



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL
ECUADOR
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Proyecto Técnico previo a la obtención del título de Ingeniería
Industrial**

Título

*Diseño del sistema productivo para procesar la pulpa de
mango en una hacienda agrícola en la ciudad de Guayaquil*

THEME

*Design of the production system to process mango pulp in an
agricultural ranch in the city of Guayaquil*

AUTOR:

Luigi Adrián Guachamin Castro

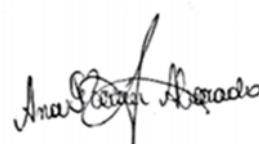
Director: Ana Fabiola Terán Alvarado

Guayaquil, agosto del 2021

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Ana Fabiola Terán Alvarado
DIRECTOR DE CARRERA
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ing. Ana Fabiola Terán Alvarado
DIRECTOR DE PROYECTO
TITULACIÓN

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA

Yo, **LUIGI ADRIAN GUACHAMIN CASTRO**, declaro que soy el único autor de este trabajo de titulación titulado “**Diseño del sistema productivo para procesar la pulpa de mango en una hacienda agrícola en la ciudad de Guayaquil**”. Los conceptos aquí desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor.



Luigi Adrián Guachamin Castro

CI: 0802599340

DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, **LUIGI ADRIAN GUACHAMIN CASTRO**, quien suscribe, en calidad de autor del trabajo de titulación titulado **“Diseño del sistema productivo para procesar la pulpa de mango en una hacienda agrícola en la ciudad de Guayaquil”**, por medio de la presente, autorizo a la **Universidad politécnica salesiana del ecuador** a que haga uso parcial o total de esta obra con fines académicos o de investigación.



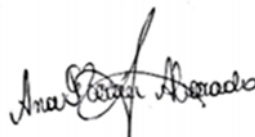
Luigi Adrián Guachamin Castro

CI: 0802599340

DECLARACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Quien suscribe, en calidad de director del trabajo de titulación titulado **“DISEÑO DEL SISTEMA PRODUCTIVO PARA PROCESAR LA PULPA DE MANGO EN UNA HACIENDA AGRÍCOLA EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL”**., desarrollado por el estudiante **LUIGI ADRIAN GUACHAMIN CASTRO** previo a la obtención del Título de Ingeniería Industrial, por medio de la presente certifico que el documento cumple con los requisitos establecidos en el Instructivo para la Estructura y Desarrollo de Trabajos de Titulación para pregrado de la Universidad Politécnica Salesiana. En virtud de lo anterior, autorizo su presentación y aceptación como una obra auténtica y de alto valor académico.

Dado en la Ciudad de Guayaquil, a los 05 días del mes de Julio de 2021



Ing. Ana Fabiola Terán Alvarado
Docente Director del Proyecto Técnico

DEDICATORIA

Lleno de regocijo dedico este proyecto técnico a Dios y a mis padres los cuales han sido mi pieza clave para avanzar en este largo proceso para la obtención de mi título universitario velando por mí en cada momento.

Por lo tanto, han contribuido como mis pilares fundamentales para el desarrollo humano y académico, invirtiendo todo su esfuerzo, inculcándome valores éticos y morales que todo ser humano debe poseer, y sobre todo implantando el temor y amor hacia el Creador de mi vida Dios todo poderoso, al cual he entregado mi vida, metas, sueños y anhelos las cuales se cumplirán a su voluntad.

LUIGI ADRIAN GUACHAMIN CASTRO.

AGRADECIMIENTO

Agradezco cien por ciento a Dios por permitirme estar viva y brindarme la oportunidad y bendición de cumplir unas de mis metas personales el ser un profesional, un escalón que está por cumplirse.

Agradezco a mis Padres que dieron todo su esfuerzo emocional y económico en mí para que obtenga un título profesional durante estos largos periodos de educación con altas y bajas.

En cada paso que eh dado durante el tiempo de aprendizaje universitario y profesional mis Padres han estado ahí aconsejando y guiando para que pueda entender que debo ser mejor persona, amigo e hijo.

A mi pareja que guio a permanecer confiando en Dios sin importar las dificultades que traiga la vida, la virtud de permanecer paciente que vendrán nuevos amigos y colegas y aprender a reconocer entre el bien y el mal.

Agradezco a los docentes que se han ganado mi amistad, confianza y aprecio profesional y Universitario, gracias por cada consejo que se convertían en adrenalina en que todo esfuerzo tiene su recