progresivamente en los últimos cinco años.

En referencia a los datos obtenidos, se procede a calcular la línea de tendencia para proyectar la demanda potencial.

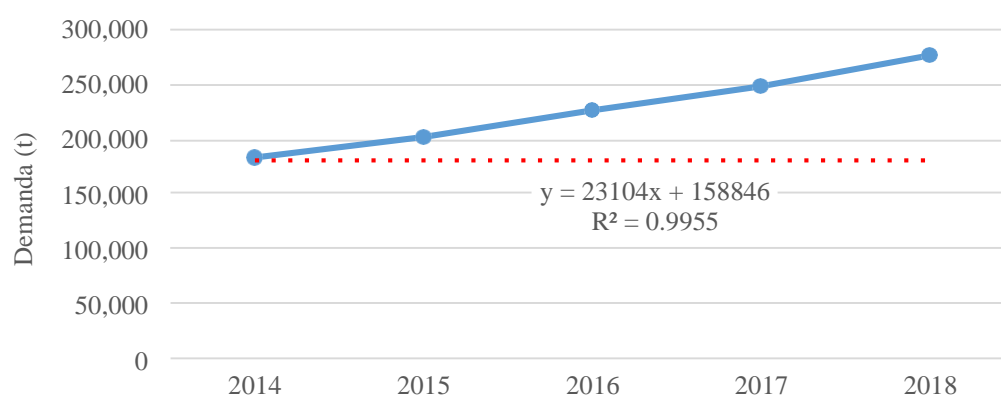


Figura 16. Línea de tendencia de la demanda potencial. Elaboración propia.

Al obtener la ecuación de la recta, es posible proyectar la demanda potencial en los siguientes siete años. Por tanto, se obtiene la siguiente tabla:

Tabla 37
Demanda proyectada

Año	Demanda proyectada (t)
2019	297,470
2020	320,574
2021	343,678
2022	366,782
2023	389,886
2024	412,990
2025	436,094

Nota: Elaboración propia.

1.8 Balance demanda – oferta

El balance demanda – oferta permite el cálculo de la brecha comercial o demanda insatisfecha. La fórmula para obtener este dato es:

$$\text{Brecha} = \text{Demanda potencial} - \text{Oferta}$$

De tal manera, se ha construido la siguiente tabla:

Tabla 38
Cálculo de la brecha comercial (demanda insatisfecha)

Demanda potencial (t)	Oferta (t)	Brecha (t)	Brecha / Demanda	Brecha (kg)	Brecha (contenedor 40pies)
297,470	248,026	49,444	16.6%	49,444,000	2123
320,574	265,539	55,035	17.2%	55,035,000	2363
343,678	283,052	60,626	17.6%	60,626,000	2603
366,782	300,565	66,217	18.1%	66,217,000	2843
389,886	318,078	71,808	18.4%	71,808,000	3083
412,990	335,591	77,399	18.7%	77,399,000	3324
436,094	353,104	82,990	19.0%	82,990,000	3564

Nota: Elaboración propia.

Los contenedores de 40 pies son los más utilizados para el transporte internacional de mango fresco. Cada contenedor tiene una capacidad de 5544 cajas de mango y cada caja debe contar con un peso neto de aproximadamente 4.2kg de fruta.

1.9 Demanda del proyecto

La demanda que ocuparía el proyecto debe estar relacionada a la cantidad de producto que actualmente es exportado por las empresas pequeñas o medianas de la región; de este modo, la demanda del proyecto estaría más ajustada a la realidad.

Siguiendo esta premisa, se ha propuesto exportar la siguiente cantidad de mango a través de los años proyectados:

Tabla 39
Cantidad de mango Kent a exportar por el proyecto

Nº Año	Año	Brecha (contenedor 40 pies)	Cantidad propuesta (contenedor 40 pies)	Porcentaje de la brecha
	2019	2123	-	-
0	2020	2363	0	0
1	2021	2603	60	2.3%
2	2022	2843	75	2.6%
3	2023	3083	95	3.1%
4	2024	3324	120	3.6%
5	2025	3564	140	3.9%

Nota: Elaboración propia.

1.10 Capacidad de planta

El cálculo de la capacidad de planta está sujeto a diversos factores. Se prevé que el año 2020 sea el año 0 del proyecto, en el que se iniciaría la construcción de local de producción. Así mismo, el resto del año 2019, se dedicaría a profundizar las investigaciones referentes a la viabilidad del proyecto, por ejemplo, contacto de clientes, proveedores, etc.

Se propone también, que la producción se ejecute en un solo turno y únicamente, durante los meses de campaña; es decir, noviembre, diciembre, enero o febrero.

Así mismo, se ha planteado que durante el año 2025 se produzcan 140 contenedores de 40 pies; en consecuencia, la capacidad de planta deberá estar orientada a esta información. La siguiente tabla demuestra cual sería el flujo de materia prima por hora, en referencia a las condiciones descritas:

Tabla 40
Capacidad de planta

ítem	Cantidad	Unidades
Contenedores a producir	140	cont. 40 pies
<i>Meses por campaña (dato)</i>	<i>3</i>	<i>meses</i>
Contenedores por mes	46.67	cont. 40 pies
Cantidad de producto por mes	1086.0	t
<i>Días trabajados al mes (dato)</i>	<i>26</i>	<i>días</i>
Producto terminado por día	41.79	t
<i>Rendimiento de materia prima (dato)</i>	<i>96%</i>	
Cantidad de materia prima a procesar	43.53	t
<i>Turnos a trabajar por día (dato)</i>	<i>1</i>	<i>turnos/día</i>
Cantidad de materia prima por turno	43.53	t
<i>Cantidad de horas por turno (dato)</i>	<i>10</i>	<i>h</i>
Flujo materia prima por hora	4.35	t/h

Nota: Elaboración propia.

CAPÍTULO II

LOCALIZACIÓN DE PLANTA

Capítulo II

Localización de planta

El proyecto de instalación de una planta empacadora de mango requiere de un recinto físico idóneo para que se lleven a cabo las operaciones productivas y las actividades de exportación. La decisión de la ubicación más adecuada está sujeta a un análisis sistemático de los factores que influirían en su desempeño tanto productivo como económico.

El método Ranking de factores para los niveles de macro y microlocalización ha sido seleccionado como el método más apropiado para el análisis de las alternativas y toma final de decisiones, debido a que emplea un sistema de evaluación subjetivo, considerando los factores antes mencionados. En detalle, el proceso de evaluación se constituye bajo el desarrollo de la siguiente secuencia:

- a. Se determinan los factores relevantes para la macro y microlocalización.
- b. Se elabora una matriz cuadrada $n \times n$, donde n representa el número de factores de influencia.
- c. Se analiza por filas la importancia de cada factor con respecto a cada uno de los demás, asignando un puntaje según el peso del factor más relevante. Si el factor1 es más importante que el factor2, se colocará 1 en el cuadro de interpretación. Si el factor2, es más importante, se colocará un guion (-) y si existe la igualdad, se colocará 0.
- d. Al concluir el análisis de todas las filas, se sumarán todos los puntajes. El guion (-) se considera 0.
- e. Se calcula el porcentaje de cada factor en relación a la sumatoria de su fila y la sumatoria total de las filas. Este porcentaje constituye la valorización final de cada factor; es decir, la ponderación.

- f. Se elabora el cuadro de calificación de las alternativas de ubicación.
- g. Se califica cada factor con respecto a las condiciones que ofrece cada alternativa, asignándoles un puntaje, que por lo general, es de escala decimal.
- h. El puntaje final de los factores con respecto a cada alternativa se obtiene multiplicando la valorización de cada factor por la calificación propuesta.
- i. Se sumarán los puntajes de los factores de cada alternativa de ubicación para obtener la calificación final (promedio ponderado) de cada alternativa
- j. Finalmente, se elegirá como lugar más adecuado para la ubicación de la planta a la alternativa que cuente con mayor puntaje.

2.1 Macrolocalización

2.1.1 Alternativas de macrolocalización

Se consideran como alternativas de macrolocalización a las regiones de Piura y Lambayeque, ya que según las fuentes citadas en el capítulo anterior, se han consolidado durante los últimos años, como las regiones con mayor capacidad productiva de materia prima.

2.1.2 Factores de relevancia

2.1.2.1 Materia prima y rendimiento

Se considera muy importante que el lugar de ubicación del proyecto cuente con el abastecimiento necesario de materia prima para asegurar la producción. En éste ámbito, la región Piura y Lambayeque cuentan con las siguientes características en cuanto a disponibilidad de materia prima:

Tabla 41

Producción de mango en Piura y Lambayeque en el año 2017.

Región	Producción (t)	Superficie (ha)	Rendimiento (t/ha)
Piura	274,804	12,138	22.64
Lambayeque	67,787	3,098	21.88
Total	342,591	15,236	

Nota: Adaptado de la base de datos del INEI. 2018.

Ambas regiones cuentan con la materia prima suficiente para abastecer al proyecto, siendo Piura, la más importante.

2.1.2.2 Indicadores sociales

Los indicadores sociales más relevantes se muestran a continuación:

Tabla 42

Indicadores sociales

Departamento	Piura	Lambayeque
Analfabetismo ¹	7.6%	6.1%
PEA ²	1 340 212	955 736

Nota: ¹Analfabetismo de población mayor a 15 años. ²Población en edad de trabajar. Adaptado de la base de datos del INEI. 2017.

2.1.2.3 Infraestructura portuaria

La infraestructura portuaria de Piura está conformada por los puertos de Paita, Talara y Bayovar, los cuales se destinan básicamente a la exportación y el cabotaje de desembarque. Adicionalmente, existen los muelles de Parachique, La Tortuga, Lobitos y Los Órganos, dedicados generalmente, a la pesca artesanal.

La infraestructura portuaria lambayecana está constituida actualmente por los muelles de San José, Pimentel y Santa Rosa, utilizados mayormente para la pesca artesanal y semi industrial.

2.1.2.4 Red vial

Piura cuenta con una amplia red de vías de comunicación terrestre. Las carreteras que conectan Piura capital con las capitales de provincia son en su mayoría asfaltadas, a

excepción de las vías a Huancabamba y Ayabaca, que son afirmadas. La red vial de Piura se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 43
Red vial de Piura al 2018

Sistema de red vial	Total	Asfaltada	Afirmada	Sin afirmar	Trocha
Red vial nacional	783.90	476.30	154.50	116.10	37.00
Red vial departamental	669.26	215.96	116.80	130.20	206.30
Red vial vecinal	1,938.50	53.41	89.18	273.20	1,522.71
TOTAL	3,391.66	745.67	360.48	519.50	1,766.01

Nota: Adaptado de la base de datos del INEI. 2019.

La red vial de Lambayeque cuenta con la siguiente distribución:

Tabla 44
Red vial de Lambayeque al 2018

Sistema de red vial	Total	Asfaltada	Afirmada	Sin afirmar	Trocha
Red vial nacional	505.40	486.10	-	5.00	14.30
Red vial departamental	103.90	76.90	27.00	-	-
Red vial vecinal	1,301.20	147.90	62.95	182.30	908.05
TOTAL	1,910.50	710.90	89.95	187.30	922.35

Nota: Adaptado de la base de datos del INEI. 2018.

Ambas regiones cuentan con redes viales capaces de sustentar las necesidades del proyecto.

2.1.2.5 Planes de desarrollo e inversión

Si bien Lambayeque no cuenta actualmente con un puerto para la exportación a gran escala de mercancías, se ha planteado un megaproyecto para la construcción del nuevo terminal marítimo de Puerto Eten, que finalmente será destinado para el embarque de bienes procedentes de los sectores agroindustrial, minería y combustibles de la región Lambayeque, Cajamarca, Piura y otras.

De contar con un puerto propio, los costos de exportación de los productos de la región Lambayeque se verían notablemente reducidos. La visión general del proyecto consta

en construir una ciudad económica que articule un parque industrial y una zona de turismo y comercio exterior.

Aunque la construcción del terminal marítimo de Puerto Eten se encuentra contemplada en el plan nacional de desarrollo portuario; a la fecha, la concesión del proyecto aún se encuentra en evaluación.

2.1.2.6 Agua

El recurso hídrico es indispensable para llevar a cabo las etapas de producción agrícola y el procesamiento de materia prima, por lo que se requiere que el lugar de ubicación del proyecto se encuentre en una zona cercana a aguas dulces.

Piura es una de las regiones con mayor infraestructura de riego en el país, al disponer de una capacidad de almacenamiento de agua de más de 600 millones de metros cúbicos en represas, principalmente Pochos y San Lorenzo.

2.1.3 Ponderación y resultados de factores

A continuación se presenta la matriz de factores para la macrolocalización

Tabla 45

Cálculo de la valorización de los factores (Peso ponderado de cada factor).

Factores		A	B	C	D	E	F	Sumatoria	Pesos
Disponibilidad de materia prima	A		1	-	1	1	1	4	23.50%
Indicadores sociales	B	1		1	1	1	-	4	23.50%
Infraestructura portuaria	C	-	1		1	1	-	3	17.70%
Red vial	D	1	1	1		-	-	3	17.70%
Planes de desarrollo e inversión	E	-	1	1	-		-	2	11.70%
Agua	F	1	-	-	-	-		1	5.90%
Total		3	4	3	3	3	1	17	100.00%

Nota: Elaboración propia.

Con base a la información recolectada se procederá a evaluar cada región sobre una escala de 1 a 5, cuyo resultado será multiplicado por las valorizaciones de los factores (peso ponderado) y, sumados los puntajes finales, se estimará la macrolocalización de planta.

Tabla 46
Resultados para la macrolocalización

Factores	Peso	Alternativas de localización			
		Piura		Lambayeque	
		Puntaje	Ponderados	Puntaje	Ponderados
Disponibilidad de materia prima	23.50%	5	1.18	3	0.71
Indicadores sociales	23.50%	4	0.94	3	0.71
Infraestructura portuaria	17.70%	5	0.86	2	0.35
Red vial	17.70%	5	0.86	4	0.71
Planes de desarrollo e inversión	11.70%	2	0.23	4	0.47
Agua	5.90%	5	0.30	4	0.24
Totales	100%		4.37		3.19

Nota: Elaboración propia.

Del análisis, se concluye que la región Piura es la más idónea para la macrolocalización del proyecto objeto de estudio.

2.2 Microlocalización

2.2.1 Alternativas de microlocalización

Se consideran como alternativas de microlocalización a los distritos de Sullana, Tambogrande y Las Lomas de la región Piura, por ser los que más producen mango de exportación.

2.2.2 Factores relevantes

2.2.2.1 Suministro de materia prima

La cercanía de la planta procesadora a los campos de cultivo es favorable, pues a menor distancia disminuye el tiempo de deshidratación de la fruta y la posible presencia de daños ocasionados por la exposición prolongada al sol.

Sullana, Tambogrande y Las Lomas son distritos conocidos por sus grandes volúmenes de producción de mango Kent de exportación (Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA sede Piura, 2018).

Tabla 47

Producción de mango Kent en Sullana, Tambogrande y Las Lomas

Distrito	%	Producción (t)	Superficie (ha)	Rendimiento (t/ha)
Tambogrande	77.32	149,566.00	6,807.78	21.97
Sullana	5.90	11,593.40	413.16	28.06
Las Lomas	5.21	10,074.10	446.18	22.58

Nota: Adaptado de la base de datos del Servicio Nacional de Sanidad Agraria sede Piura, 2018.

2.2.2.2 Cercanía al puerto de embarque

Es preciso que la planta de producción se encuentre relativamente cerca del puerto de embarque, ya que de esta manera se verán reducidos los costos de transporte; que a su vez, se caracterizan por ser elevados debido a que se utilizan vehículos especialices para el traslado de los contenedores.

La distancia entre las alternativas de microlocalización y el puerto de Paita – primer puerto de Piura– se expresan en la siguiente tabla:

Tabla 48

Distancia de Tambogrande, Sullana y Las Lomas al puerto de Paita

Distrito	Distancia (km)
Tambogrande	103.8
Sullana	62.7
Las Lomas	137.0

Nota: Adaptado de GoogleEarth, 2019.

2.2.2.3 Disponibilidad de mano de obra

Según el INEI (2019), los distritos de Sullana, Tambogrande y Las Lomas, cuentan con el siguiente número de habitantes con edad de trabajar (18 – 65 años):

Tabla 49
*Habitantes en edad de trabajar en
Tambogrande, Sullana y Las Lomas.*

Distrito	Habitantes con edad de trabajar (18 – 35 años)
Tambogrande	
Sullana	1 340 212 ¹
Las Lomas	

Nota: ¹La información solo comprende a la totalidad de la región Piura. Adaptado de la base de datos del INEI. 2019.

2.2.2.4 Disponibilidad de servicios

Todas las alternativas de microlocalización cuentan con los servicios de energía eléctrica, agua, desagüe y red de comunicaciones.

2.2.2.5 Costo de terreno

El costo del terreno para la construcción de la planta exportadora de mango debe ser accesible. Los precios por hectárea de terreno de las localidades de Tambogrande, Las Lomas y Sullana se describen a continuación:

Tabla 50
Precio promedio de terreno por hectárea (ha) para agroindustria

Localidad	Con servicios de luz y agua y acceso a carretera.	Sin servicios y sin accesos a carretera.
Sullana	S/ 35 000	S/ 15 000
Tambogrande	S/ 35 000	S/ 10 000
Las Lomas	S/ 30 000	S/ 10 000

Nota: Investigación propia.

2.2.2.6 Vías de comunicación y transporte

Según el INEI (2018), las redes viales que conectan a Piura capital con las capitales de provincias, se encuentran asfaltadas en su totalidad, con excepción de las vías a Huancabamba y a Ayabaca.

Se ha comprobado a través de GoogleEarth (2018), que las vías que conectan Sullana, Las Lomas y Tambogrande con el puerto de Paita se encuentran asfaltadas.

2.2.3 Ponderación de factores

La elección del lugar para la microlocalización de planta se realizará aplicando la metodología del cálculo de las valorizaciones y el cálculo del promedio ponderado de cada alternativa, tal y como se efectuó para la macrolocalización.

A continuación se presenta la matriz de factores para la microlocalización

Tabla 51

Cálculo de la valorización de los factores (Peso ponderado de cada factor).

		F1	F2	F3	F4	F5	F6	Sumatoria	Pesos
Suministro de materia prima	F1		-	1	1	1	1	4	26.70%
Cercanía al puerto de embarque	F2	-		1	1	-	1	3	20.00%
Disponibilidad de mano de obra	F3	1	1		-	-	-	2	13.30%
Disponibilidad de servicios	F4	1	-	-		-	1	2	13.30%
Costo de terrenos	F5	1	-	-	-		-	1	6.70%
Vías de comunicación y transporte	F6	1	1	-	1	-		3	20.00%
Total		4	2	2	3	1	3	15	100.00%

Nota: Elaboración propia.

Con base a la información obtenida por cada factor, se procede a evaluar cada alternativa en una escala del 1 al 5, cuyo resultado será multiplicado por las valorizaciones de los factores (peso ponderado) y, sumados los puntajes finales, se estimará la microlocalización de la planta.

Tabla 52
Cálculo para la microlocalización de planta

Factores	Pesos	Alternativas de localización					
		Tambogrande		Sullana		Las Lomas	
		Puntaje	Pond.	Puntaje	Pond.	Puntaje	Pond.
Suministro de materia prima	26.70%	5	1.34	3	0.80	3	0.80
Cercanía al puerto de embarque	20.00%	5	1.00	5	1.00	4	0.80
Disponibilidad de mano de obra	13.30%	5	0.67	4	0.53	3	0.40
Disponibilidad de servicios	13.30%	4	0.53	4	0.53	3	0.40
Costo de terrenos	6.70%	4	0.27	4	0.27	5	0.34
Vías de comunicación y transporte	20.00%	5	1.00	5	1.00	4	0.80
Total			4.81		4.13		3.54

Nota: Elaboración propia..

Del análisis, se concluye que la localidad de Tambogrande es la más idónea para la microlocalización del proyecto, dejando a Sullana como segunda opción, no descartable del todo, ya que los puntajes son similares.

2.3 Conclusión final del análisis de localización

El estudio de localización de planta concluye que el lugar idóneo para la construcción del proyecto de instalación de una planta empacadora de mango Kent refrigerado, se ubica en la región Piura, distrito de Tambogrande pues ambos han calificado con los mejores puntajes al aplicar el método de Ranking de factores.

2.4 Representación geográfica

En la siguiente figura se representa el esquema final de localización:



Figura 17. Representación geográfica de la localización de planta sobre la circunferencia resaltada de puntos rojos. Adaptado de GoogleEarth, 2019.

CAPÍTULO III

SELECCIÓN Y DISEÑO DEL PROCESO

Capítulo III

Selección y diseño del proceso

3.1 Procesamiento primario de mango de exportación

La producción primaria de mango con fines de exportación consiste en someter volúmenes considerables de mango fresco proveniente de cultivares certificados, a procesos físico-mecánicos conformados por operaciones de lavado, selección y clasificación, tratamiento en agua caliente, empacado, paletizado, enfriamiento y sistemas estrictos de aseguramiento de la calidad e inocuidad, con la finalidad de que el producto terminado cumpla con los estándares fitosanitarios y de calidad exigidos por la normativa nacional y la legislación establecida por los gobiernos de los países destino.

Durante los últimos años, el proceso productivo de mango se ha optimizado gradualmente en función al desarrollo de ciertas técnicas de control y a la adquisición de nuevas tecnologías. Actualmente, las plantas empacadoras autorizadas suelen contar con líneas de producción similares; sin embargo, existen dos variantes muy marcadas que dependen del destino final del producto.

La magnitud del tratamiento en agua caliente es el factor que marca la diferencia entre las líneas de producción de mango fresco, ya que ciertos países no lo requieren con tanta exigencia como otros.

Mendoza (2009) sostiene que el tratamiento en agua caliente es un proceso cuarentenario que consiste en sumergir grandes lotes de mango en tinas de agua caliente de flujo continuo y automático, por determinado tiempo y temperatura, con el objetivo de eliminar los estados larvarios imperfectos (pre imaginales) de la mosca de la fruta. Existen métodos similares de tratamiento térmico que incluyen aire caliente o vapor de agua; este último, requerido por Japón.

El mismo autor menciona que Estados Unidos, Nueva Zelanda, Chile, Argentina, México y China exigen el tratamiento en agua caliente a 115 °F (46.1 °C), mientras que Canadá y la Unión Europea, no lo requieren, pero algunos exportadores lo efectúan a temperaturas de 50 – 52 °C durante 3 ó 5 minutos, para el control de la mosca de la fruta.

3.1.1. Operaciones para el proceso de mango que requiere tratamiento hidrotérmico

En efecto, la línea de producción de mango para países que requieren tratamiento en agua caliente ha incluido un sistema sofisticado de inmersión de canastillas de producto en tinas o tanques que cuentan con flujos continuos y automáticos de agua caliente a 46.1°C (115°F). El tiempo de contacto se ha estipulado en 75 – 90 minutos, según el tamaño de la fruta. Posterior a ello, el producto se somete a secado, empaque y finalmente a enfriamiento a 8 – 9°C. La etapa de inmersión en agua caliente que se da en estas condiciones se denomina tratamiento hidrotérmico.

3.1.2. Operaciones para el proceso de mango que no requiere tratamiento hidrotérmico

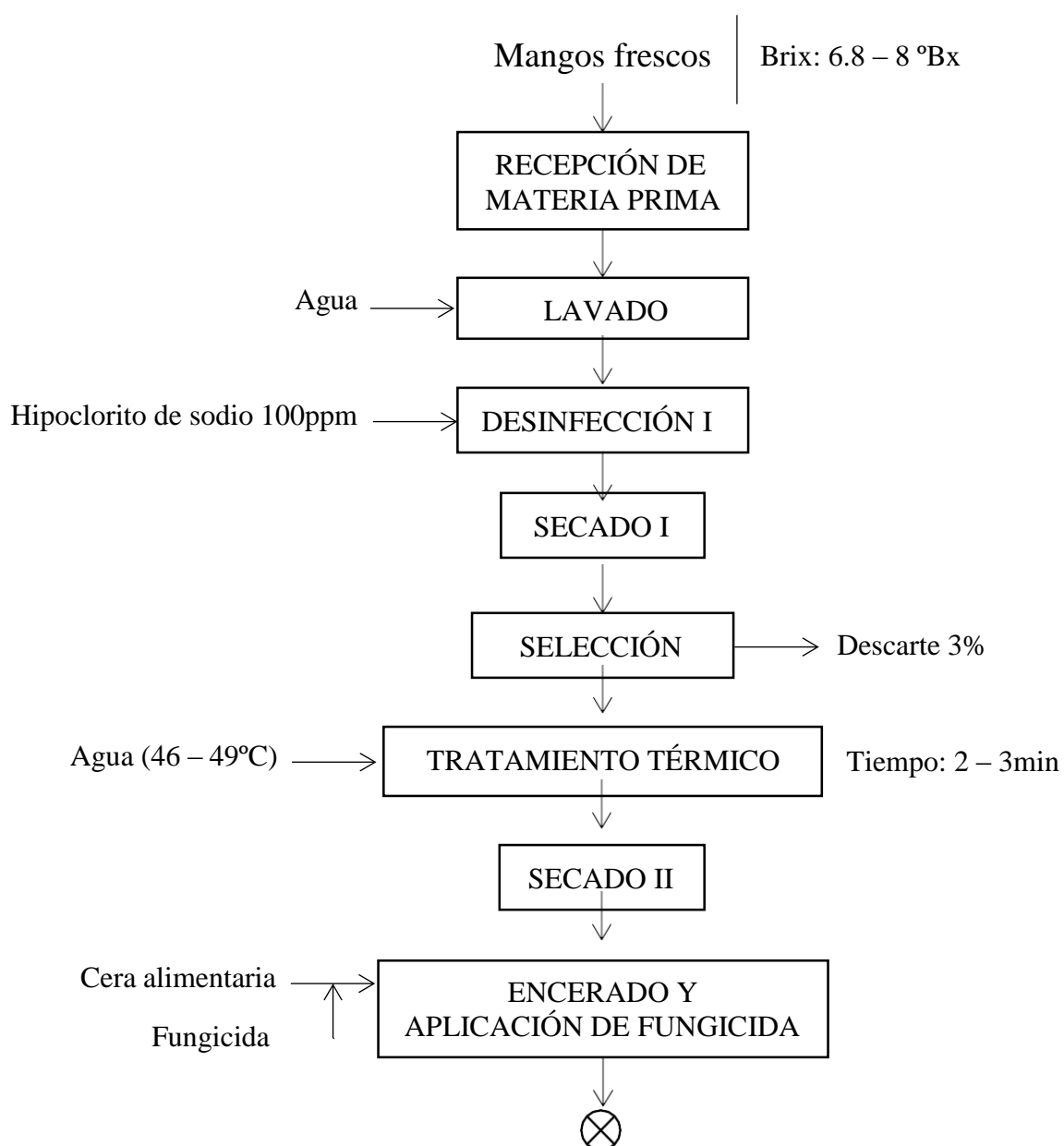
La ausencia del tratamiento hidrotérmico en las líneas de empaque de mango destinado, por ejemplo, a la Unión Europea, se justifica porque en esos lugares no se llevan a cabo las condiciones climatológicas para el desarrollo de la mosca de la fruta. No obstante, los productores han implementado una etapa de tratamiento con agua caliente menos rigurosa, que consiste en sumergir los mangos –a través de un transportador de polines– en una tina que contiene agua a 46 °C. El tiempo de contacto se ha establecido en 2-3 minutos para cumplir con los objetivos. Posteriormente, el producto atravesará un túnel de secado, se calibrará, empacará y finalmente será transportado a los túneles de enfriamiento a 8 – 9 °C.

3.2 Selección del proceso

Debido a que el mercado destino seleccionado por el estudio constituye los Países Bajos, miembro actual de la Unión Europea, se diseñará una línea de producción que contemple un tratamiento en agua caliente de menor rigurosidad en comparación al tratamiento hidrotérmico.

3.3 Diagrama de flujo

El diagrama de flujo planteado para el proyecto se detalla a continuación:



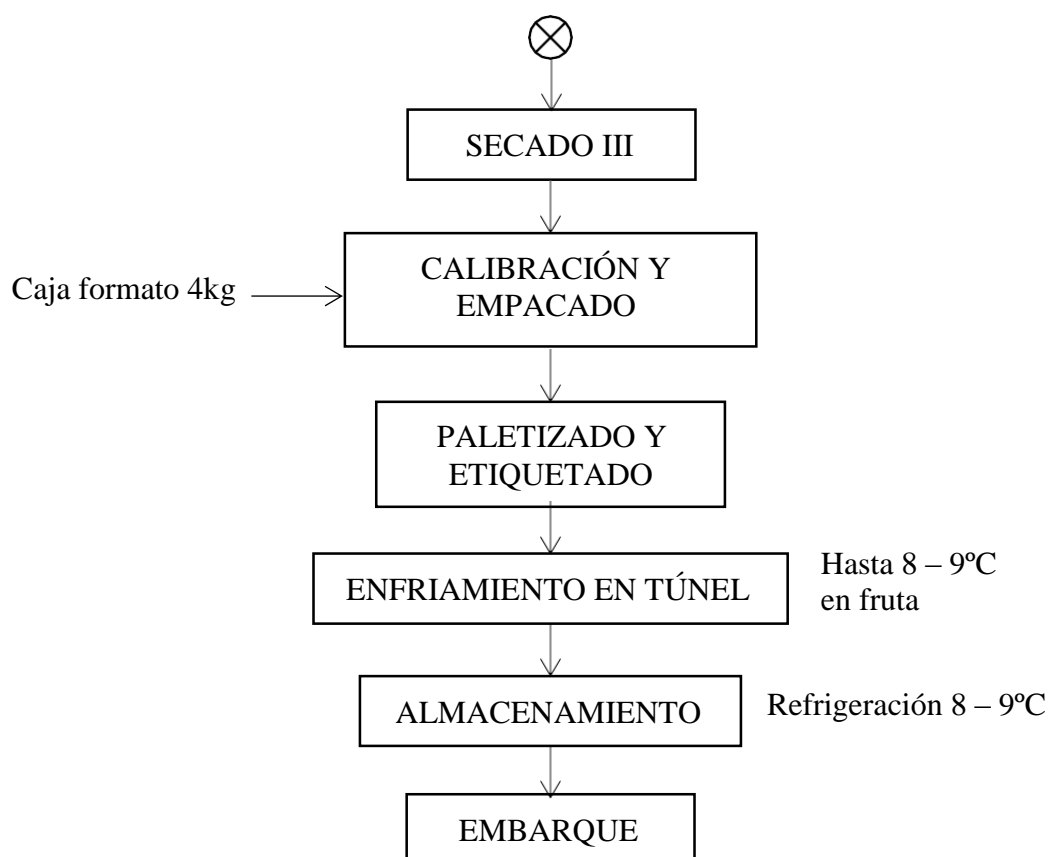


Figura 18. Diagrama de flujo del proceso de producción de mango variedad Kent con fines de exportación a la Unión Europea. Elaboración propia.

3.4 Descripción del proceso

Los cultivares de mango deben contar con certificación GLOBALGAP y estar adjuntos al Programa de mosca de la fruta para calificar como proveedores; además, deben presentar un código de productor emitido por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA.

Es importante la designación de personal de planta para que supervise las operaciones de cultivo y la ejecución de todos los controles de calidad convenientes, ya que si la fruta llega a planta con defectos de origen agrario, se perdería tiempo y dinero en gestionar el rechazo de los lotes afectos.

3.4.1. Recepción de materia prima

Los mangos recolectados en la zona de cultivo serán dispuestos en jabas de plástico para ser transportados de forma adecuada en camiones debidamente acondicionados. Cuando los vehículos arriben a planta y antes de que se efectúe la descarga de productos, personal supervisor y del SENASA tomarán muestras y ejecutarán algunos procedimientos de control fitosanitario y control de calidad, con el objetivo de verificar que la materia prima se encuentre apta para ingresar a la línea de proceso. Los controles aplicados a este nivel comprenden:

- La identificación de posible presencia de mosca de la fruta a través de una prueba de corte transversal de mangos.
- El control del índice de madurez a través de la medición de grados Brix.



Figura 19. Control de corte. Recuperado de Manual de prácticas para el mejor manejo postcosecha del mango p. 12, por Brecht, J. K., 2014. Universidad de Florida.



Figura 20. Control de grados Brix. Recuperado de Manual de prácticas para el mejor manejo postcosecha del mango p. 41, por Brecht, J. K., 2014. Universidad de Florida.

Si se evidencia una sola larva viva de mosca de la fruta durante el análisis de corte, el lote será rechazado y el huerto del que provino será puesto en cuarentena fitosanitaria por parte del SENASA.



Figura 21. Pudrición por antracnosis (mosca de la fruta). Recuperado de Manual de prácticas para el mejor manejo postcosecha del mango p. 58, por Brecht, J. K., 2014. Universidad de Florida.

Por el contrario, si se corrobora la ausencia de larvas y además, las muestras cumplen con los parámetros establecidos de índice de madurez, el producto será autorizado para ingresar a la línea de procesos. Es recomendable que los °Brix se encuentren entre 6.8 y 8°Bx.

Acto seguido, las jabas se retirarán de los vehículos y se colocarán sobre pallets en la plataforma de recepción de materia prima. Cada pallet será debidamente identificado de acuerdo al nombre del proveedor, con la finalidad de cumplir con los protocolos del sistema de trazabilidad.

3.4.2. Lavado

Los mangos se retiran de las jabas y se colocarán en un volcador de jabas. Posteriormente, se introducen en un sistema de lavado que cuenta con un transportador de polines con cepillos y toberas de chorro de agua. Esta operación permite que los sólidos adheridos a la superficie de los mangos se desprendan con facilidad, de modo que la fruta quede libre de suciedad visible.



Figura 22. Lavado y cepillado de mango. Recuperado de Manual de prácticas para el mejor manejo postcosecha del mango p. 15, por Brecht, J. K., 2014. Universidad de Florida.

3.4.3. Desinfección

Finalizado el lavado, los mangos se someterán a desinfección a chorro de agua limpia que contiene 100ppm de Cloro residual libre. Esta concentración de cloro permite reducir la carga microbiana presente en la superficie de la fruta, respetando las exigencias dispuestas en la normativa vigente.

3.4.4. Secado I

Por medio de rodillos transportadores acoplados a la tina de desinfección, el producto es trasladado hacia un túnel de secado que cuenta con cuatro ventiladores. El aire producido por estos equipos promueve que el agua remanente en la superficie de la fruta sea evaporada gradualmente, de modo que la etapa de selección pueda realizarse sin complicaciones de humedad.

3.4.5. Selección

La etapa de selección se realizará en una faja transportadora en movimiento de modo que el flujo general de la línea de producción se mantiene constante.

En ambos lados de la faja se encontrará un equipo de operarios capacitados que retirarán de línea, los mangos que presenten daño mecánico, daño biológico, secuelas de plagas, estados fisiológicos inadecuados y otros defectos que puedan ser detectados a la vista, en cumplimiento con los requisitos mínimos de calidad que establece la normativa nacional e internacional aplicable (*Sección 2.1.7 del presente estudio: Requisitos de calidad*). La fruta que sea apartada será considerada como descarte y generalmente, en términos reales representa el 3% del total de la materia prima.

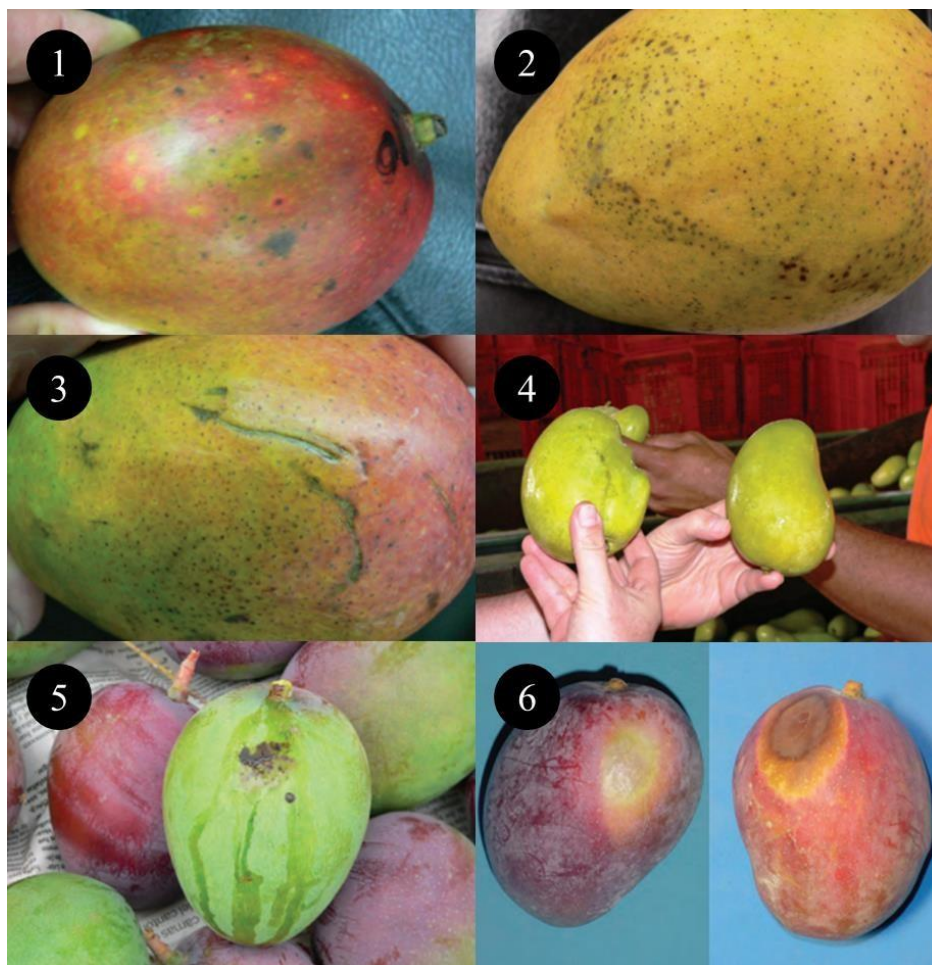


Figura 23. Algunos criterios de descarte. 1) Daño por insectos. 2) Quemadura por savias causada por látex. 3) Daño mecánico. 4) Mangos deformes. 5) Escaldadura. 6) Quemadura solar. Recuperado de Manual de prácticas para el mejor manejo postcosecha del mango, por Brecht, J. K., 2014. Universidad de Florida.

3.4.6. Tratamiento térmico

Los mangos seleccionados continuarán su trayecto hacia una tina que contiene agua caliente a 46 – 49°C. La velocidad del transportador de salida estará programado de tal manera que el mango tendrá contacto pleno con el agua caliente durante 2 – 3 minutos. La temperatura deberá ser monitoreada constantemente por personal supervisor, ya que si se desvía del rango establecido, la fruta puede estropearse. Finalmente, el producto se dirigirá a otro túnel de secado. El agua utilizada en esta operación se calienta con un quemador de GLP.

3.4.7. Secado II

El producto se somete nuevamente a ráfagas de aire para evaporar el agua remanente de la operación anterior.

3.4.8. Encerado y aplicación de fungicida

Los mangos se rocían con cera transparente de grado alimentario, la cual ha sido previamente mezclada con fungicida a razón de 1g fungicida por litro de cera. El fungicida a aplicar suele ser Tiabendazol y generalmente se encuentra de forma comercial a una concentración de 500g/l. El objetivo del encerado es conferir brillo y proteger al producto de la acción de los microorganismos y la interacción con el medio ambiente, propiciando su preservación y evitando la pérdida de peso durante el transporte.

3.4.9. Secado III

La fruta encerada se atravesará inmediatamente un túnel de secado para que la cera se solidifique de forma homogénea.

3.4.10. Calibración y empaque

La clasificación de la fruta por calibre se realizará a través de una máquina calibradora, que permite separar y luego reunir la fruta por tamaños similares. Cada tamaño está constituido por un calibre de acuerdo a norma. Los calibres muy grandes o muy pequeños que no comprenden los requerimientos del cliente, serán separados de la línea de producción y se considerarán merma.

Inmediatamente a la salida de esta máquina, los mangos serán colocados en cajas de cartón para su transporte y distribución final. El empaque debe cumplir con la normativa de calidad nacional, las exigencias del mercado destino y las características solicitadas por el comprador.

Las cajas de cartón que generalmente se utilizan para el empaque, son de formato 4kg, de dimensiones 34 x 27 x 10cm y 285g de peso; en adición, cuentan con agujeros en todos sus lados, permitiendo la respiración de la fruta y el ingreso de aire frío para su conservación durante el transporte.

El formato 4kg refiere que un empaque cuenta con 4kg de peso neto aproximado. Los niveles de calibre indican la cantidad de mangos que pueden colocarse en una caja de 4kg; es decir, si el calibre es 7, solo pueden empacarse 7 mangos en una caja de ese formato. No se permite que una caja contenga mangos de diferentes calibres.

3.4.11. Paletizado y etiquetado

Las cajas de mango son etiquetadas según normativa internacional y van siendo apiladas sobre pallets a razón de 21 niveles de 12 cajas por nivel. En total, cada pallet deberá contener 252 cajas de mango.

Las etiquetas o rótulos deben contar con la información siguiente:

- Código de campo del productor
- Código de planta
- Datos del exportador
- Variedad de mango
- Trazabilidad
- Calibre
- Peso neto



Figura 24. Paletizado de cajas de mango. Recuperado de Manual de prácticas para el mejor manejo postcosecha del mango p. 22, por Brecht, J. K., 2014. Universidad de Florida.

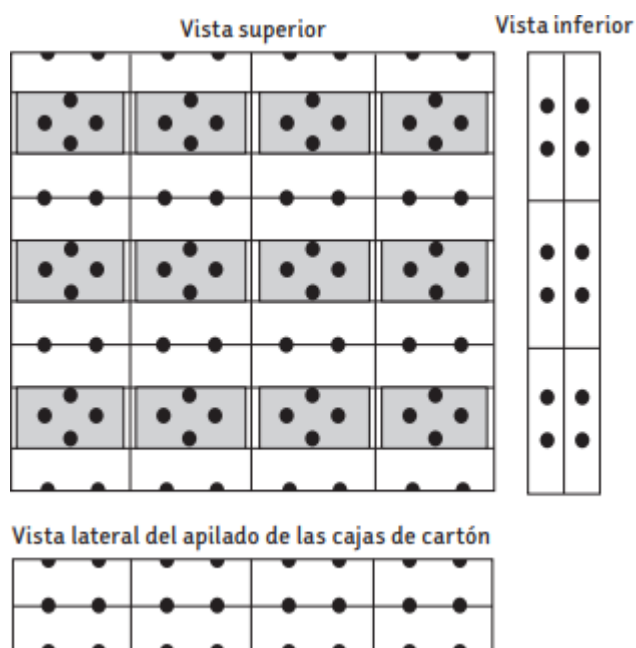


Figura 25. Posición correcta de las cajas sobre el pallet. Recuperado de Manual de prácticas para el mejor manejo postcosecha del mango p. 21, por Brecht, J. K., 2014. Universidad de Florida.

Los pallets tienen como función dar soporte a las cajas de mango durante la travesía internacional. Para que un pallet pueda ser utilizado con ese propósito debe contar con la certificación de tratamiento térmico respectiva, con la finalidad de evitar la presencia de

insectos, especialmente barrenadores y de corteza. El tratamiento que siguen los pallets se realiza en las instalaciones del proveedor y consiste en exponerlos a temperaturas de 56°C, durante 30 minutos (Mendoza, 2009).

3.4.12. Enfriamiento en túnel californiano

Los pallets serán transportados hacia los túneles californianos de enfriamiento por medio de estocas o montacargas. Cada ruma se dispondrá dejando espacios separados de modo que el aire frío fluya de forma adecuada a través de las cajas apiladas. La temperatura óptima final es de 8 – 9 °C; de esta manera, el producto logrará extender su vida útil y soportar los periodos de transporte y de comercialización en el país destino. Se estima que el tiempo de enfriamiento sea de 8 horas.



Figura 26. Túnel de enfriamiento forzado. Recuperado de Manual de prácticas para el mejor manejo postcosecha del mango p. 23, por Brecht, J. K., 2014. Universidad de Florida.

3.4.13. Almacenamiento en refrigeración

Los pallets finalmente se ubicarán en una cámara frigorífica a 8 – 9°C, en espera del momento en el que se autorice su transporte hacia el área de embarque.

Se debe tener en cuenta que la fruta es susceptible al daño por frío y a la maduración, por lo que las temperaturas de refrigeración deberán ser estrictamente controladas con un termoregistro o un termohigrómetro. La humedad relativa se debe mantener entre 92 – 95%.



Figura 27. Cámara de refrigeración. Recuperado de Manual de prácticas para el mejor manejo postcosecha del mango p. 23, por Brecht, J. K., 2014. Universidad de Florida.

3.4.14. Embarque

La etapa de embarque corresponde a la carga de los pallets que contienen las cajas de mango, al contenedor frigorífico.

El procedimiento de embarque inicia con la inspección del área de embarque, previo al traslado de los pallets provenientes de la cámara frigorífica. El inspector debe verificar que el área se encuentre limpia, desinfectada y libre de insectos. Posteriormente, el contenedor ingresará cuidadosamente por un marco en la pared de la zona de embarque. Los espacios sobrantes, entre la estructura del contenedor y el marco de la pared se sellarán con un accesorio de espuma para asegurar la hermeticidad del proceso.

Momentos después, el contenedor se abrirá para ser inspeccionado con la finalidad de constatar que esté apto para el transporte. Se solicitará la documentación concerniente al contenedor (INTERCHIP) y luego se revisará la zona interna, verificando que se encuentre

limpio, desinfectado y sobre todo, seco. Así mismo, se revisará el sistema de frío y de ventilación. El incumplimiento de alguno de estos requisitos ocasionará que el contenedor sea rechazado.

Los contenedores que se suelen utilizar son los de 40 pies y cuentan con sistemas de frío propios según la empresa logística contratada.

De aprobarse la inspección, personal supervisor autorizará la estiba de los pallets hacia el contenedor. En este momento se verificará el sellado de las cajas y la presencia de los accesorios necesarios para el transporte del producto. Los pallets se ubicarán paralelamente en el interior del contenedor, de modo que el aire frío fluya de forma adecuada durante todo el viaje.



Figura 28. Interior de un contenedor marítimo. Recuperado de Manual de prácticas para el mejor manejo postcosecha del mango p. 26, por Brecht, J. K., 2014. Universidad de Florida.

La temperatura interna será monitoreada durante todo el trayecto, por lo que se instalarán sensores de temperatura a lo largo de la distribución del contenedor.



Figura 29. Sensor de temperatura. Recuperado de Manual de prácticas para el mejor manejo postcosecha del mango p. 26, por Brecht, J. K., 2014. Universidad de Florida.

El contenedor se cerrará y se colocará un precinto de seguridad. Personal supervisor de planta y representantes del SENASA, levantarán las actas de inspección fitosanitaria y de embarque.

Finalmente, el contenedor partirá al puerto de Paita, en el que será transportado hacia el país destino vía marítima, a cargo de una empresa naviera contratada por el cliente.

3.5 Control y aseguramiento de la calidad

Actualmente, es imprescindible que los procesos de empaque de alimentos destinados a la exportación, cuenten con mecanismos eficientes de vigilancia y control que tengan como objetivo el aseguramiento de la calidad e inocuidad de estos productos.

La calidad visible, que refiere a las características que hacen atractivo a un producto, y la inocuidad, que indica si un alimento se encuentra libre de peligros que puedan afectar la salud del consumidor, deben mantenerse en niveles aceptables, tal y como lo establece la legislación nacional o los requisitos impuestos por los países destino.

Por tal motivo, de ejecutarse el proyecto, se deberán implementar los controles de calidad e inocuidad que resulten necesarios.

3.5.1. Control de la calidad visible

Los controles de calidad se realizan durante la recepción de materia prima, pero es recomendable que se hagan con mayor severidad durante el cultivo. Entre los controles más importantes se tienen:

- Descarte de mosca de la fruta.
- Porcentaje de chapa.
- Control de color de pulpa.
- Control de grados Brix.
- Descarte de defectos de origen agrícola.



Figura 30. Estación de control de calidad. Recuperado de Manual de prácticas para el mejor manejo postcosecha del mango p. 30, por Brecht, J. K., 2014. Universidad de Florida.

3.5.2. Sistema HACCP

El sistema HACCP es un sistema de gestión de inocuidad de alimentos que basa sus principios en la prevención de sucesos que propicien la contaminación de alimentos. Se entiende por contaminación, a la exposición o propagación de peligros químicos, físicos o biológicos, que podrían afectar la salud del consumidor final.

El funcionamiento del sistema HACCP consiste en la aplicación de procedimientos estandarizados orientados a prevenir, eliminar o reducir los peligros a niveles aceptables. Así mismo, tiene como fundamento mantener la trazabilidad de los productos a través de la cadena alimentaria; por tanto, su ejecución se hace relevante, dada la necesidad de garantizar alimentos inocuos.

El sistema HACCP se conforma a partir de los siguientes elementos:

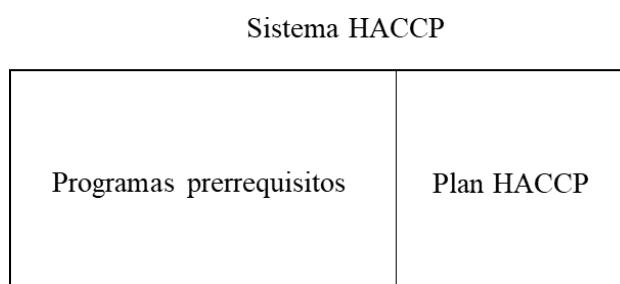


Figura 31. Elementos del sistema HACCP

Los programas prerequisites son sistemas encargados del control de los factores externos a la línea de procesos, que pueden influir en la inocuidad de un alimento. Son dos los programas más relevantes:

- **Buenas prácticas de manufactura (BPM).** Involucra el control sanitario del personal, los edificios e instalaciones, equipos y maquinaria y los procesos.
- **Programa de higiene y saneamiento (PHS).** Incluye los procedimientos operativos estándares de sanitización (POES), el manejo de residuos sólidos y el control de plagas.

Por otro lado, el plan HACCP, cuya sigla significa Análisis de peligros y puntos críticos de control, está enfocado solo en el control de los puntos críticos (PCC) de una línea de producción de alimentos. Un punto crítico hace referencia a una etapa u operación, que de no ser controlada, favorecería al aumento de un peligro a niveles no seguros.

La implementación de un plan HACCP inicia con el análisis de todos los peligros que pudiesen presentarse en cada etapa de la línea productiva y posteriormente, concluye con la estandarización de los procedimientos de monitoreo para el control de los puntos críticos que se han creído convenientes.

Los PCC que suelen presentarse en la línea de empaque de mango fresco son:

Tabla 53
PCC en la línea de mango empackado

PCC	Límite crítico
Desinfección	50 – 100ppm Cloro residual libre.
Aplicación de fungicida	<i>Depende del tipo de fungicida a utilizar.</i>

Nota: Elaboración propia.

Las plantas empacadoras de frutas u hortalizas que aspiren a exportar sus productos, deben contar con la autorización sanitaria expedida por el SENASA. El sistema HACCP de la empresa será auditado regularmente por este órgano gubernamental.

3.5.3. Otros sistemas de gestión obligatorios

- **GlobalGAP.** Son un conjunto de normas referentes a las buenas prácticas agrícolas, ganaderas y de acuicultura, las cuales son de reconocimiento internacional. Entre los objetivos de las GlobalGAP se encuentra el compromiso por el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad alimentaria, el mismo que beneficiará el desarrollo empresarial al expandir su mercado hacia organizaciones para las que GlobalGAP es un requisito o una expectativa.
- **BRC.** Es un sistema integrado de gestión conocido como BRC Global Standard for Food Safety, que tiene por objetivo principal ayudar a los distribuidores en el cumplimiento legal de las obligaciones sobre seguridad alimentaria, garantizando al máximo el nivel de protección al consumidor. La normativa BRC está comprometida

en todo el ciclo de vida del producto, de modo que se busca la garantía de la cadena de suministro y del consumidor final.



Figura 32. Sello BRC.

3.5.4. Normativa sanitaria aplicable

La normativa vigente en temas de higiene e inocuidad de alimentos, es de aplicación obligatoria para los establecimientos que se dediquen a la exportación. Esta normativa incluye:

- CAC/RCP 1-1969 – Principios generales de higiene de los alimentos, del *Codex Alimentarius*.
- Decreto Supremo 007-98-SA – Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas.
- Resolución Ministerial 449-2006-MINSA - Aplicación del sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas.
- Decreto Supremo 004-2011-AG – Reglamento de inocuidad agroalimentaria.

3.6 Balance de materiales

El balance de materia prima y de los principales insumos que intervienen en el proceso de empacado de mango Kent, se han resumido en la siguiente figura:

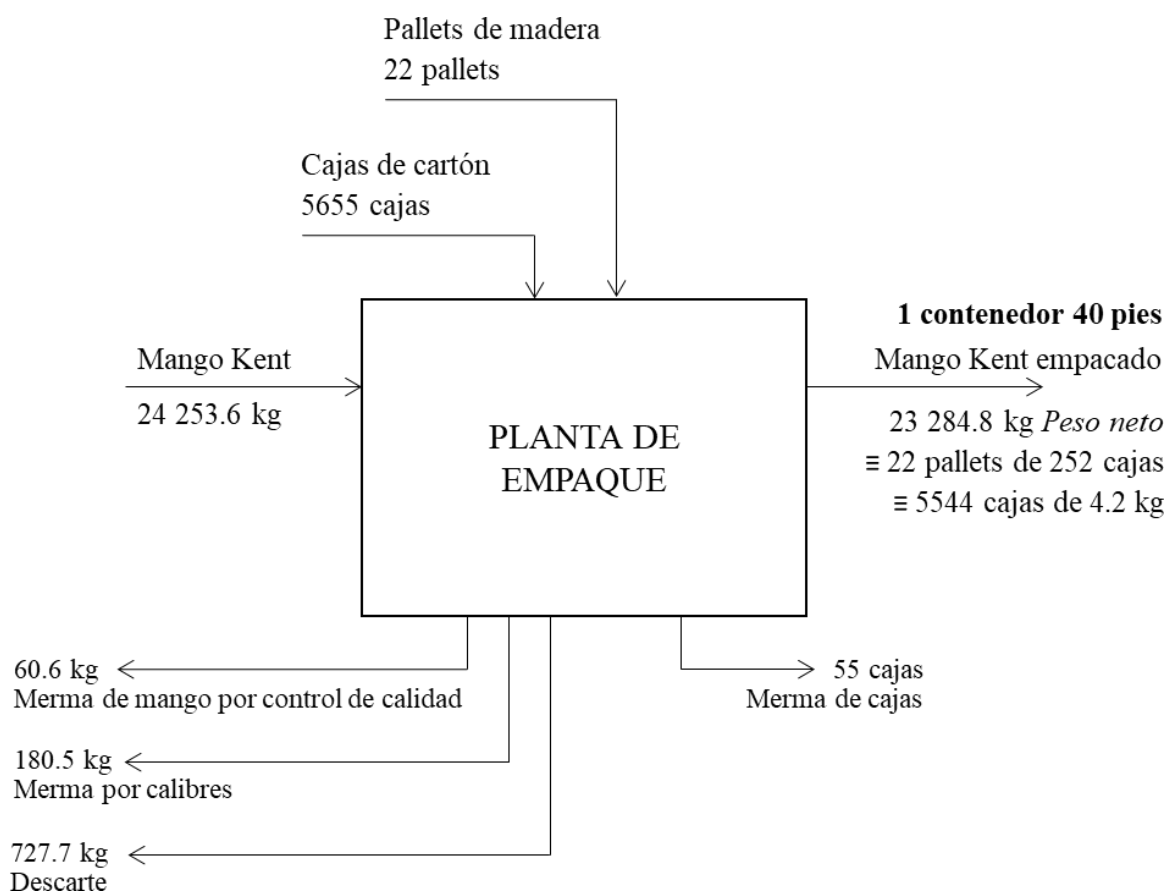


Figura 33. Balance de materia prima e insumos. Elaboración propia.

La cantidad de materia prima y de los principales insumos requeridos para producir 1 contenedor de 40 pies, que equivale a 5544 cajas de 4.2kg cada una de peso neto, se muestra en detalle a continuación:

Tabla 54

Balance de los materiales principales para el empaque de un contenedor de mango Kent

Materia prima e insumos	Cantidad	Unidades
Contenedores deseados	1	cont
<i>Pallets llenos por contenedor (dato)</i>	22	pallet/cont
<i>Cajas por pallet (dato)</i>	252	cajas
<i>Peso neto por caja (dato)</i>	4.2	kg/caja
Peso neto por contenedor	23284.8	kg
<i>Merma de materia prima por calibres (dato)</i>	0.75%	
<i>Merma por control de calidad (dato)</i>	0.25%	
<i>Descarte de materia prima (dato)</i>	3%	
Merma por calibres	180.5	kg
Merma por control de calidad	60.6	kg
Descarte de materia prima	727.7	kg
Materia prima requerida	24253.6	kg
Pallets requeridos	22	pallets
<i>Fórmula cera alimentaria por kilo MP (dato)</i>	0.0008	l cera/kg
<i>Porcentaje extra de cera por merma (dato)</i>	4%	
Cera requerida para la materia prima	20.0	l cera
<i>Fórmula fungicida con respecto a cera (dato)</i>	1	g fungic/l cera
<i>Concentración de fungicida en el insumo (dato)</i>	500	g fungic/l insu
Fungicida insumo requerido para la cera	0.040	l insu
Cajas de cartón netas	5544	cajas
<i>Merma de cajas (dato)</i>	0.5%	
Cajas de cartón requeridas	5572	cajas
<i>Consumo agua para tratamiento por kilo MP (dato)</i>	0.04	l/kg
Agua requerida	1000	l
<i>Consumo de GLP por kilo MP (dato)</i>	0.0008	gal/kg
GLP requerido	20.0	gal

Nota: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV

ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS DE PROCESO

Capítulo IV

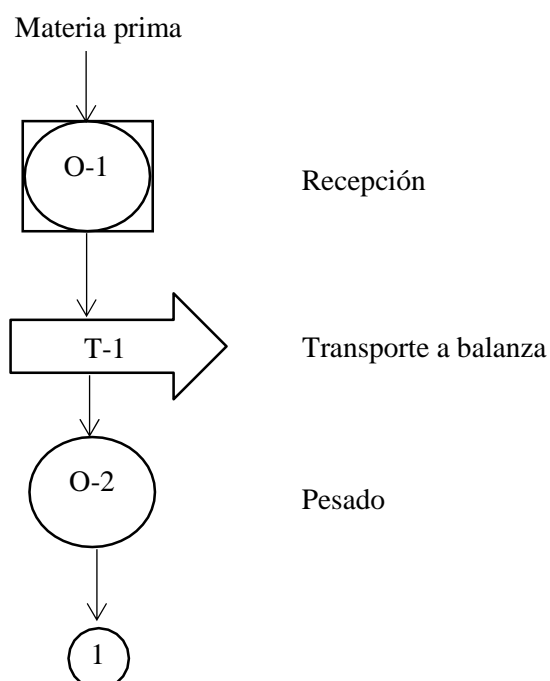
Especificaciones de los equipos de proceso

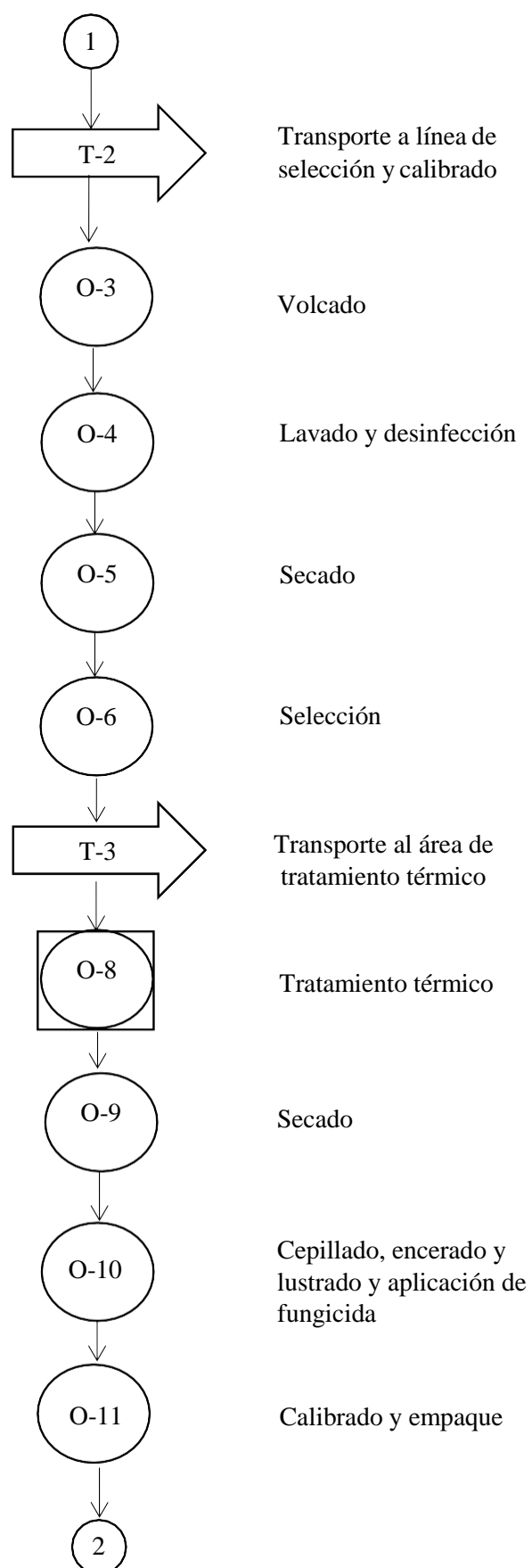
Los equipos son instrumentos indispensables para llevar a cabo las actividades de producción. Para seleccionar un equipo adecuado se debe tener en cuenta la capacidad de la línea de producción; es decir, la cantidad de materia prima a procesar, con la intención de que no se generen cuellos de botella.

Adicionalmente, está normado que los equipos deban ser diseñados de forma que puedan ser limpiados y desinfectados con facilidad. Sus estructuras deben estar hechas de materiales no alterables y que no generen sustancias hacia el producto; así mismo, sus superficies y soldaduras deben ser lisas al tacto, de modo que no se generen intersticios, orificios o rugosidad en los que se pueda acumular la suciedad.

4.1. Diagrama de operaciones del proceso

Para llevar a cabo la identificación de los equipos necesarios para instalar la línea de producción, se ha elaborado el siguiente diagrama de operaciones:





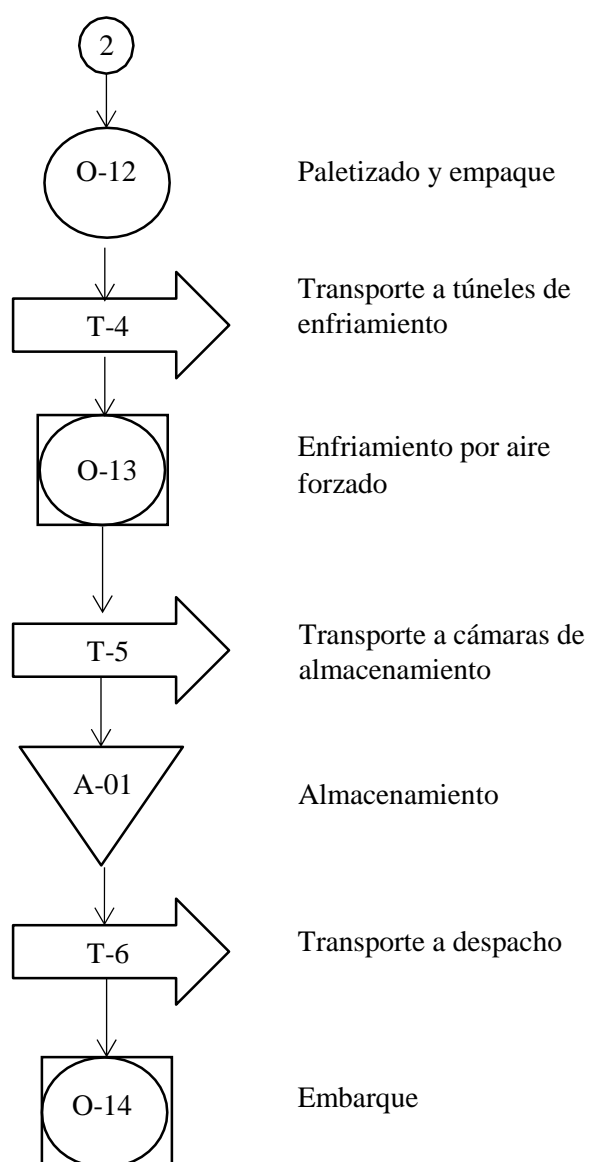


Figura 34. Diagrama de operaciones de la línea de mango. Elaboración propia.

Tabla 55

Leyenda del diagrama de operaciones

Símbolo	Actividad
○	Operación
□	Inspección
→	Transporte
▽	Almacenamiento

Nota: Elaboración propia.



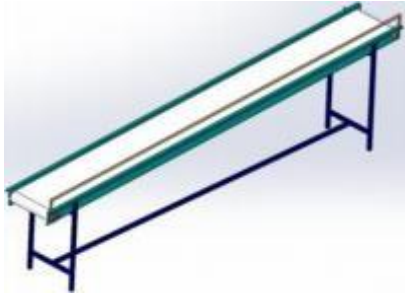
4.2. Detalle y especificaciones de los equipos a instalar

Es recomendable la elección de equipos de acero inoxidable de calidades AISI 304 y AISI 316, ya que son resistentes a la corrosión y a las temperaturas de operación. Así mismo, es importante que los equipos destinados a la producción de alimentos cuenten con un programa de mantenimiento preventivo, en cumplimiento con el sistema HACCP y en mayor razón, por cuestiones operativas, evitando de esta manera cuellos de botella, atrasos y quejas por parte del personal.

Los equipos que deben instalarse en la línea de empaque de mango de 4.5 t/h de capacidad han sido detallados en la siguiente tabla:

Tabla 56

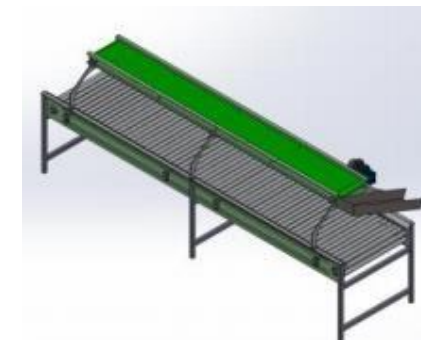
Equipos que comprenden la línea de empaque de mango

Nro.	Operación	Equipo	Características	Figura	Cantidad requerida
1	Pesado	Balanza de plataforma	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo plataforma. - Dimensiones: 1.5 m (largo) x 1.5 m (ancho) x 0.3 m (altura). - Capacidad: 0 – 800 kg. 		1
2	Volcado de jabas	Volcador de jabas	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura fabricada en acero al carbono A36. Tubo cuadrado 1 ½", plancha de 2mm, tubo redondo de 1 ¼". - Cadena doble paso en acero al carbono ANSI 2060, con orejas extendidas. - Motorreductor de 1.5 hp trifásico, con velocidad variable. - Dimensiones: 6.8 m (largo) x 0.95 m (ancho) x 1.63 m (altura). - Capacidad 10 t/h 		1
3	Salida de jabas.	Transportador	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura fabricado en acero al carbono A36. Plancha 2mm y tubo cuadrado de 1 ½". - Transportador de banda de PVC – sanitaria; unión por grapas zincadas. - Motorreductor de 1 hp con regulador de velocidad. - Dimensiones; 8.5m (largo), 0.62m (ancho) y 1.32m (alto). 		1

4	Lavado, desinfección y secado I	Cepilladora, lavadora, secadora y lustradora. <ul style="list-style-type: none"> - Bastidor y perfiles laterales en acero inoxidable AISI 304. - 12 barras de cepillos de lavado x 1m con cepillos marca Viapa de Nylon. - 6 barras de cepillos de secado x 1m con arandelas de látex. - 18 barras de cepillos de lustrado x 1m con cepillos marca Viapa de Crin y PVC. - Transmisión mecánica ejes en acero inoxidable AISI 304. - Sistema de inyección de aire con 6 ventiladores centrífugos que cubre los cepillos finales. - Tapas superiores de plancha acrílica. - 1 Tina de recirculación con electrobomba. - Moto-reductor de 1.5 hp con regulador de velocidad. - Dimensiones; 4.6m (largo), 1.30m (ancho). - Capacidad 10 t/h 	
5	Selección	Mesa pre selección rodillos. <ul style="list-style-type: none"> - Estructura fabricado en acero al carbono A36 y perfiles laterales en plancha de acero inoxidable AISI 304. - Transportador de polines de aluminio. - Incluye sistema hace gira la fruta para un eficiente pre-selección de fruta - Motor-reductor de 1 hp con regulador de velocidad. - Dimensiones: Ancho: 1.2 m Largo: 4.8 m Transportador Secundario. <ul style="list-style-type: none"> - Transportador de banda de PVC, no sanitario. - Estructura fabricado en acero al carbono. - Motor-reductor de 0.5 hp. - Incluye chute de salida. - Dimensiones: Ancho: 0.4 m, Largo: 4.0 m 	



1



1

-
- | | | | |
|---|------------------------|------------------------------|--|
| 6 | Tratamiento
térmico | Tina de
inmersión | <ul style="list-style-type: none">- Estructura fabricada en acero inoxidable AISI 304.- Transportador interior de banda de PVC con dedos de 3" de altura. Unión por grapasinoxidables.- Incluye turbina de canal lateral para generación de burbujas.- Motorreductor de 1 hp con regulador de velocidad.- Dimensiones; 3.25m (largo), 1.15m (ancho) y 1.50m (alto).- Capacidad: 10 t/h. |
|---|------------------------|------------------------------|--|

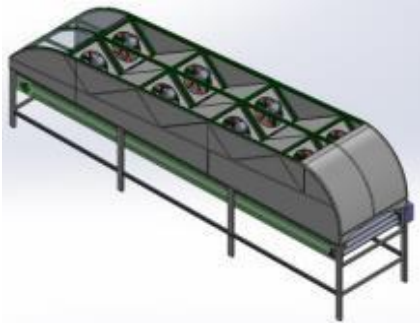




1

- | | | | |
|---|----------|-------------------|---|
| 7 | Encerado | Enceradora | <ul style="list-style-type: none">- Bastidor y perfiles laterales en acero inoxidable AISI 304.- 12 barras de cepillos de lavado x 1m con cepillos marca Viapa de Crin.- Transmisión mecánica ejes en acero inoxidable AISI 304.- 1 Sistema de boquilla viajera para aplicar cera.- Incluye tanque agitador para cera y bomba dosificadora.- Motor-reductor de 0.75 hp. Con regulador de velocidad.- Dimensiones; 1.54m (largo), 1.30m (ancho).- Capacidad: 10 t/h |
|---|----------|-------------------|---|
-



1

8	Secado II y III	Túnel de secado	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura fabricado en Acero A36 - Transportador de polines, sistema hace girar la fruta para un eficiente secado - Sistema de inyección de aire con 8 ventiladores axiales que cubre todo el túnel. - Incluye tapas laterales para fácil inspección y limpieza. - Motor-reductor de 1.5 hp con regulador de velocidad. - Dimensiones: Ancho 1200 mm - Largo 6000 mm 		2
9	Calibración y empaque	Calibradora electrónica	<p>Calibradora 18 salidas con tamaño de tasa de 152mm. Recomendable las series <i>Mafroda</i>, con 1 ó 2 filas de tasas.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Capacidad: 400 tasas/minuto. -Clasificación por peso. 		1
10	Enfriamiento	Sistema de frío	<p>Túnel de enfriamiento de aire forzado con doble fondo. Capacidad: 22 pallet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Accionado con electroventiladores. - Refrigerante: R507 - Paredes y techos de poliestireno sobre estructura metálica. -Dimensiones: 20 x 4 x 2.4 (LxAxh). 		2

11	Almacenamiento	Sistema de frío	<p>Cámara frigorífica.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad 8 containers 40ft. - Trifásico 380v - Unidades condensadoras para R507. - Motocompresores - Condensadores con ventilador - Evaporadores - Otros accesorios importantes. 		1
12	Tratamiento térmico	Quemador	<p>Quemador para gas propano o natural.</p> <p>Capacidad 401 000 – 1 100 000 BTU.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Voltaje 120v/60Hz, llama on-off, con control para funcionamiento automático. - Motor 1/6 hp. Motor de marco. - Voltaje de ignición: 9 000v - Requiere transformador a 220v 		1
13	Transporte	Montacargas eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad 1500kg - Dimensiones: 2.13 x 1 x 2.13 (LxAxh) - Velocidad: 12 km/h - Freno hidráulico - Corriente continua - Batería 24V – 60 AH 		1

Nota: Investigación propia.

CAPÍTULO V

DISTRIBUCIÓN E INFRAESTRUCTURA DE PLANTA

Capítulo V

Distribución e infraestructura de planta

La distribución de planta refiere a la ubicación espacial y ordenada de las áreas, procesos y demás elementos involucrados en una o varias líneas de producción. El propósito de una distribución adecuada radica en que la disposición de estos elementos se lleven a cabo de forma eficiente y eficaz, generando un ambiente sano y seguro para las operaciones de producción.

La metodología que permitirá calcular la mejor distribución de planta para el proyecto, incluye un análisis minucioso basado en la aplicación de los siguientes principios (De la Fuente y Fernández, 2005):

- **Principio de integración.** Una distribución adecuada debe incluir a todos los elementos físicos y no físicos, de modo que la combinación de ellos trabaje como una sola máquina.
- **Principio de mínima distancia.** La distancia física entre operaciones y personas debe ser la mínima posible, ya que si bien el transporte es imprescindible, también constituye tiempo y dinero.
- **Principio de circulación o flujo de materiales.** La mejor distribución es aquella cuya secuencia de operaciones tenga el mismo orden en el que se transforman los productos; es decir, siga la línea del diagrama de flujo correspondiente.
- **Principio del espacio cúbico.** Se debe aprovechar los espacios designados para cada operación, tanto vertical, como horizontalmente.
- **Principio de satisfacción y seguridad de los trabajadores.** La distribución será mejor si permite el desarrollo del trabajo de forma más satisfactoria y segura para los trabajadores.

- **Principio de flexibilidad.** La flexibilidad de la distribución indica que la ubicación de los elementos puede ser fácilmente modificada en el momento en que se requiera un reajuste posterior para adaptarse a nuevas situaciones. Es importante mantener áreas de expansión futura para modificar líneas de producción o implementar otras nuevas.
- **Principio higiénico-sanitario.** El diseño y la distribución de planta deben cumplir con los criterios establecidos por la normativa referida a los Principios generales de higiene y al sistema HACCP. Los flujos de personal, de productos, cercanía a áreas y demás elementos concernientes a la distribución, no deben propiciar la contaminación de alimentos, respetándose en todo momento los criterios de zona limpia y zona sucia. Así mismo, la planta debe estar diseñada en función a la ejecución futura y adecuada de las operaciones de mantenimiento, limpieza y desinfección.

5.1 Áreas de planta

Las áreas requeridas para el desarrollo de las actividades productivas, se describen a continuación:

- **Plataforma de recepción de materia prima.** Área acondicionada para la descarga e ingreso de materia prima procedente de las zonas de cultivo.
- **Zona de acondicionamiento y empaque.** Área en la que se efectúan las operaciones de lavado, desinfección, tratamiento térmico, encerado, calibración y empaque.
- **Zona de paletizado.** Área en la que se apilarán las cajas selladas y etiquetadas sobre pallets de madera.
- **Zona de enfriamiento.** Área en la que se encuentran instalados los túneles de enfriamiento.
- **Zona de almacenamiento en refrigeración.** Área en la que se disponen los pallets cargados a la espera del momento de embarque.

- **Zona de embarque.** Área acondicionada para realizar las operaciones de estiba del producto a los contenedores de exportación.
- **Laboratorio y oficina de Aseguramiento de la Calidad.** Área en la que se realizan las coordinaciones de control de calidad e inocuidad.
- **Oficina de producción.** Área en la que se realizan las coordinaciones concernientes a la producción.
- **Planta de fuerza.** Área en la que se encuentran instalados los equipos de alta tensión.
- **Almacén de insumos.** Área en la que se almacenan los empaques vacíos, pallets y demás insumos que intervienen en la producción.
- **Zona de tratamiento de agua.** Área en la que se encuentra el sistema de tratamiento de agua potable.
- **Oficinas administrativas.** Área en la que se disponen las oficinas de administración, contabilidad y comercio exterior.
- **Comedor.** Área acondicionada para que funcione la cocina y el comedor del personal del establecimiento.
- **Vestuarios y duchas.** Zona adecuada para mantener la higiene del personal.
- **Servicios higiénicos.** Zona designada para la instalación de los equipos sanitarios, inodoros y lavamanos.
- **Taller de mecánica.** Zona destinada al almacenamiento de instrumentos e insumos requeridos para el mantenimiento de las unidades vehiculares.
- **Estacionamiento de vehículos.** Zona designada para el parqueo de los vehículos del personal.
- **Almacén de insumos químicos y de limpieza.** Zona en la que se almacenarán los insumos requeridos por las operaciones de limpieza y desinfección.
- **Garita.** Zona de vigilancia y control de vehículos y personal.

- **Oficina de control ambiental.** Zona en la que se realizan las coordinaciones de control de plagas y manejo de residuos sólidos.
- **Patio de maniobras.** Es la zona en la que los vehículos podrán desplazarse de forma adecuada para la estiba y despacho de productos.
- **Zona de residuos sólidos.** Es el área habilitada para el almacenamiento temporal de residuos sólidos.

5.2 Análisis de proximidad

Para designar la ubicación y el orden de las áreas requeridas por el proyecto, se ha aplicado una matriz de relaciones entre actividades o Cuadro REL.

De la Fuente y Fernández (2005) mencionan que el cuadro de relaciones entre actividades propuesto por Muther R., consiste en relacionar cada actividad o área con respecto a todas las demás; de esta manera, se grafica una matriz en diagonal, en la que cada casilla indica la relación de dos actividades. Estas casillas aparecerán divididas en dos partes:

- ✓ La superior muestra el código del ratio de proximidad; es decir, la importancia de la relación entre esas dos actividades.
- ✓ La inferior indica el motivo de la importancia asignada.

Los ratios de proximidad se definen como:

Tabla 57
Ratios de proximidad

Código	Ratio de proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Proximidad ordinaria OK
U	Insignificante
X	No deseable

Nota: Elaboración propia.

Los motivos de decisión del ratio de proximidad se basan en los principios de distribución de planta y pueden comprender:

Tabla 58

Motivos de decisión para asignar ratios de proximidad

Código	Motivo de decisión
1	Flujo de materiales
2	Fácil de supervisar
3	Flujo de personal
4	Intercambio de información
5	Economía de transporte
6	Molestias peligros
7	Higiene, confort

Nota: Elaboración propia.

Posteriormente, se realizará la discusión de las zonas que pertenecen a cada ratio proximal y finalmente, se elaborará un diagrama tentativo de la distribución de planta que recogerá la información del cuadro REL.

Para el caso exclusivo del proyecto, el cuadro REL ha quedado denotado de la siguiente manera:

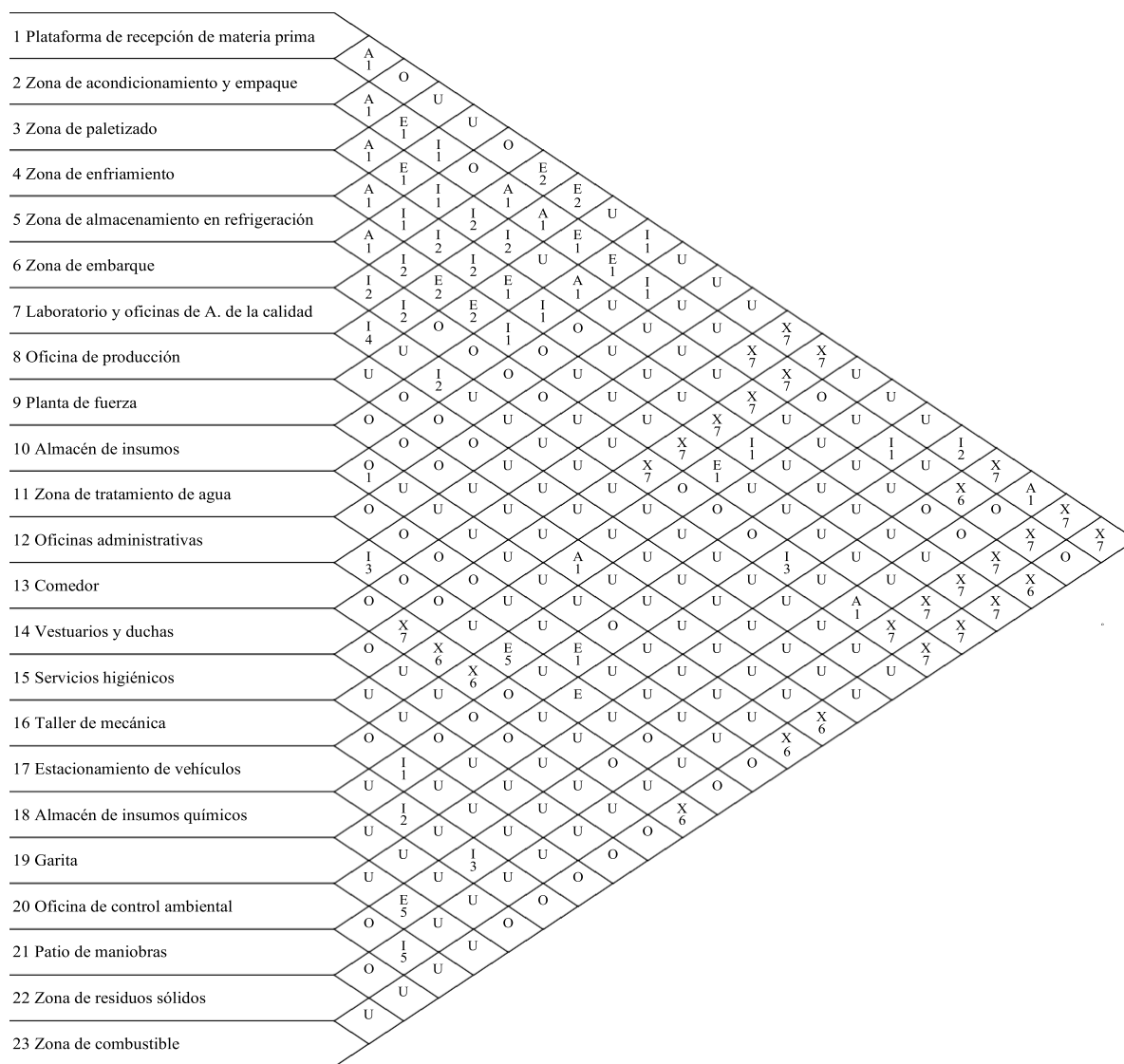


Figura 35. Matriz REL para la distribución de planta del proyecto. Elaboración propia.

De la gráfica se obtiene el siguiente análisis proximal:

a) Proximidad absolutamente necesaria (A)

- Plataforma de recepción de materia prima con: Zona de acondicionamiento de materia prima y empaque.
- Zona de acondicionamiento de materia prima y empaque con: Zona de paletizado, Laboratorio y oficinas de aseguramiento de la calidad y con oficina de producción.
- Zona de paletizado con: Zona de enfriamiento y Almacén de insumos.

- Zona de enfriamiento con: Zona de almacenamiento en refrigeración.
- Zona de almacenamiento en refrigeración con: Zona de embarque.
- Zona de embarque con: Patio de maniobras.
- Planta de fuerza con: Taller de mecánica.

b) Proximidad especialmente importante (E)

- Plataforma de recepción de materia prima con: Laboratorio y oficina de Aseguramiento de la calidad y Oficina de producción.
- Zona de acondicionamiento y empaque con: Zona de enfriamiento y Planta de fuerza.
- Zona de paletizado con: Zona de almacenamiento en refrigeración.
- Zona de enfriamiento con: Planta de fuerza.
- Zona de almacenamiento en refrigeración con: Planta de fuerza.
- Almacén de insumos con: Zona de acondicionamiento y empaque.
- Zona de tratamiento de agua con: Almacén de insumos químicos.
- Oficinas administrativas con: Estacionamiento vehicular.
- Garita con: Patio de maniobras.

c) Proximidad importante (I)

- Zona de acondicionamiento y empaque con: Zona de refrigeración.
- Zona de paletizado con: Zona de embarque.
- Zona de enfriamiento con: Zona de embarque, Oficina de producción y con Taller de mecánica.
- Zona de almacenamiento en refrigeración con: Laboratorio y oficina de control de calidad.
- Zona de embarque con oficina de producción.

- Almacén de insumos con: Zona de enfriamiento, Zona de almacenamiento en refrigeración y laboratorio y oficinas de Aseguramiento de la calidad.
- Oficina administrativa con: Comedor.
- Taller de mecánica con: Almacén de insumos químicos.
- Estacionamiento vehicular con: Garita.
- Oficina de control ambiental con: Zona de residuos sólidos.

d) Proximidad ordinaria (O) y proximidad insignificante (U)

Todas las demás relaciones.

e) Proximidad no deseable (X)

- Los vestuarios y duchas no deben tener cercanía con: Plataforma de recepción de materia prima y la Zona de acondicionamiento y empaque.
- Los servicios higiénicos no deben tener cercanía con: Zona de recepción de materia prima, Zona de acondicionamiento y empaque, Zona de paletizado, Zona de enfriamiento, Zona de almacenamiento en refrigeración y Zona de embarque.
- La zona de residuos sólidos no debe tener cercanía con: Zona de recepción de materia prima, Zona de acondicionamiento y empaque, Zona de paletizado, Zona de enfriamiento, Zona de almacenamiento en refrigeración y Zona de embarque.
- La zona de combustible no debe tener cercanía con: Zona de recepción de materia prima, Zona de paletizado, Zona de enfriamiento, Zona de almacenamiento en refrigeración, Zona de embarque, Almacén de insumos, Planta de fuerza y Comedor.

El análisis proximal concluye con el diagrama de tentativa de distribución de planta:

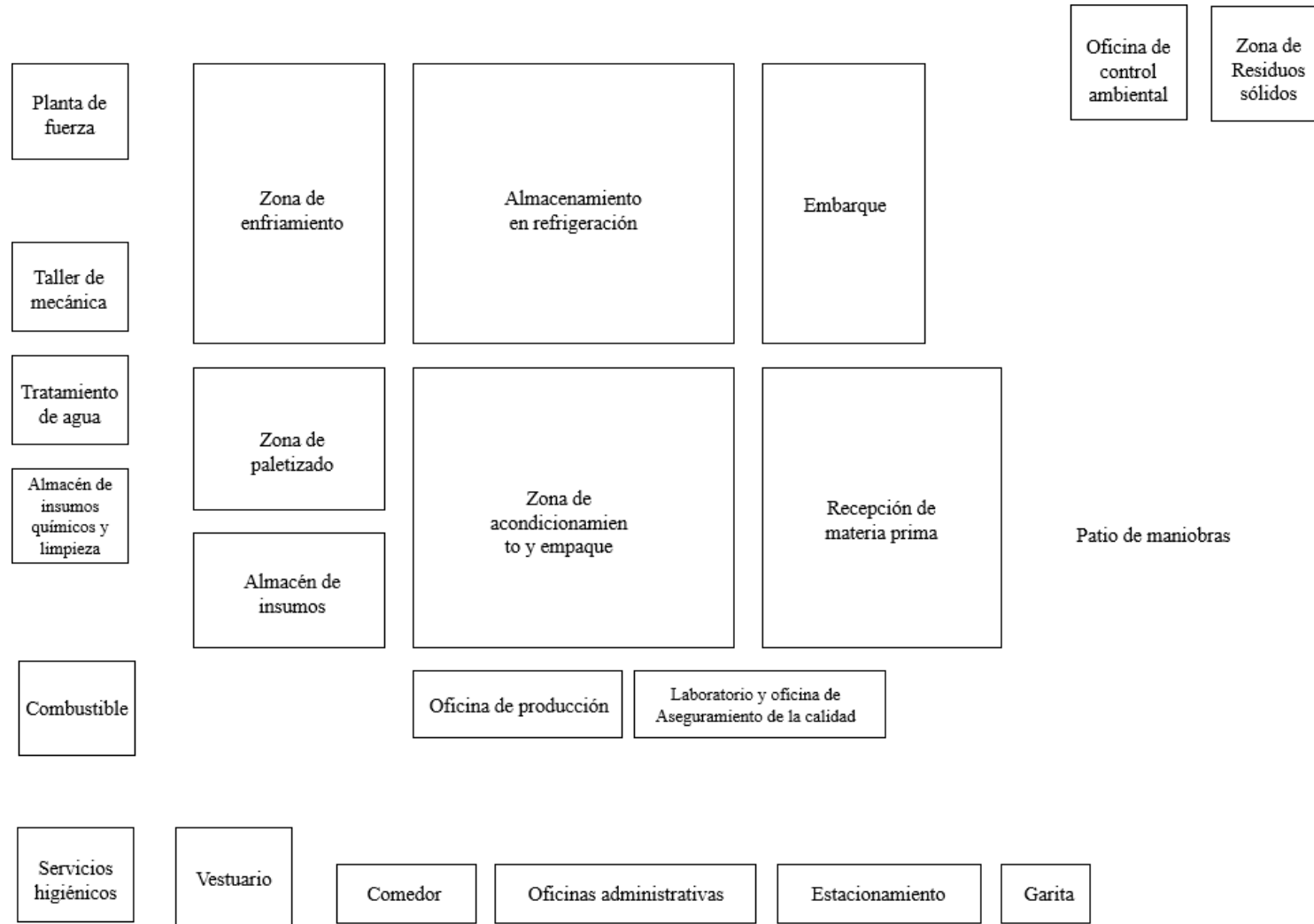


Figura 36. Distribución tentativa de planta. Elaboración propia.

5.3 Infraestructura

5.3.1 Cerco perimétrico

El terreno estará cercado con árboles frondosos que servirán de barrera física. La fachada será construida con ladrillos convencionales y columnas de concreto. Las vías de acceso del frente consistirán de cemento pulido.

5.3.2 Nave de producción

La nave de producción es el recinto físico en el que se instalarán las maquinarias y equipos destinados al empaque de mango. Es necesario que este edificio sea hermético al ingreso de insectos vectores, así como polvo o cualquier tipo de contaminación física transportada por el aire.

Su estructura será erguida sobre una base de concreto y contará con columnas tubulares de acero. Las paredes se construirán de ladrillos de cemento hasta 1.2 m y sobre esta, se fijará un armazón de fierro cubierto posteriormente con malla rachell.

Los techos se instalarán a 6 m del suelo, sobre una estructura de fierro de tijerales con viguetas de carga, simples y templadoras. La cobertura consistirá en calaminón PV4, con un sistema de drenaje pluvial.

Los pisos serán contruidos de concreto con acabado pulido, contando con un ligero declive de 2-3° hacia las canaletas de desagüe. Solo se instalarán canaletas en la zona de recepción y acondicionamiento, así mismo, dichas canaletas deberán incluir rejillas protectoras para evitar el ingreso de plagas.

Los exteriores a la nave de producción próximos a la zona de recepción y la zona de embarque, contarán con veredas de concreto pulido en cumplimiento con las normas sanitarias vigentes.

5.3.3 Túneles de enfriamiento

Cada túnel de enfriamiento será montado sobre una estructura de fierro en la que se instalarán paredes de poliestireno selladas con malla rachell de metraje restante. Las dimensiones de estos túneles son estándar en 20 x 4.2 x 2.4 m (largo x ancho x altura), teniendo una capacidad de 22 pallets cada uno.

5.3.4 Cámara de almacenamiento y zona de embarque

La cámara de almacenamiento y la zona de embarque mantienen las mismas características estructurales de un túnel de enfriamiento, siendo el tamaño de las áreas, la única diferencia. La altura desde el piso al techo se mantiene también en 2.4 m.

Tanto los túneles de enfriamiento como la cámara de almacenamiento y la zona de embarque se encontrarán dentro de la nave de producción.

5.3.5 Patio de maniobras

El patio de maniobras y el terreno exterior a la nave de producción serán provistos de piedra partida con la finalidad de evitar que el polvo se disperse por acción del tránsito vehicular o de los vientos. Así mismo, se instalarán jardines y árboles en las zonas aledañas, evitando el crecimiento descontrolado de malezas que puedan servir de refugio a posibles plagas.

5.3.6 Zona de expansión futura

La nave de procesos contará con una zona de expansión futura en la probablemente se instale una línea de empaque de mango con tratamiento hidrotérmico a partir del sexto o séptimo año de iniciadas las actividades productivas.

5.4 Servicios a planta

5.4.1 Energía eléctrica

Se prevé que el establecimiento cuente con energía eléctrica para la iluminación del local y el funcionamiento de los equipos menores y mayores. La distribución de la energía eléctrica se realizará desde la planta de fuerza.

5.4.1.1 Iluminación

Una fábrica de alimentos debe contar con iluminación natural adecuada. De ser necesario, se debe contar también con equipos de iluminación artificial que deberán compensar y mantener un nivel de iluminación normado. El D. S. 007-98-SA – Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas, establece los siguientes niveles de iluminación:

Tabla 59

Iluminación de zonas del establecimiento

Zona	Intensidad luminosa mínima
Zonas donde se realice un examen detallado del producto	540 LUX
Salas de producción	220 LUX
Otras zonas	110 LUX

Nota: Recuperado de D. S. 007-98-SA – Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas, art. 34, aprobado en 1998 por el ejecutivo.

5.4.1.2 Equipos y motores

Los equipos menores como computadoras, teléfonos, equipos de cocina, etc., funcionarán a través de una conexión eléctrica monofásica. Los equipos y motores de 380 y 440 voltios serán puestos en marcha gracias a una conexión trifásica.

5.4.2 Suministro de agua

El agua que requiere el establecimiento se extraerá de un pozo subterráneo o tubular, según su disposición de este recurso en el subsuelo del terreno.

Las aguas subterráneas se caracterizan por su alta concentración de minerales, por lo que se someterá a tratamiento para su potabilización. Las características fisicoquímicas y microbiológicas más relevantes para considerar al agua como potable son las siguientes, según D. S. 031-2010-SA – Reglamento de la calidad de agua para consumo humano:

Tabla 60

Algunas características microbiológicas y fisicoquímicas del agua para consumo humano

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
Bacterias coliformes totales	UFC/100ml	0
<i>E. Coli</i>	UFC/100ml	0
Bacterias heterotróficas	UFC/100ml	500
Huevos o larvas de helmintos	Nº org/l	0
Virus	UFC/ml	0
Organismos de vida libre	Nº org/l	0
Olor	-	Aceptable
Sabor	-	Aceptable
Color	UCV	15
Turbiedad	UNT	5
pH	Valor de pH	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	mg/l	1000
Hierro	mg Fe/l	0.3
Magnesio	mg Mg/l	0.4
Cobre	mg Cu/l	2.0
Sodio	mg Na/l	200
Arsénico	mg As/l	0.010
Cadmio	mg Cd/l	0.003
Mercurio	mg Hg/l	0.001
Plomo	mg Pb/l	0.010
Cloro ¹	mg Cl/l	5

Nota: ¹Para mantener la calidad sanitaria de agua en las redes de distribución, la concentración residual libre de cloro no debe ser menor de 0.5mg/l. Adaptado de D. S. 031-2010-SA – Reglamento de la calidad del agua para consumo humano, Anexos.

Antes de ejecutar a la instalación de un sistema de tratamiento de agua, debe realizarse un análisis completo de metales pesados, ya que si estos se encuentran en cantidades elevadas, no podrían ser eliminados a través de un tratamiento convencional.

Si del análisis se obtienen resultados favorables, se instalará un sistema de tratamiento que cuente con el siguiente flujo de operaciones:

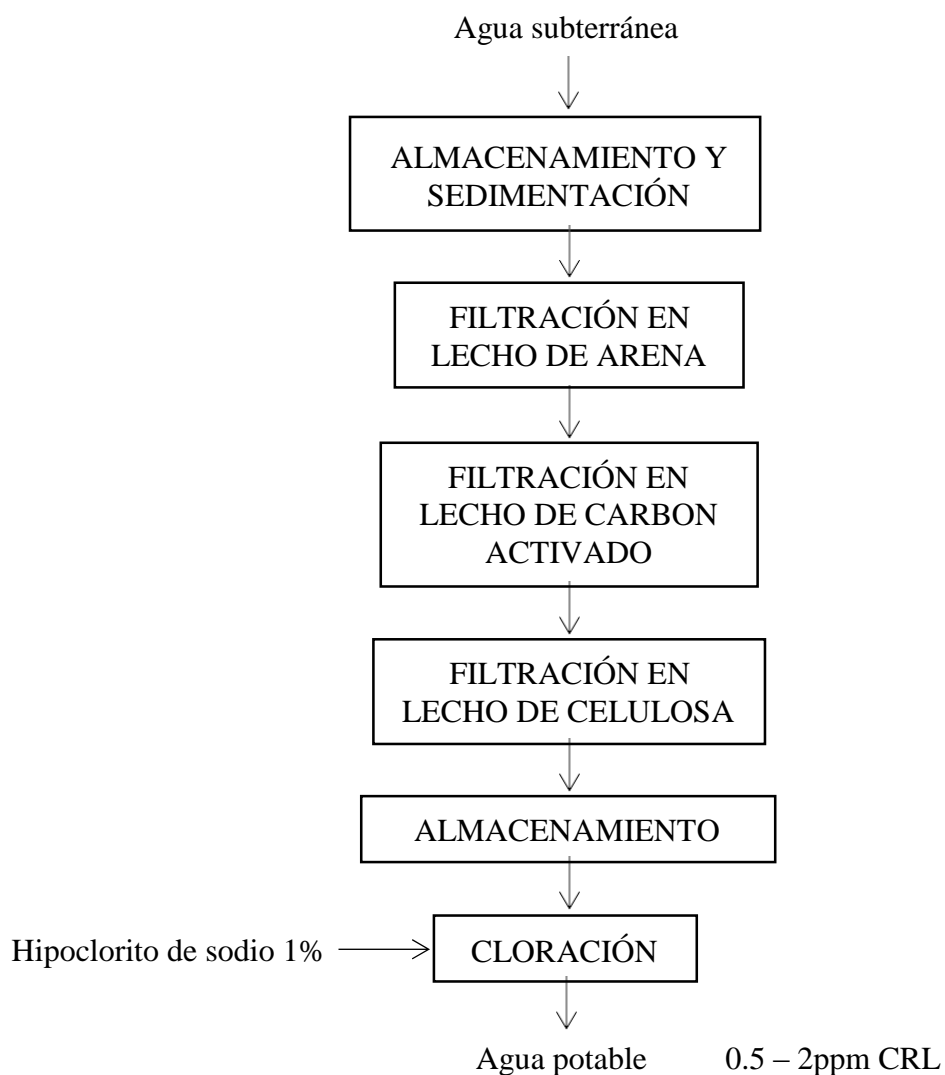


Figura 37. Diagrama de flujo para el tratamiento de agua. Elaboración propia.

Las operaciones de este sistema podrán ser modificadas según sean los requerimientos o necesidades que puedan presentarse.

5.4.3 Combustible

El combustible a emplear para la etapa de tratamiento térmico será Gas licuado de petróleo (GLP).

5.4.4 Laboratorio de Aseguramiento de la calidad

Dadas las necesidades de los sistemas de Aseguramiento de la calidad, se requiere un laboratorio que cuente con los instrumentos y equipos necesarios para llevar a cabo los análisis rutinarios de control estadístico de la calidad. Así mismo, el laboratorio debe contener el archivo de registros de los sistemas de gestión de la calidad e inocuidad que se implementen en el transcurso de los años.

5.5 Superficie y capacidad requerida

Las zonas que comprenden el establecimiento de producción contarán con las siguientes condiciones en cuanto a sus superficies y capacidad:

Tabla 61
Superficie requerida y capacidad.

Zona	Superficie requerida (m²)	Dimensiones recomendables (Largo x Ancho x Altura)	Capacidad
Recepción de materia prima	384	16 x 24 x 6	27 pallets de 36 jabas cosecheras cada uno.
Zona de acondicionamiento y empaques	960	40 x 24 x 6	Línea de recepción, lavado, desinfección, encerado y calibración de mango.
Zona de paletizado	384	16 x 24 x 6	25 pallets de 252 cajas de mango cada uno.
Túneles de refrigeración	90	20 x 4.5 x 6	Comprende 2 túneles californianos de 22 pallets cada uno de capacidad.
Cámara de almacenamiento	297	27 x 11 x 6	Capacidad para 8 contenedores de 22 pallets cada uno.
Zona de embarque	81	4.4 x 8.8 x 6	Capacidad para 8 pallets.

Nota: Elaboración propia.

Para el cálculo de las dimensiones requeridas se han tomado en cuenta las siguientes consideraciones:

Tabla 62
*Itinerario de producción diaria,
 capacidad de planta 4.5 t/h*

Flujo	Momento
Camión 1. MP 11.2 t	09:00
Camión 2. MP 11.2 t	11:00
Camión 3. MP 11.2 t	14:00
Camión 4. MP 11.2 t	16:00
Inicio de empaque	10:00
Fin de empaque	20:00
Embarque 1	Martes
Embarque 2	Miércoles
Embarque 3	Viernes
Embarque 4	Sábado

Nota: Elaboración propia.

Tabla 63
Consideraciones adicionales para el cálculo de las áreas requeridas

Elemento	Requisito
Dimensiones del pallet (Largo x ancho x altura)	1.2 x 1 x 0.15 m
Espacio de persona de pie (Largo x ancho)	1 x 0.6 m
Espacio de persona sentada (Largo x ancho)	1 x 1.5 m
Pasillo para vehículo y persona (Ancho x altura)	2 x 6 m
Distancia pared – pallet ¹	0.15 m (en cámara de frío)
Distancia pallet – pallet ¹	0.1 m (en cámara de frío)
Distancia pallet – techo ¹	0.5 m (en cámara de frío)

Nota: ¹ Recuperado de D. S. 007-98-SA, Art. 73°. Se debe dejar pasillos o espacios libres que permitan la inspección de las cargas. 1998.

5.6 Plano de distribución definitiva de planta

La distribución definitiva se ha realizado con base a los resultados del análisis proximal, considerando los espacios requeridos por cada área y las zonas de expansión futura. Se prevé que después de seis o siete años de la ejecución del proyecto se inicien las negociaciones para la exportación de mango Kent a Estados Unidos o Asia, lo cual requeriría de la instalación de una línea adicional de empaque con tratamiento hidrotérmico y la implementación consecuente de un caldero.

La propuesta de distribución quedaría denotada de la siguiente manera:

Plano

CAPÍTULO VI

ESTUDIO DE LA

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL, ASPECTOS AMBIENTALES Y RESPONSABILIDAD SOCIAL

Capítulo VII.

Estudio de la estructura organizacional, aspectos ambientales y responsabilidad social

6.1 Aspectos legales

6.1.1 Forma societaria

La empresa que se pretenda crear para la puesta en marcha de las actividades productivas que asuma el proyecto, deberá constituirse como una Sociedad Anónima Cerrada - S. A. C., debido al tamaño empresarial deseado y a que permite fortalecer el capital social mediante la emisión de acciones.

La razón social propuesta para esta empresa se ha definido como **PERUVIAN EXOTIC FRUITS S. A. C.**

6.1.2 Constitución de la empresa

Actualmente, la constitución de una empresa se realiza siguiendo estas etapas:

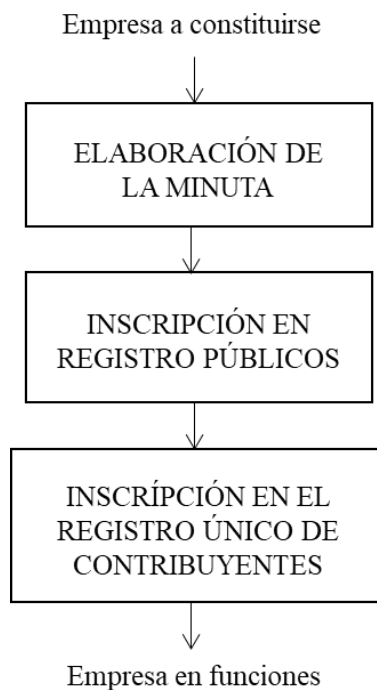


Figura 38. Pasos a seguir para la constitución formal de una empresa.

6.1.2.1 Elaboración de la minuta

La empresa definida como S. A. C. debe contar como mínimo con dos socios. Estos deberán acudir a un notario público para elaborar la minuta, documento en el que se establece la constitución de la empresa, los rubros a los que se dedicará, la normativa, el capital de trabajo, la responsabilidad de los socios, etc.

6.1.2.2 Inscripción en los registros públicos

Cuando la minuta se encuentre terminada, se deberá acudir a la sede regional de la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos – SUNARP para obtener el registro legal como persona jurídica.

6.1.2.3 Inscripción en el registro único de contribuyentes

Posteriormente, los socios deberán acudir a la sede regional de la Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria - SUNAT con la finalidad de obtener el Registro Único de Contribuyentes – RUC. En cuanto el RUC quede activo, la empresa deberá iniciar sus declaraciones mensuales.

6.1.2.4 Inversión del trámite

El trámite tarda un promedio de 45 días en completarse y tiene un gasto aproximado de S/ 1500.00.

6.1.3 Afectación tributaria

La empresa puede acogerse al Régimen agrario, siempre y cuando cuente con terrenos de cultivo en explotación. Este régimen fue implementado mediante la Ley N° 27360 – Ley que aprueba las normas de promoción del sector agrario, la cual entró en vigencia el 2001, extendida en 2011 y que actualmente se encuentra por vencer en 2021. A la fecha, la Comisión de agricultura del Congreso de la República se encuentra trabajando en la

extensión por 10 años más de este régimen, que sin duda incluiría ciertas modificaciones en beneficio de los trabajadores. El presidente de la República, Martín Vizcarra, solicitó su extensión en 2017 por 21 años más.

El régimen agrario mantiene actualmente la siguiente escala tributaria:

- Impuesto general a las ventas (IGV). Las exportaciones están exoneradas del IGV.
- Impuesto a la renta (IR). 15% sobre las utilidades.

6.1.4 Viabilidad legal

La viabilidad legal refiere a la normativa nacional o internacional que aportaría beneficios a las empresas exportadoras. Actualmente, el rubro agroindustrial puede beneficiarse de la siguiente legislación:

- La Ley general de aduanas y su reglamento D.S. 010-2009-EF implementaron la restitución simplificada de derechos arancelarios – *Drawbaack*, un beneficio que devuelve los aranceles pagados durante la importación de insumos utilizables o consumibles durante la fabricación de productos.
- Con el D. S. 009-2007-MINCETUR se aprobó la creación de PROMPERÚ, una institución del gobierno que tiene como misión el impulso de las exportaciones y el turismo. Las actividades más importantes que ofrece esta entidad es la organización de ferias en el país, con presencia de empresarios extranjeros cuyo viaje y estadía es costado por el gobierno.
- Con Ley N° 28977, el congreso de la república crea la Ley de facilitación del comercio exterior, la cual, entre otras facilidades otorgadas, crea la Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE), un portal web en el que se realizan todos los trámites concernientes al comercio exterior de forma rápida y eficiente, reduciendo los tiempos excesivos que ocasionaba el papeleo físico.

- Existen organizaciones en el marco privado que podrían ser beneficiosas para el desarrollo de la empresa. Entre ellas se tiene a la Asociación peruana de productores y exportadores de mango (APEM), la Asociación de exportadores (ADEX), la Cámara de comercio de Piura, etc.

6.2 Estructura organizacional

6.2.1 Organigrama jerárquico

La empresa que administrará la planta empacadora seguirá la siguiente estructura organizativa:

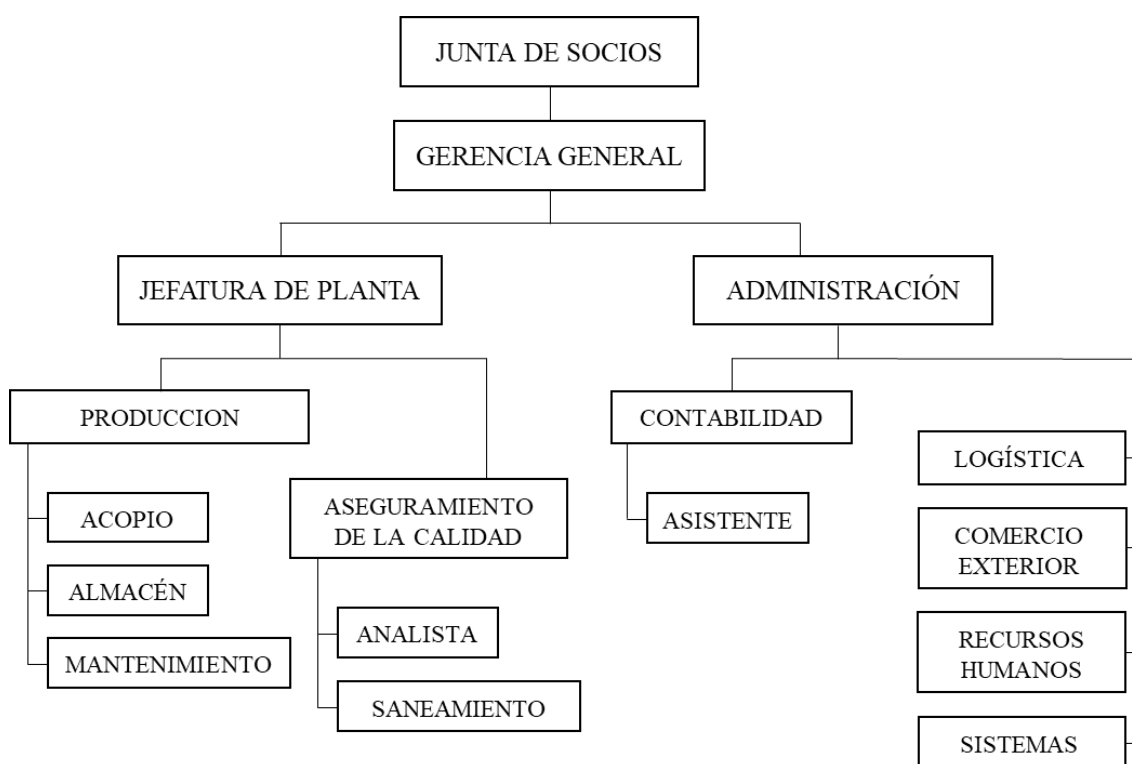


Figura 39. Diagrama de la estructura organizativa de la empresa. Elaboración propia.

6.2.2 Cargos, funciones y remuneración de los colaboradores

Los cargos, funciones y remuneraciones están expresos en la siguiente tabla:

Tabla 64

Cargos, funciones y remuneraciones de los colaboradores que tendría la empresa

Cargo	Requisitos	Principales funciones	Remuneración bruta	Cantidad requerida
Gerente general	Licenciado en administración de empresas, economista o carreras afines.	<ul style="list-style-type: none"> • Dirigir la empresa en base a estrategias, objetivos y metas. • Tendrá a cargo la búsqueda de nuevos clientes que aseguren el crecimiento de la empresa. 	S/7,500.00	1
Administrador	Licenciado en administración de empresas, de negocios internacionales, economista, contador, licenciado en comercio exterior o ingeniero industrial.	<ul style="list-style-type: none"> • Proveer los recursos necesarios para el funcionamiento de las actividades de la empresa. • Evaluar y decidir sobre el rendimiento de cada una de las unidades que conforman la empresa. 	S/4,500.00	1
Tesorero	Contador, técnico en contabilidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo del dinero y las transacciones bancarias. 	S/2,500.00	1
Contador	Licenciado en contabilidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo del flujo de caja económico y financiero. • Representante de la empresa ante la SUNAT. • Encargado de efectuar las transacciones tributarias. 	S/3300.00	1
Asistente de contabilidad	Licenciado en contabilidad o técnico en contabilidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Ventas y compras. 	S/1550.00	2
Logística	Licenciado en administración de negocios internacionales, ingeniero industrial o afines.	<ul style="list-style-type: none"> • Efectúa el seguimiento de las exportaciones. • Realice los pedidos a proveedores. 	S/2,700.00	1

Negocios Internacionales	Licenciado en administración de negocios internacionales o comercio exterior.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación de mercados. • Es el representante de la empresa ante los órganos internacionales y los clientes. • Participa en las negociaciones junto al Gerente general. 	S/3,000.00	1
Recursos humanos	Licenciado en administración de empresas, enfermero, psicólogo.	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de personal. • Es el representante de la empresa ante el personal. • Coordina las remuneraciones y las necesidades del personal. 	S/2,500.00	1
Técnico informático	Ingeniero o técnico en informática o sistemas.	<ul style="list-style-type: none"> • Creación y mantenimiento de los sistemas informáticos de la empresa. • Mantenimiento de los equipos informáticos. 	S/2,500.00	1
Jefe de planta	Ingeniero industrial, agroindustrial, industrias alimentarias, químico o afines.	<ul style="list-style-type: none"> • Programa, planifica y dirige las actividades productivas. • Pendiente de la maquinaria y equipos de producción. • Distribuir los recursos a planta. 	S/6,000.00	1
Jefe de producción	Ingeniero industrial, químico, agroindustrial, industrias alimentarias o afines.	<ul style="list-style-type: none"> • Organiza la producción diaria. • Lleva a cabo la evaluación de costos de producción. 	S/3,500.00	1
Jefe de almacén	Ingeniero industrial, agroindustrial o afines.	<ul style="list-style-type: none"> • Pendiente de los ingresos y egresos a los almacenes de planta para realizar los requerimientos e inventarios. 	S/2,000.00	1
Jefe de mantenimiento	Ingeniero o técnico en mecánica eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> • Pendiente del mantenimiento de los equipos de producción. • Coordina con el Jefe de planta la compra de nuevos equipos. 	S/2,500.00	1

Acopio	Ingeniero industrial, agroindustrial o afines.	<ul style="list-style-type: none"> • Lleva a cabo la coordinación de las compras de materia prima. • Coordina con los proveedores los días de entrega y sus respectivos pagos. 	S/2,500.00	1
Jefe de Aseguramiento de la calidad	Ingeniero en industrias alimentarias, agrónomo, agroindustrial, licenciado en biología.	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de vigilar la aplicación adecuada de los sistemas de control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de los productos elaborados. • Tiene a cargo el sistema HACCP. • Control estadístico de la calidad. • Coordina con los órganos nacionales e internacionales los aspectos técnicos de calidad o fitosanitarios. • Es el representante de la empresa ante los organismos auditores. 	S/3,500.00	1
Analista de calidad.	Ingeniero en industrias alimentarias, agroindustrial, agrónomo, licenciado en biología o afines.	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecuta el control estadístico de la calidad. • Ejecuta los procedimientos de monitoreo del sistema HACCP. 	S/1,700.00	2
Inspector de saneamiento	Ingeniero o técnico en industrias alimentarias, agroindustrial o afines.	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene a cargo el programa de higiene y saneamiento de la empresa. • Coordina con el jefe de producción y aseguramiento de la calidad, las actividades de manejo de residuos sólidos y limpieza profunda de planta. 	S/1,500.00	1
Personal obrero	Secundaria completa.	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecuta las actividades de producción. 	S/1,556.78	36
Personal de limpieza	Secundaria completa.	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecuta las actividades de limpieza. 	S/1,556.78	2

Nota: Elaboración propia.

6.2.3 Escala y regímenes laborales

El régimen agrario contempla ciertos beneficios a los trabajadores. Esta información se encuentra detallada en el numeral 8.5.6. *Condiciones y beneficios del personal*.

6.2.4 Seguridad y salud ocupacional

La empresa deberá cumplir con lo dispuesto en la Ley 29783 – Ley de seguridad y salud en el trabajo y su modificatoria, Ley 30222. Así mismo, debe tener como referencia el aún vigente, D. S. N° 42-F – Reglamento de seguridad industrial, de 1964.

6.3 Impacto ambiental

6.3.1 Degradación de los recursos naturales

La construcción de la planta empacadora no debería afectar la flora y fauna del ecosistema nativo, ya que no se generarán gases contaminantes considerables ni residuos sólidos que puedan ser acumulados en las afueras del terreno.

Se evitará en lo posible que los animales autóctonos ingresen al establecimiento, por lo que se instalarán las medidas de barrera necesarias, siguiendo la política de un plan de control integrado de plagas.

Será también política de la empresa evitar la tala de árboles, pero de ser muy necesaria, se sembrarán 10 árboles más por cada árbol talado.

6.3.2 Impactos estéticos y paisajísticos

Se requiere que las vías de acceso al establecimiento se encuentren pavimentadas y que la vegetación colindante sea controlada ya que puede servir como refugio de plagas.

En lo posible, se instalarán jardines exteriores con los cuidados respectivos.

6.3.3 Control de emisiones a la atmósfera

Una fracción de las emisiones de gases contaminantes que generase la actividad productiva, corresponderían a los vehículos del personal y a las grandes unidades de transporte de materias primas y producto terminado. A raíz de esta situación, todas las unidades que ingresen al establecimiento deberán contar con su respectiva ficha de Revisión técnica, de modo que se restringirá el acceso a vehículos muy antiguos.

Las emisiones procedentes de los equipos de planta deberán mantenerse debidamente controladas en cumplimiento de los Estándares de calidad ambiental (ECA) para el aire, aprobado con D.S. 003-2017-MINAM.

6.3.4 Contención de ruidos

Los ruidos producidos por las actividades de planta serán controlados, en parte, gracias a la hermeticidad de la nave de procesos.

Será política de la empresa ajustar el nivel de ruido a rangos permitidos, tomando como referencia la norma ISO 9613 – Atenuación del sonido durante la propagación en exteriores, y demás normas correspondientes.

6.3.5 Manejo de residuos sólidos y efluentes

El empaque de mango no generará residuos altamente contaminantes, pero sí los suficientes para ejecutar un plan de manejo de residuos sólidos, el cual será preparado por el área de Saneamiento de la jefatura de Aseguramiento de la Calidad.

El plan de manejo de residuos sólidos se realizará enfocándose en los requisitos del sistema HACCP, con la finalidad de evitar que estos se conviertan en focos de contaminación para la producción.

Los tipos de residuos sólidos que se generarían principalmente en planta corresponderían a cartones, plásticos, papeles y productos de descarte. El sistema HACCP, a través de su Programa de higiene y saneamiento, establecerá la frecuencia y las rutas para el transporte de residuos hacia el almacén temporal; así como su destino final según sea el tipo de residuo.

Se ha previsto la instalación de contenedores exclusivos para los residuos sólidos reciclables, ya sean papeles, cartones, metales o vidrios.

Los residuos procedentes de la cocina y las oficinas administrativas se clasifican como residuos comunes. La disposición final de los residuos reciclables y los residuos comunes será negociada y coordinada con una empresa comercializadora de residuos sólidos autorizada.

El descarte de mango deberá en lo posible ser comercializado como abono o alimento para animales. De no ser así, podría ser eliminado en rellenos sanitarios, cuya construcción debería ser autorizada por la unidad de Ecología de la Dirección ejecutiva de salud ambiental de Piura.

Los envases de los insumos químicos deberán ser destruidos antes de ser eliminados con la finalidad de que no sean reutilizados por otras personas.

La empresa tendrá como política el cumplimiento de la Ley Nro. 27314 – Ley general de residuos sólidos, a fin de establecer un manejo de residuos apropiado, que no afecte al ecosistema ni a la población aledaña.

Con respecto a los efluentes originados en planta, estos generalmente comprenden las aguas de lavado y desinfección de mangos (agua + lodo); así como, las aguas servidas del comedor y las oficinas administrativas. Al no considerarse altamente contaminantes, los

efluentes podrán ser eliminados a través de un sistema subterráneo, previa autorización del órgano municipal y ambiental correspondiente.

6.4 Responsabilidad social

Se propone que durante los períodos de baja producción, la empresa a cargo del proyecto pueda programar y efectuar algunas de las siguientes actividades de proyección social a las comunidades cercanas:

- Talleres de nutrición y control médico básico.
- Charlas de concientización sobre manejo de alimentos.
- Charlas de concientización sobre primeros auxilios.
- Talleres de producción artesanal de alimentos.

La empresa tendrá como política estar dispuesta al diálogo frente a cualquier queja o reclamo de estas comunidades, en cumplimiento con los sistemas de gestión a implementarse y las leyes del estado peruano.

Es importante comentar, que la empresa debe tener como política futura la certificación internacional de ***Fairtrade* - Comercio Justo**, que tiene como fundamento el incremento del precio del producto con la intención de que este dinero sea devuelto a la población obrera; únicamente, para compensar gastos que ayuden a su desarrollo sostenible, por ejemplo, obras públicas, pagos de escuela para sus hijos, etc.

Si bien el *Fairtrade* es una certificación voluntaria, su implementación otorgaría un valor agregado, ya que la empresa y el producto serán reconocidos como socialmente responsables, respetuosos con el medio ambiente y de alta calidad.



Figura 40. Sello de la certificación Fairtrade.

CAPÍTULO VII

EVALUACIÓN

ECONÓMICO FINANCIERA

Capítulo VIII.

Evaluación económico-financiera

Para efectos del presente estudio, se tendrá en cuenta el siguiente tipo de cambio:

$$\text{US\$ 1.00} \equiv \text{S/ 3.33}$$

7.1 Inversión

7.1.1 Activo tangible

El activo tangible comprende los materiales físicos requeridos para dar inicio a la ejecución del proyecto.

7.1.1.1 Terreno

La inversión respecto al terreno en Tambogrande, localidad seleccionada para el proyecto, se observa en la siguiente matriz:

Tabla 65

Costo del terreno

	Cantidad requerida (ha)	Valor Unitario	Total	Total (\$)
Terreno	1.5	S/40,000.00	S/60,000.00	\$18,018.02
Parcela	2.5	S/40,000.00	S/100,000.00	\$30,030.03
Total				\$48,048.05

Nota: Elaboración propia.

7.1.1.2 Infraestructura

Incluye las obras civiles y estructuras físicas que requiere la planta empacadora y sus unidades accesorias.

Tabla 66
Inversión en obras civiles

Obras civiles	Valor
Mano de obra	\$20,728.45
Materiales y equipos	\$82,655.03
Subcontratos	\$616.52
Gastos generales (15%)	\$15,600
Utilidades (10%)	\$10,400.00
Total	\$130,000.00

Nota: Elaboración propia.

La inversión en estructuras se detalla a continuación:

Tabla 67
Inversión en estructuras

Estructuras	Valor
Mano de obra	\$20,665.94
Materiales y equipos	\$168,521.49
Subcontratos	\$2,812.57
Gastos generales (15%)	\$28,800.00
Utilidades (10%)	\$19,200.00
Total	\$240,000.00

Nota: Elaboración propia.

7.1.1.3 Maquinaria y equipos

Refiere a los equipos y maquinaria de proceso que se requieren para llevar a cabo las actividades productivas. Entre ellos destacan:

Tabla 68

Maquinaria y equipos importantes para la producción

Equipo	Proceso	Capacidad	Cant.	Costo (\$)	Vida útil (años)	Depreciación anual
Balanza de plataforma	Pesado	0-800 kg	1	\$745.00	5	\$149.00
Volcador de jabas	Volcado	10 t/h	1	\$6,523.85	5	\$1,304.77
Transportador de jabas	Salida de jabas	10 t/h	1	\$5,196.30	5	\$1,039.26
Lavadora de escobillas	Lavado	10 t/h	1	\$37,543.42	7	\$5,363.35
Túnel de secado	Secado	10 t/h	1	\$18,550.00	7	\$2,650.00
Faja selección	Selección	10 t/h	1	\$9,350.45	7	\$1,335.78
Tina de tratamiento	Tratamiento térmico	10 t/h	1	\$20,425.23	7	\$2,917.89
Enceradora	Encerado	10 t/h	1	\$13,026.78	7	\$1,860.97
Túnel de secado	Secado	10 t/h	1	\$18,550.00	7	\$2,650.00
Calibradora electrónica	Calibración	10 t/h	1	\$55,000.00	12	\$4,583.33
Montacargas eléctrico	Transporte		1	\$36,000.00	10	\$3,600.00
Sistema de tratamiento de agua			1	\$10,000.00	8	\$1,250.00
Tanque de gas			1	\$4,500.00	10	\$450.00
Quemador			1	\$7,362.50	7	\$1,051.79
Instalación de equipos 10%				\$24,277.35		
Total				\$267,050.88		\$30,206.13

Nota: Elaboración propia.

7.1.1.4 Sistema de frío

El sistema de frío comprende los túneles de enfriamiento, la cámara frigorífica de almacenamiento de producto terminado y la zona de embarque, la misma que deberá mantenerse climatizada para evitar la interrupción de la cadena de frío.

Tabla 69
Inversión en el sistema de frío.

Sistema de frío	Inversión
Túneles de enfriamiento	\$105,000.00
Cámara de refrigeración	\$80,000.00
Zona de embarque climatizada	\$10,000.00
Total	\$195,000.00

Nota: Elaboración propia.

7.1.1.5 Herramientas

Los instrumentos necesarios para el transporte de mangos y el control de grados Brix.

Tabla 70
Inversión en herramientas

Herramienta	Valor unitario	Cantidad requerida	Unidad	Costo (\$)
Jabas cosecheras	\$3.25	1200	unidades	\$3,900.00
Refractómetro	\$60.00	2	unidades	\$120.00
Estocas	\$460.00	7	unidades	\$3,220.00
Total				\$7,240.00

Nota: Elaboración propia.

7.1.1.6 Artículos de oficina y otros

Los materiales requeridos para llevar a cabo el funcionamiento de las oficinas administrativas y de producción.

Tabla 71
Inversión en artículos de oficina y otros

Suministro de oficina	Valor unitario	Cantidad requerida	Unidades de medida	Costo (\$)
Papelera de oficina	\$6.10	12	unidades	\$73.20
Lapiceros	\$3.60	4	docenas	\$14.40
Hojas	\$6.10	10	millares	\$61.00
Cuadernos	\$1.80	25	unidades	\$45.00
Sobres	\$5.00	1	cientos	\$5.00
Perforador	\$3.50	15	unidades	\$52.50
Engrapador	\$3.50	15	unidades	\$52.50
Sellos trodac	\$3.00	10	unidades	\$30.00
Borrador	\$0.30	12	unidades	\$3.60
Tijera	\$1.00	6	unidades	\$6.00
Corrector	\$0.70	9	unidades	\$6.30
Sillas	\$17.00	35	unidades	\$595.00
Escritorio	\$30.00	24	unidades	\$720.00
Mesa	\$60.00	1	unidades	\$60.00
PC	\$450.00	24	unidades	\$10,800.00
Impresoras	\$80.00	4	unidades	\$320.00
Extintor	\$23.00	4	unidades	\$92.00
Botiquín	\$12.30	3	unidades	\$36.90
Etiquetas de señalización	\$5.00	15	unidades	\$75.00
Total				\$13,048.40

Nota: Elaboración propia.

Se prevé que la inversión total en activos tangibles cuente con un 10% adicional al monto total por razones de imprevistos.

7.1.2 Activo intangible

El activo intangible comprende los requerimientos para registrar la empresa legalmente ante los organismos correspondientes y los gastos para la elaboración del proyecto.

Tabla 72
Activo intangible

Detalle	Valor
Licencia de funcionamiento	\$147.69
Constitución y formalización	\$230.77
Minuta	\$61.54
Escritura publica	\$123.08
Registro en SUNARP	\$46.15
Adquisidor y legalización de libros contables	\$85.00
Plan de Negocio	\$923.08
Página Web y sistema	\$1600.00
Estudios definitivos de diseño de planta	\$3,000.00
Certificaciones	\$8,000.00
Imprevistos (5%)	\$710.87
Total	\$14,928.18

Nota: Elaboración propia.

7.1.3 Inversión del proyecto

La inversión del proyecto incluye el activo tangible, el intangible y el capital de trabajo del primer año.

Tabla 73
Inversión del proyecto

Inversión	Valor
Activo tangible	\$990,426.06
Terreno	\$48,048.05
Infraestructura	\$370,000.00
Sistema de frío	\$195,000.00
Herramientas	\$7,240.00
Oficinas materiales y equipos	\$13,048.40
Maquinaria	\$267,050.88
Imprevistos (10%)	\$90,038.73
Activo intangible	\$14,928.18
Capital de trabajo del Año 1	\$874,202.68
Total	\$1,879,556.92

Nota: Elaboración propia.

7.2 Financiamiento

La inversión tendrá la siguiente estructura de financiamiento:

Tabla 74
Financiamiento del proyecto

Fracciones	Aporte	Participación
Capital propio	\$1,217,583.06	64.8%
Préstamo bancario	\$661,973.86	35.2%
Total	\$1,879,556.92	100.0%

Nota: Elaboración propia.

7.3 Flujos máxicos proyectados

Los flujos de producción por año se han establecido de la siguiente manera:

Tabla 75
Flujos máxicos por años

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Contenedores 40 pies	60	75	95	120	140
Equivalente en cajas de 4.2kg	332640	415800	526680	665280	776160
Equivalente en toneladas	1397.1	1746.4	2212.1	2794.2	3259.9
Rendimiento del proceso	96%	96%	96%	96%	96%
Materia prima requerida	1455.3	1819.1	2304.2	2910.6	3395.7
Meses a laborar	2	2	2	3	3
Días laborables por mes	26	26	26	26	26
Horas laborables por día	10	10	10	10	10
Flujo máxico por hora (t/h)	2.80	3.50	4.43	3.73	4.35

Nota: Elaboración propia

7.4 Ingresos del proyecto

Los ingresos del proyecto se derivan principalmente de las ventas de la empresa y en menor proporción, del *drawback*. El *drawback* es un régimen aduanero que permite obtener la restitución parcial o total de los aranceles pagados únicamente por la importación de

insumos incorporados o consumidos durante la producción. La restitución del *drawback* representa un porcentaje del valor FOB del total del producto exportado; actualmente, el 3%.

La empresa que asumirá el proyecto podrá acogerse al *drawback* mientras importe parte de sus insumos; por ejemplo, cajas de cartón y otros artículos para el empaque.

El precio promedio por caja de mango de 4.2 kg puesta en puerto de origen se ha establecido en \$ 3.50 (FOB), según los precios de las liquidaciones del producto exportado a Países Bajos.

La estructura de ingresos se detalla a continuación:

Tabla 76
Ingresos del proyecto

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Contenedores a exportar	60	75	95	120	140
Total en cajas	332640	415800	526680	665280	776160
Precio por caja	\$3.50	\$3.50	\$3.50	\$3.50	\$3.50
Total venta	\$1,164,240.00	\$1,455,300.00	\$1,843,380.00	\$2,328,480.00	\$2,716,560.00
<i>Drawback 3%</i>	\$35,164.80	\$43,956.00	\$55,677.60	\$70,329.60	\$82,051.20
Ingresos totales	\$1,199,404.80	\$1,499,256.00	\$1,899,057.60	\$2,398,809.60	\$2,798,611.20

Nota: Elaboración propia.

7.5 Costos y gastos del proyecto

7.5.1 Costo de materia prima

El costo promedio de materia prima, en este caso mango Kent, se ha fijado en S/0.90 por kilogramo. La cantidad de materia prima requerida se encuentra en función a la cantidad de contenedores a exportar; en consecuencia, los costos referidos a esta partida se han calculado de la siguiente manera:

Tabla 77
Costos de materia prima

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Contenedores a exportar	60	75	95	120	140
Peso neto equivalente (kg)	1,397,088	1,746,360	2,212,056	2,794,176	3,259,872
Rendimiento del proceso	96%	96%	96%	96%	96%
Materia prima requerida (kg)	1,455,300	1,819,125	2,304,225	2,910,600	3,395,700
Costo por kilogramo	S/0.90	S/0.90	S/0.90	S/0.90	S/0.90
Costo equivalente US\$	\$0.27	\$0.27	\$0.27	\$0.27	\$0.27
Costo total US\$	\$393,324.32	\$491,655.41	\$622,763.51	\$786,648.65	\$917,756.76

Nota: Elaboración propia

7.5.2 Costo de insumos de empaque

Los insumos de empaque son todos aquellos materiales requeridos de forma adicional para la obtención del producto terminado. Los costos de insumos de empaque se muestran a continuación:

Tabla 78

Costos de insumos de empaque

	Precio Unitario	Cantidad por contenedor	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Contenedores a exportar			60	75	95	120	140
Caja genérica 4.2 kg (und.)	\$0.44	5544	\$146,361.60	\$182,952.00	\$231,739.20	\$292,723.20	\$341,510.40
Parihuela 122 mm x 1020 mm (und.)	\$15.74	22	\$20,776.80	\$25,971.00	\$32,896.60	\$41,553.60	\$48,479.20
Esquinero 2.34 mts (und.)	\$0.61	88	\$3,205.71	\$4,007.14	\$5,075.71	\$6,411.43	\$7,480.00
Clavos 1 1/2 " (kg)	\$2.24	2.2	\$295.68	\$369.60	\$468.16	\$591.36	\$689.92
Zuncho (roll) 5/8" negro - 7 kg (kg)	\$1.12	24.2	\$1,623.13	\$2,028.91	\$2,569.95	\$3,246.26	\$3,787.30
Grapas piña (mill)	\$9.86	0.55	\$325.29	\$406.61	\$515.04	\$650.57	\$759.00
Hoja Pallet (mill)	\$78.00	0.55	\$2,574.00	\$3,217.50	\$4,075.50	\$5,148.00	\$6,006.00
Ribbon (roll)	\$29.00	1.11	\$1,929.31	\$2,411.64	\$3,054.74	\$3,858.62	\$4,501.73
Sticker caja 85 x 85 mm (mill)	\$13.00	5.544	\$4,324.32	\$5,405.40	\$6,846.84	\$8,648.64	\$10,090.08
Cera (l)	\$3.00	20	\$3,600.00	\$4,500.00	\$5,700.00	\$7,200.00	\$8,400.00
Hipoclorito de sodio (l)	\$1.00	2.5	\$150.00	\$187.50	\$237.50	\$300.00	\$350.00
Imprevistos (2%)			\$3,703.32	\$4,629.15	\$5,863.58	\$7,406.63	\$8,641.07
Total costo por campaña			\$188,869.16	\$236,086.45	\$299,042.83	\$377,738.31	\$440,694.70

Nota: Elaboración propia.

7.5.3 Costo indirecto de fabricación

El costo indirecto de fabricación refiere al costo de energía eléctrica y combustible GLP. Se ha incluido tasas de consumo por contenedor para efectuar el cálculo de estos costos, así se tiene:

Tabla 79

Costos indirectos de fabricación

	Costo por contenedor	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Contenedores a exportar		60	75	95	120	140
GLP	\$34.80	\$2,088.00	\$2,612.61	\$3,309.31	\$4,180.18	\$4,876.88
Energía eléctrica	\$606.06	\$36,363.60	\$45,454.50	\$57,575.70	\$72,727.20	\$84,848.40
Total		\$38,451.60	\$48,067.11	\$60,885.01	\$76,907.38	\$89,725.28

Nota: Elaboración propia.

7.5.4 Costo de operación logística al puerto de origen

La operación logística comprende el transporte del contenedor desde planta hacia el puerto de Paita. Los costos por esta actividad se han calculado con base a los contenedores exportados por año.

Tabla 80

Costo de operación logística

	Costo por contenedor de 40 pies	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Contenedores a exportar		60	75	95	120	140
Total	\$1,000.00	\$60,000.00	\$75,000.00	\$95,000.00	\$120,000.00	\$140,000.00

Nota: Elaboración propia.

7.5.5 Gastos por ventas

Los gastos por ventas incluyen:

- **Participación en ferias.** Las ferias son eventos importantes en los que productores y empresarios del rubro alimentario buscan fomentar negociaciones internacionales. La presencia de los representantes de una empresa exportadora es de vital importancia si se desea buscar nuevos clientes para mantener e impulsar la rentabilidad del proyecto.
- **Análisis LMR.** Son los análisis a los que se somete el producto para garantizar que no exceda los límites de residuos químicos establecidos por la legislación aplicable.
Estos análisis son requisito obligatorio para productos alimenticios de exportación.
- **Envío de documentos.** Los documentos de exportación y certificados originales deben ser enviados al país destino para que el producto pueda ser desaduanado.
- **Certificado de origen.** Es un certificado emitido por la cámara de comercio que indica que el producto es de origen peruano.

En tal sentido, los gastos por ventas se han definido de esta manera:

Tabla 81
Gastos por ventas

	Costo por contenedor	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Contenedores a exportar		60	75	95	120	140
Participación en ferias		\$15,000.00	\$15,000.00	\$15,000.00	\$15,000.00	\$15,000.00
Análisis LMR	\$220.00	\$13,200.00	\$16,500.00	\$20,900.00	\$26,400.00	\$30,800.00
Envío de documentos	\$50.00	\$3,000.00	\$3,750.00	\$4,750.00	\$6,000.00	\$7,000.00
Certificado de origen	\$22.00	\$1,320.00	\$1,650.00	\$2,090.00	\$2,640.00	\$3,080.00
Total		\$32,520.00	\$36,900.00	\$42,740.00	\$50,040.00	\$55,880.00

Nota: Elaboración propia.

7.5.6 Condiciones y beneficios laborales del personal obrero

En el momento en que la empresa se incorpora al régimen agrario, deberá cumplir con las disposiciones establecidas en la Ley N° 27360 - Ley que aprueba las normas de promoción del sector agrario; así como las leyes aplicables del sector trabajo. Entre los beneficios laborales que comprenden estas normas se encuentran los siguientes:

Tabla 82
Beneficios laborales – personal obrero

Item	Valor
Sueldo base	S/930.00
Días trabajados por mes	26
Jornal base	S/35.77
Valor hora	S/4.47
Hora extra 25%	S/5.59
Hora extra 35%	S/6.04
Dominical	S/35.77
Día dominical	S/5.96
Hora dominical	S/0.75
Hora nocturna	S/6.04
Vacaciones provisionadas	S/1.27
Essalud % del sueldo	6%
Bono de frío diario	S/2.00
Asignación familiar diaria	S/3.58

Nota: Elaboración propia.

Las condiciones laborales son las siguientes:

Tabla 83
Condiciones laborales del proyecto

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Meses laborables	2	2	2	3	3
Días laborables por mes	26	26	26	26	26
Cantidad horas por día	8	8	8	8	8
Cantidad horas extra por día	2	2	2	2	2

Nota: Elaboración propia.

7.5.7 Mano de obra directa

La mano de obra directa refiere al personal obrero que labora directamente en producción. Los sueldos de estos colaboradores han sido calculados teniendo en cuenta los beneficios anteriormente descritos.

Tabla 84

Costos de mano de obra directa

Cantidad de operarios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Recepción	6	6	7	7	7
Selección	4	5	5	6	7
Calibrado y empaque	13	14	15	17	17
Paletizado	4	4	5	6	6
Etiquetado	2	2	3	3	4
Codificado	1	1	1	1	1
Frio y embarque	6	6	8	8	8
Servicios generales	2	2	3	3	3
Total operarios	38	40	47	51	53
Sueldo promedio con beneficios	S/1,576.78	S/1,577.15	S/1,574.00	S/1,592.93	S/1,592.61
Costo total por campaña	S/119,834.91	S/126,172.05	S/147,956.41	S/243,718.61	S/253,224.32
Costo por campaña US\$	\$35,986.46	\$37,889.51	\$44,431.35	\$73,188.77	\$76,043.34

Nota: Elaboración propia.

7.5.8 Mano de obra indirecta

La mano de obra indirecta consta del personal calificado que trabaja en línea de producción, bajo los puestos de jefes de planta, producción, calidad, mantenimiento, almacén y sus asistentes. La mano de obra indirecta gozará de un aumento anual (%) respecto al año anterior. Se prevé que el proyecto cubra 06 meses de los salarios de este personal; en cuanto al resto del tiempo, la planta empaadora deberá prestar otros servicios o incluir otra línea de producción.

Tabla 85

Costo de mano de obra indirecta

Puesto	Año 1		Año 2			Año 3			Año 4			Año 5		
	Cant.	Sueldo con beneficios	Cant.	%	Sueldo con beneficios	Cant.	%	Sueldo con beneficios	Cant.	%	Sueldo con beneficios	Cant.	%	Sueldo con beneficios
Jefe de planta	1	S/6,360.00	1	5%	S/6,678.00	1	5%	S/7,011.90	1	4%	S/7,292.38	1	3%	S/7,511.15
J. producción	1	S/3,710.00	1	5%	S/3,895.50	1	5%	S/4,090.28	1	4%	S/4,253.89	1	3%	S/4,381.50
J. almacén	1	S/2,120.00	1	5%	S/2,226.00	1	5%	S/2,337.30	1	4%	S/2,430.79	1	3%	S/2,503.72
Mantenimiento	1	S/2,650.00	1	5%	S/2,782.50	1	5%	S/2,921.63	1	4%	S/3,038.49	1	3%	S/3,129.64
Acopio	1	S/2,650.00	1	5%	S/2,782.50	1	5%	S/2,921.63	1	4%	S/3,038.49	1	3%	S/3,129.64
Aseguramiento de la calidad	1	S/3,710.00	1	5%	S/3,895.50	1	5%	S/4,090.28	1	4%	S/4,253.89	1	3%	S/4,381.50
Asistentes	2	S/1,802.00	2	5%	S/1,892.10	3	5%	S/1,986.71	4	4%	S/2,066.17	4	3%	S/2,128.16
Saneamiento	1	S/1,590.00	1	5%	S/1,669.50	1	5%	S/1,752.98	1	4%	S/1,823.09	1	3%	S/1,877.79
Total sueldos mensual		S/26,394.00			S/27,713.70			S/31,086.09			S/34,395.71			S/35,427.58
Meses a cubrir		6			6			6			6			6
Total anual		S/158,364.00			S/166,282.20			S/186,516.54			S/206,374.24			S/212,565.47
Costo total anual US\$		\$47,556.76			\$49,934.59			\$56,010.97			\$61,974.25			\$63,833.47

Nota: Elaboración propia.

7.5.9 Mano de obra de personal administrativo

La mano de obra de personal administrativo incluye los cargos de las áreas de gerencia general, contabilidad, negocios internacionales, logística y recursos humanos según el organigrama de la empresa. Los sueldos concernientes a estos colaboradores, también cuentan con un aumento anual (%), así como la aplicación de sus beneficios de ley. Se prevé que el proyecto cubra 06 meses de los salarios de estos colaboradores; en cuanto al resto de tiempo, la planta empacadora deberá prestar otros servicios o incluir otra línea de producción.

Tabla 86

Costo de mano de obra administrativa.

Puesto	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5					
	C.	Sueldo con beneficios	C.	%	Sueldo con beneficios	C.	%	Sueldo con beneficios	C.	%	Sueldo con beneficios	C.	%	Sueldo con beneficios
Gerencia General	1	S/7,950.00	1	2%	S/8,109.00	1	1.5%	S/8,230.64	1	1.5%	S/8,354.09	1	1.5%	S/8,479.41
Administrador	1	S/4,770.00	1	2%	S/4,865.40	1	1.5%	S/4,938.38	1	1.5%	S/5,012.46	1	1.5%	S/5,087.64
Tesorería	1	S/2,650.00	1	2%	S/2,703.00	1	1.5%	S/2,743.55	1	1.5%	S/2,784.70	1	1.5%	S/2,826.47
Contador	1	S/3,498.00	1	2%	S/3,567.96	1	1.5%	S/3,621.48	1	1.5%	S/3,675.80	1	1.5%	S/3,730.94
Asistentes	2	S/1,643.00	3	2%	S/1,675.86	3	1.5%	S/1,701.00	4	1.5%	S/1,726.51	4	1.5%	S/1,752.41
Negocios internacionales	1	S/3,180.00	1	2%	S/3,243.60	1	1.5%	S/3,292.25	1	1.5%	S/3,341.64	1	1.5%	S/3,391.76
Recursos humanos	1	S/2,650.00	1	2%	S/2,703.00	1	1.5%	S/2,743.55	1	1.5%	S/2,784.70	1	1.5%	S/2,826.47
Logística	1	S/2,862.00	1	2%	S/2,919.24	1	1.5%	S/2,963.03	1	1.5%	S/3,007.47	1	1.5%	S/3,052.59
Técnico informático	1	S/2,650.00	1	2%	S/2,703.00	1	1.5%	S/2,743.55	1	1.5%	S/2,784.70	1	1.5%	S/2,826.47
Total sueldos mensual		S/33,496.00			S/35,841.78			S/36,379.41			S/38,651.61			S/39,231.38
Meses a cubrir		6			6			6			6			6
Total anual		S/200,976.00			S/215,050.68			S/218,276.44			S/231,909.66			S/235,388.31
Costo total anual US\$		\$60,353.15			\$64,579.78			\$65,548.48			\$69,642.54			\$70,687.18

Nota: Elaboración propia.

7.5.10 Gastos financieros

Los gastos financieros refieren a los pagos que se tendrán que realizar para devolver el préstamo. Interbank, ha sido el banco seleccionado para aplicar al préstamo, sus condiciones de pago son las siguientes:

Tabla 87
Préstamo bancario

Item	Cantidad
Préstamo	\$ 661,973.86
Tasa	12%
Nº Cuotas mensuales	36 meses
Interés total	\$125,080.08
Seguro de desgravamen total	\$9,885.65
Comisión total	\$126.00
Cuota total	\$797,065.59
Gasto financiero total	\$135,091.73

Nota: Recuperado de Interbank, hoja resumen, préstamo fácil. 2019.

7.5.11 Estructura de costos y capital de trabajo

La estructura de costos consta de una matriz en la que se separan los costos variables y los costos fijos. El capital de trabajo reestructura el orden los costos.

Tabla 88
Estructura de costos

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo variable	\$698,165.08	\$872,708.96	\$1,105,431.36	\$1,396,334.34	\$1,629,056.73
Materia prima	\$393,324.32	\$491,655.41	\$622,763.51	\$786,648.65	\$917,756.76
Insumos	\$188,869.16	\$236,086.45	\$299,042.83	\$377,738.31	\$440,694.70
Indirectos de fabricación	\$38,451.60	\$48,067.11	\$60,885.01	\$76,907.38	\$89,725.28
Operación logística	\$60,000.00	\$75,000.00	\$95,000.00	\$120,000.00	\$140,000.00
Análisis LMR	\$13,200.00	\$16,500.00	\$20,900.00	\$26,400.00	\$30,800.00
Envío de documentos	\$3,000.00	\$3,750.00	\$4,750.00	\$6,000.00	\$7,000.00
Certificado de origen	\$1,320.00	\$1,650.00	\$2,090.00	\$2,640.00	\$3,080.00
Costo fijo	\$176,037.60	\$188,206.14	\$206,719.25	\$252,128.36	\$262,656.41
Mano de obra directa	\$35,986.46	\$37,889.51	\$44,431.35	\$73,188.77	\$76,043.34
Mano de obra indirecta	\$47,556.76	\$49,934.59	\$56,010.97	\$61,974.25	\$63,833.47
Mano de obra de administrativos	\$60,353.15	\$64,579.78	\$65,548.48	\$69,642.54	\$70,687.18
Participación en ferias	\$15,000.00	\$15,000.00	\$15,000.00	\$15,000.00	\$15,000.00
Imprevistos (2%)	\$17,141.23	\$20,802.26	\$25,728.44	\$32,322.80	\$37,092.41
Total Costos	\$874,202.68	\$1,060,915.11	\$1,312,150.61	\$1,648,462.70	\$1,891,713.14

Nota: Elaboración propia.

Tabla 89
Capital de trabajo

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materia prima	\$393,324.32	\$491,655.41	\$622,763.51	\$786,648.65	\$917,756.76
Costo de fabricación	\$310,863.97	\$371,977.66	\$460,370.17	\$589,808.71	\$670,296.79
Mano de obra directa	\$35,986.46	\$37,889.51	\$44,431.35	\$73,188.77	\$76,043.34
Mano de obra indirecta	\$47,556.76	\$49,934.59	\$56,010.97	\$61,974.25	\$63,833.47
Indirectos de fabricación	\$38,451.60	\$48,067.11	\$60,885.01	\$76,907.38	\$89,725.28
Insumos de empaque	\$188,869.16	\$236,086.45	\$299,042.83	\$377,738.31	\$440,694.70
Operación logística	\$60,000.00	\$75,000.00	\$95,000.00	\$120,000.00	\$140,000.00
Gastos de venta	\$32,520.00	\$36,900.00	\$42,740.00	\$50,040.00	\$55,880.00
Mano de obra administrativa	\$60,353.15	\$64,579.78	\$65,548.48	\$69,642.54	\$70,687.18
Imprevistos (2%)	\$17,141.23	\$20,802.26	\$25,728.44	\$32,322.80	\$37,092.41
Total	\$874,202.68	\$1,060,915.11	\$1,312,150.61	\$1,648,462.70	\$1,891,713.14

Nota: Elaboración propia.

7.6 Estados financieros proyectados

7.6.1 Estado de ganancias y pérdidas

El estado de ganancias y pérdidas muestra los flujos de cada período contable y la manera en que son obtenidos. Para el caso específico del proyecto, se tiene:

Tabla 90
Estado de ganancias y pérdidas

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	\$1,164,240.00	\$1,455,300.00	\$1,843,380.00	\$2,328,480.00	\$2,716,560.00
Drawback	\$35,164.80	\$43,956.00	\$55,677.60	\$70,329.60	\$82,051.20
Costos variables	-\$698,165.08	-\$872,708.96	-\$1,105,431.36	-\$1,396,334.34	-\$1,629,056.73
Depreciación de maquinaria (-)	-\$28,929.35	-\$28,929.35	-\$28,929.35	-\$28,929.35	-\$28,929.35
Utilidad bruta	\$472,310.37	\$597,617.69	\$764,696.90	\$973,545.91	\$1,140,625.12
Costos fijos	-\$176,037.60	-\$188,206.14	-\$206,719.25	-\$252,128.36	-\$262,656.41
Utilidad operativa	\$296,272.77	\$409,411.55	\$557,977.65	\$721,417.55	\$877,968.71
Gastos financieros	-\$45,030.58	-\$45,030.58	-\$45,030.58		
Utilidad antes de impuestos	\$251,242.20	\$364,380.97	\$512,947.07	\$721,417.55	\$877,968.71
Impuesto a la renta 15%	-\$37,686.33	-\$54,657.15	-\$76,942.06	-\$108,212.63	-\$131,695.31
Utilidad neta	\$213,555.87	\$309,723.83	\$436,005.01	\$613,204.92	\$746,273.41

Nota: Elaboración propia.

7.6.2 Flujo de caja económico financiero

El flujo de caja permite conocer las situaciones probables de tesorería, en relación a los flujos de ingresos y egresos que demanda el proyecto.

Tabla 91
Flujo de caja del proyecto

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		\$1,199,404.80	\$1,499,256.00	\$1,899,057.60	\$2,398,809.60	\$2,798,611.20
Ventas		\$1,164,240.00	\$1,455,300.00	\$1,843,380.00	\$2,328,480.00	\$2,716,560.00
Drawback 3% ventas		\$35,164.80	\$43,956.00	\$55,677.60	\$70,329.60	\$82,051.20
Egresos		-\$699,262.87	-\$1,089,844.45	-\$1,341,079.95	-\$1,677,392.05	-\$1,920,642.49
<i>Inversión inicial</i>	<i>-\$1,209,223.40</i>					
<i>Inversion tangible</i>	<i>-\$990,426.06</i>					
<i>Inversion intangible</i>	<i>-\$14,928.18</i>					
Capital de trabajo (Costos y gastos)	-\$203,869.16	-\$670,333.52	-\$1,060,915.11	-\$1,312,150.61	-\$1,648,462.70	-\$1,891,713.14
<i>Costo variable</i>	<i>-\$188,869.16</i>	<i>-\$509,295.92</i>	<i>-\$872,708.96</i>	<i>-\$1,105,431.36</i>	<i>-\$1,396,334.34</i>	<i>-\$1,629,056.73</i>
Materia prima		-\$393,324.32	-\$491,655.41	-\$622,763.51	-\$786,648.65	-\$917,756.76
Insumos	-\$188,869.16		-\$236,086.45	-\$299,042.83	-\$377,738.31	-\$440,694.70
Indirectos de fabricación		-\$38,451.60	-\$48,067.11	-\$60,885.01	-\$76,907.38	-\$89,725.28
Operación logística		-\$60,000.00	-\$75,000.00	-\$95,000.00	-\$120,000.00	-\$140,000.00
Análisis LMR		-\$13,200.00	-\$16,500.00	-\$20,900.00	-\$26,400.00	-\$30,800.00
Envío de documentos		-\$3,000.00	-\$3,750.00	-\$4,750.00	-\$6,000.00	-\$7,000.00
Certificado de origen		-\$1,320.00	-\$1,650.00	-\$2,090.00	-\$2,640.00	-\$3,080.00
<i>Costo fijo</i>	<i>-\$15,000.00</i>	<i>-\$161,037.60</i>	<i>-\$188,206.14</i>	<i>-\$206,719.25</i>	<i>-\$252,128.36</i>	<i>-\$262,656.41</i>
Mano de obra directa		-\$35,986.46	-\$37,889.51	-\$44,431.35	-\$73,188.77	-\$76,043.34
Mano de obra indirecta		-\$47,556.76	-\$49,934.59	-\$56,010.97	-\$61,974.25	-\$63,833.47
Mano de obra de administrativos		-\$60,353.15	-\$64,579.78	-\$65,548.48	-\$69,642.54	-\$70,687.18
Participación en ferias	-\$15,000.00		-\$15,000.00	-\$15,000.00	-\$15,000.00	-\$15,000.00
Imprevistos		-\$17,141.23	-\$20,802.26	-\$25,728.44	-\$32,322.80	-\$37,092.41

<i>Depreciación de maquinaria (-)</i>		<i>-\$28,929.35</i>	<i>-\$28,929.35</i>	<i>-\$28,929.35</i>	<i>-\$28,929.35</i>	<i>-\$28,929.35</i>
Utilidad antes de impuestos		\$500,141.93	\$409,411.55	\$557,977.65	\$721,417.55	\$877,968.71
<i>Impuesto a la renta (15% utilidades)</i>		<i>-\$75,021.29</i>	<i>-\$61,411.73</i>	<i>-\$83,696.65</i>	<i>-\$108,212.63</i>	<i>-\$131,695.31</i>
<i>Depreciación de maquinaria (+)</i>		<i>\$28,929.35</i>	<i>\$28,929.35</i>	<i>\$28,929.35</i>	<i>\$28,929.35</i>	<i>\$28,929.35</i>
Flujo de caja económico	<i>-\$1,209,223.40</i>	<i>\$454,049.99</i>	<i>\$376,929.16</i>	<i>\$503,210.35</i>	<i>\$642,134.27</i>	<i>\$775,202.75</i>
<i>Acumulado económico</i>	<i>-\$1,209,223.40</i>	<i>-\$755,173.41</i>	<i>-\$378,244.25</i>	<i>\$124,966.10</i>	<i>\$767,100.37</i>	<i>\$1,542,303.12</i>
Préstamo	\$661,973.86					
<i>Cuota</i>		<i>-\$265,688.53</i>	<i>-\$265,688.53</i>	<i>-\$265,688.53</i>		
Amortización		<i>-\$220,657.95</i>	<i>-\$220,657.95</i>	<i>-\$220,657.95</i>		
Interes		<i>-\$41,693.36</i>	<i>-\$41,693.36</i>	<i>-\$41,693.36</i>		
Seguro de desgravamen		<i>-\$3,295.22</i>	<i>-\$3,295.22</i>	<i>-\$3,295.22</i>		
Comisión		<i>-\$42.00</i>	<i>-\$42.00</i>	<i>-\$42.00</i>		
<i>Escudo fiscal (15% intereses)</i>		<i>\$6,254.00</i>	<i>\$6,254.00</i>	<i>\$6,254.00</i>		
Flujo de caja financiero	<i>-\$547,249.54</i>	<i>\$194,615.46</i>	<i>\$117,494.64</i>	<i>\$243,775.82</i>	<i>\$642,134.27</i>	<i>\$775,202.75</i>
<i>Acumulado financiero</i>	<i>-\$547,249.54</i>	<i>-\$352,634.08</i>	<i>-\$235,139.44</i>	<i>\$8,636.38</i>	<i>\$650,770.65</i>	<i>\$1,425,973.40</i>

Nota: Elaboración propia.

7.7 Determinación de los índices de rentabilidad

7.7.1 Punto de equilibrio económico

El punto de equilibrio determina el momento en el que los ingresos del proyecto son iguales a sus egresos; es decir, el punto en el que no existen pérdidas, pero tampoco ganancias.

La fórmula para el cálculo de este indicador es la siguiente:

$$\square\square = \frac{\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square}{\square\square\square\square\square\square - \square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square} * 100\%$$

Aplicándose a este caso, se han obtenido los siguientes resultados.

Tabla 92

Punto de equilibrio

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Punto de equilibrio (%)	38%	32%	28%	27%	24%
Punto de equilibrio (\$)	\$439,736.20	\$470,134.93	\$516,380.29	\$629,811.27	\$656,110.11
Punto de equilibrio (contenedores)	23	24	27	32	34

Nota: Elaboración propia.

Si bien el punto de equilibrio es un indicador importante, solo contempla los costos fijos, mas no los gastos financieros.

7.7.2 Margen de seguridad

El margen de seguridad determina hasta cuanto por ciento puede disminuir los ingresos esperados antes de que la empresa entre en pérdidas; es decir, es la fracción complementaria del punto de equilibrio.

La fórmula para hallar el margen de seguridad es:

$$\square\square = \frac{\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square - \square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square}{\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square} * 100\%$$

Tabla 93
Margen de seguridad

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Margen de seguridad	62%	68%	72%	73%	76%

Nota: Elaboración propia.

7.7.3 Porcentaje de utilidad neta por año

El porcentaje de utilidad neta del proyecto puede calcularse a partir del flujo económico o financiero. Este valor representa la proporción de utilidad obtenida cuando el proyecto se da con aporte propio o con financiamiento parcial.

Tabla 94
Utilidad económica y financiera

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad económica (%)	37.9%	25.1%	26.5%	26.8%	27.7%
Utilidad financiera (%)	16.2%	7.8%	12.8%	26.8%	27.7%

Nota: Elaboración propia.

7.7.4 Costo de oportunidad (COK)

El costo de oportunidad refiere a la mejor tasa alternativa al proyecto que tienen los inversionistas para colocar su dinero. El cálculo del COK ha sido obtenido de la siguiente manera:

Tabla 95
Costo de oportunidad (COK)

Financiamiento	Ponderación		Costos	
	Valor	Participación	Tasa Anual	Parcial
Aporte propio	\$1,217,583.06	0.648	7.4% ⁽¹⁾	0.048
Financiamiento bancario	\$661,973.86	0.352	12%	0.042
Total	\$1,879,556.92	1	COK	9.05%

Nota: ¹La tasa anual constituye es la tasa de interés pasivo más el riesgo. Elaboración propia.

7.7.5 Tasa de descuento económica y financiera (WACC)

La tasa de descuento es un ratio que permite decrecer los flujos del futuro a valores presentes; en otras palabras, es utilizada para calcular el Valor actual neto (VAN). Se define también, como el mayor costo de oportunidad que el inversionista está dispuesto a rechazar para elegir invertir en el proyecto, por tanto debe corresponder al costo de oportunidad (COK). Las fórmulas para calcular la tasa de descuento económica (td_e), utilizada para el VANe, y la tasa de descuento financiera (td_f), utilizada para el VANf, son las siguientes:

$$td_e = \left(\frac{\text{Costo de capital}}{\text{Costo de capital} + \text{Costo de oportunidad}} \right) * (\text{Costo de capital} + \text{Costo de oportunidad}) + \left(\frac{\text{Costo de oportunidad}}{\text{Costo de capital} + \text{Costo de oportunidad}} \right) * \text{Costo de oportunidad}$$

$$td_f = \left(\frac{\text{Costo de capital}}{\text{Costo de capital} + \text{Costo de oportunidad}} \right) * (\text{Costo de capital} + \text{Costo de oportunidad}) + \left(\frac{\text{Costo de oportunidad}}{\text{Costo de capital} + \text{Costo de oportunidad}} \right) * \text{Costo de oportunidad} * (100\% - \text{Costo de oportunidad})$$

Teniendo en cuenta que el interés pasivo es 2.44% y el riesgo 5%, la tasa de descuento económica y financiera han resultado **9.05%** y **8.41%**, respectivamente.

7.7.6 Valor actual neto (VAN)

El Valor actual neto representa el valor presente de los flujos futuros de rendimiento obtenidos del análisis del proyecto. En otras palabras, el VAN asume el máximo valor que la empresa puede pagar por la opción de invertir sin incurrir en pérdidas financieras.

El cálculo del VAN a partir del flujo de caja económico se denomina VANe. De igual manera, si se calcula a partir del flujo de caja financiero, se denomina VANf.

La fórmula para calcular el VAN es la siguiente:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+r)^t}$$

Donde:

I_0 es la inversión inicial,

- C_t es el flujo de caja económico o financiero del período t ,
- r es la tasa de descuento económica o financiera,
- n comprende un periodo específico del flujo de caja a resolver,
- N es la cantidad de períodos del flujo de caja y representa la cantidad de sumatorias a realizar desde $t = 0$.

Para el caso del proyecto, se han estimado los siguientes resultados:

$$VAN_e = \$869,128.60$$

$$VAN_f = \$906,044.41$$

El VAN económico obtenido determina que los flujos económicos del proyecto cubrirán los costos totales y la inversión, quedando un excedente de \$869,128.60 representados como valor presente.

De efectuarse el préstamo bancario, el VAN financiero indica que la inversión, los costos y el pago de la deuda también podrán cubrirse, quedando un excedente de \$906,044.41 representados como valor presente.

7.7.7 Tasa interna de retorno (TIR)

La Tasa interna de retorno (TIR) es una tasa porcentual que indica la rentabilidad promedio anual que genera el capital que permanece invertido en el proyecto. Representa también, la tasa de descuento que hace que el Valor actual neto (VAN) sea igual a cero. Así mismo, se utiliza como el valor rentable del proyecto en comparación con otras alternativas de inversión para elegirlo o rechazarlo. La fórmula de la TIR deriva de la del VAN, así se tiene:

$$0 = -C_0 + \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1 + r)^t}$$

La TIR también puede ser económica o financiera, dependiendo de los flujos de caja que se analicen. Para el caso del proyecto se han obtenido los siguientes resultados:

$$TIR_e = 31.0\%$$

$$TIR_f = 44.1\%$$

7.7.8 Relación beneficio – costo (B/C)

La relación Beneficio – costo es la relación entre el valor actualizado de los ingresos brutos y el valor actual de los egresos más la inversión inicial, así tenemos:

$$\frac{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1 + r)^t}}{C_0 + \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1 + r)^t}} = \frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}}$$

En este caso, se ha obtenido una relación B/C de 1.18, lo cual indica que por cada dólar invertido se recupera la inversión y se obtiene \$0.18 de utilidad neta.

7.8 Toma de decisiones

Según los resultados obtenidos se concluye que el proyecto es rentable, tras efectuar el siguiente análisis:

Tabla 96

Indicadores de rentabilidad

Indicador	Resultado	Criterio	Opinión
VAN _e	\$869,128.60	> 0	Rentable
VAN _f	\$906,044.41	> 0	Rentable
TIR _e	31.0%	> COK	Rentable
TIR _f	44.1%	> COK	Rentable
B/C	1.18	> 1	Rentable

Nota: Elaboración propia.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Dadas las condiciones técnicas, económicas, sociopolíticas y ambientales presentadas durante la ejecución del presente estudio, se concluye que, al año 2020, es factible instalar una planta empacadora de mango fresco variedad Kent (*Mangifera indica L.*) en los alrededores de la localidad de Tambogrande, teniendo como finalidad la exportación del producto hacia los Países Bajos.
- Se prevé que la inversión del proyecto ascienda a 1,879,556.92 dólares americanos, cantidad requerida para cubrir la adquisición del terreno, las obras civiles y estructurales, la compra de maquinaria y el capital de trabajo necesario para la producción del primer año.
- Se ha seleccionado a los Países Bajos como el mejor mercado destino para el proyecto, ya que si bien su consumo interno es irrelevante, se le considera como el principal distribuidor histórico de mango de la Unión Europea. Así mismo, las importaciones de este país se han mantenido en crecimiento constante durante los últimos años y el precio que las empresas de ese país liquidan por las exportaciones peruanas, se encuentra ligeramente por encima a los precios que pagan las empresas estadounidenses.
- Se ha calculado que la planta empacadora cuente con una capacidad requerida de 4.5 t/h, equivalentes a producir 1.85 contenedores de 40 pies por día. Para la obtención de este dato se ha tenido como base la cantidad de contenedores que deben exportarse durante los cinco años proyectados. La capacidad máxima de planta dependerá técnicamente de la máquina calibradora y de los túneles de enfriamiento, ya que son las operaciones más lentas.
- Se ha determinado que la localidad de Tambogrande, en la región Piura, es el punto de localización más adecuado para la planta, no solo por razones de cercanía a la

materia prima, sino también por la calidad de la fruta que producen estas tierras. De igual manera, geográficamente, esta zona se encuentra relativamente cerca al puerto de Paita y cuenta con la disponibilidad de agua y otros servicios necesarios para llevar a cabo las actividades productivas.

- Debido a que Países Bajos y la Unión Europea en general no requieren con obligatoriedad que el mango se someta a tratamiento hidrotérmico, se ha seleccionado una línea de empaque convencional que cuenta solo con una etapa de inmersión rápida en agua caliente.
- Se ha concluido que la normativa higiénico y fitosanitaria influye considerablemente en el proceso de empaque, ya que la Unión Europea requiere que los proveedores cuenten con sistemas de gestión que aseguren la calidad e inocuidad de los productos exportados.
- Se ha determinado que la distribución definitiva de las áreas de planta mantiene un flujo lineal de operaciones, evitando la existencia de cuellos de botella y la posibilidad de contaminación cruzada; así mismo, se ha tomado en cuenta la instalación posterior de una línea adyacente de empaque de mango con tratamiento hidrotérmico, de modo que ambos procesos serán independientes y funcionales en la misma nave de producción.
- Se ha determinado que la maquinaria necesaria para la actividad productiva incluya equipos para la recepción de materia prima, máquinas para el lavado y desinfección de la fruta, una máquina enceradora, una calibradora-empacadora, dos túneles californianos de enfriamiento, una cámara de almacenamiento final, un quemador y un montacargas. El costo de los equipos y su instalación asciende a \$267,050.88, con una depreciación anual de \$30,206.13.

- Del análisis medioambiental y socio económico se ha concluido que la instalación de la planta empacadora en la zona agrícola de Tambogrande, no incurre en impactos de contaminación influyentes o que puedan lacerar severamente las condiciones actuales de esta localidad; sin embargo, se han tomado las medidas de control apropiadas para mitigar los posibles efectos de su funcionamiento.
- Se ha previsto la futura implementación de la certificación *Fairtrade*, como parte de la política de responsabilidad social que asumirá la empresa.
- El proyecto se ha estimado como rentable, ya que el flujo de caja proyectado a 5 años, teniendo al año 2020 como año 0 y un flujo de producción de 60, 75, 95, 120 y 140 contenedores de 40 pies por cada año, ha devuelto un Valor actual neto económico (VANe) de \$869,128.60, y una tasa interna de retorno económica (TIRE) del 31.0%.
- De efectuarse el financiamiento propuesto, el Valor actual neto financiero (VANf) ascendería a \$906,044.41 y la tasa interna de retorno financiera (TIRf) se establecería en 44.1%, ya que el préstamo y el escudo fiscal dan cierta estabilidad al proyecto.
- La relación beneficio – costo del proyecto arroja un resultado de 1.18, que corrobora la recuperación de la inversión e indica que por cada dólar invertido se recibe 0.18 dólares netos de utilidad.

Recomendaciones

- Iniciar la búsqueda de mercados potenciales alternos a los Países Bajos, como Canadá u otros países de la Unión Europea, con el objetivo de obtener una cartera de clientes y asegurar la rentabilidad del proyecto.
- Participar activamente en ferias alimentarias internacionales a fin de complementar la búsqueda de nuevos clientes. Algunas de las ferias con más prestigio e importancia para las frutas frescas son *Asia fruit logistica*, que suele desarrollarse en China y la feria *Fruit attraction*, en Estados Unidos.
- Iniciar los estudios técnicos y económicos para la exportación de otras variedades de mango, con la finalidad de contar con propuestas alternativas en caso de que la actividad principal no brinde los resultados esperados.
- Fortalecer y fidelizar la cartera de clientes mediante la obtención de certificaciones internacionales de modo que el producto cuente con un valor agregado. Las certificaciones que la empresa debería esperar adquirir son las certificaciones Albert Heijn y Tesco Nurture para acceder a supermercados holandeses, la certificación Fairtrade – Comercio justo de responsabilidad social, la certificación Rainforest Alliance para la sostenibilidad y preservación ambiental, certificación HACCP para la inocuidad de alimentos, Sistemas de gestión de la calidad - ISO 9000:2015, Sistema de gestión de inocuidad alimentaria - ISO 22000:2018, Sistema de gestión ambiental - ISO 14000:2015, Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo - ISO 45000:2018, Gestión de riesgos - ISO 31000:2018 etc.
- Implementar una actividad productiva alterna durante los meses de poca o nula producción de mango; por ejemplo, el empaque de palta de exportación, en la que se aprovecharían los equipos y demás elementos implementados en la nave de procesos.

- Brindar servicios de alquiler de planta o de las instalaciones de frío, con el propósito de generar ingresos adicionales que puedan mantener el éxito del proyecto.
- Trasladar la mano de obra indirecta de producción y la mano de obra administrativa a otras empresas del rubro industrial durante los meses de baja producción, de modo que estos colaboradores se mantengan laborando activamente sin que dejen de percibir un sueldo.
- Realizar los estudios definitivos para que el proyecto pueda ejecutarse con la seguridad deseada, a fin de formar parte del desarrollo de las comunidades de la zona y por ende, de la macrorregión norte del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referencias bibliográficas

- Agapperu.org. (2018). Exportación peruana de mango fresco en la presente campaña será ligeramente menor a la anterior. Lima, Perú. Recuperado de <https://agapperu.org/noticias/exportacion-peruana-de-mango-fresco-en-la-presente-campana-sera-ligeramente-menor-a-la-anterior/>
- Agraria.pe. (2019). *Buscan implementar plantas de procesamiento primario de mango en San Lorenzo*. Lima, Perú. Recuperado de <http://agraria.pe/noticias/buscan-implementar-plantas-de-procesamiento-18633>
- Agraria.pe. (2011). *Holanda es relevante por su consumo y ubicación estratégica*. Lima, Perú. Recuperado de <http://agraria.pe/noticias/%E2%80%9Cholanda-es-relevante-por-su-consumo-y-ubicacion-estrategica-2101>
- Albán, A. R. (2018). *Efecto del etefón a diferentes concentraciones en el proceso de maduración del mango (Mangifera indica L.) variedad Kent en postcosecha* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Piura, Perú.
- Baraona, M. & Sancho, E. (2000). *Aguacate y mango: fruticultura especial II*. San José, Costa Rica: Editorial universidad estatal a distancia.
- BM – Banco Mundial. (2019). *Indicadores*. Grupo Banco mundial. Washington, EU. Recuperado de <https://datos.bancomundial.org/indicador>
- Bocanegra, A. & Guarníz, J. C. (2005). *Estudio de factibilidad para la crianza y comercialización de camarón gigante de malasia en el departamento de Lambayeque* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Perú.
- Brecht, J. K. (2014). *Manual de prácticas para el mejor manejo postcosecha del mango*. Florida, Estados Unidos: IFAS Extension, University of Florida.
- Callata, A. P. & Castro, C. A. (2016). *Estudio de prefactibilidad para la implementación del proceso de comercialización y exportación de mango orgánico a los Estados Unidos* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.
- Cárdenas, G. A. (2016). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de mango (mangifera indica) en almibaro para el mercado de Lima metropolitana* (Tesis de pregrado). Universidad de Lima, Perú.
- Carpio, F. V. (2009). *Desarrollo de una planta de salsa de mango en la región Piura* (Tesis de pregrado). Universidad de Piura, Perú.
- COFACE. (2019). *Estudios económicos*. Recuperado de <http://www.coface.com.pe/Estudios-Economicos>
- De la fuente, D. & Fernández, I. (2005). *Distribución en planta*. Asturias, España: Servicio de publicaciones de la Universidad de Oviedo.
- European comission. (2019). *EU pesticides database*. Cardif, Inglaterra. Recuperado de <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=product.selection&language=EN>

- FMI – Fondo Monetario Internacional. (2019). *World Economic Outlook Database*. Washington, EU. Recuperado de <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2019/01/weodata/index.aspx>
- Fraser, A. (2014). *Pocket nutrition guide to fruit & vegetables: a concise guide to nutritional content, helping you to eat healthier*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/>
- Galán V. (Segunda edición). (2009). *El cultivo del mango*. Madrid, España: Ediciones mundiprensa.
- Gestion.pe (2019) *APEM: Perú es el tercer mayor exportador de mangos en el mundo*. Lima, Perú. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/apem-peru-tercer-mayor-exportador-mangos-mundo-241593>
- Google Earth. (2019). *Google Earth*. Recuperado de: <https://earth.google.com/web/>
- INEI – Instituto Nacional de Estadística. (2019). *Bases de datos*. Lima, Perú. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/bases-de-datos/>
- ITC – International Trade Center. (2019). *Market Access Map*. Ginebra, Suiza. Recuperado de <https://www.macmap.org/Main.aspx>
- Litz, R. (Segunda edición). (2009). *The Mango: Botany, Production and Uses*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/>
- Mango.org (2019) *mango.org*. Florida, EU: National mango board. Recuperado de <https://www.mango.org/>
- Mendoza, J. A. (2009). Tratamiento de mangos en agua caliente. Piura, Perú: Biblioteca Nacional del Perú.
- Minaya, A. (1999). *El mango en el Perú y sus vínculos con el mercado mundial*. Lima, Perú: Centro regional andino, Agencia de cooperación técnica en Perú. Ministerio de Agricultura.
- Miranda, J. (Quinta edición). (2005). *Gestión de proyectos: Identificación, formulación. Evaluación financiera, económica, social y ambiental*. Bogotá, Colombia: MM editores.
- PROMPERU – Comisión de promoción del Perú para la Exportación y el Turismo. (2019). *Requisitos de acceso a mercados – RAM*. Jefe de la oficina general de administración. Lima, Perú. Recuperado de <http://ram.promperu.gob.pe/>
- Ravindran, P. N. (2017). *The encyclopedia of herbs & spices*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/>
- Salunkhe, D. K. y Kadam S. S. (1995). *Handbook of fruit science and technology: production, composition, storage and processing*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/>
- Sapag, N. (Primera edición). (2007). *Proyectos de inversión, formulación y evaluación*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/>
- SENASA – Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (2019). *Servicios en línea*. Lima, Perú. Recuperado de <https://www.senasa.gob.pe/senasa/category/serviciosenlinea/>
- Siddiq, M. (Ed.). (2012). *Tropical and subtropical fruits: postharvest physiology, processing and packaging*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/>

- Siddiq, M. (Ed.) (2017). *Handbook of mango fruit: production, postharvest science, processing technology and nutrition*. Recuperado de: <https://books.google.com.pe/>
- SUNAT – Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria. (2019). *Operatividad Aduanera*. Lima, Perú. Recuperado de <http://www.sunat.gob.pe/operatividadaduanera/>
- Téllez, M. T. (1992) *Estudio de factibilidad para producir y exportar mango fresco (Mangifera indica) a mercados selectos de la comunidad económica europea* (Tesis de pregrado). Escuela agrícola panamericana, Honduras.
- Vásquez, A. (2006). *Riesgo país, métodos y formas de cálculo. Su impacto en los mercados financieros. Caso Venezuela*. (Tesis de postgrado). Universidad Católica Andrés Bello, Venezuela.
- Zúñiga-Arias, G. (2007). *Quality Management and strategic alliances in the mango supply chain from Costa Rica*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/>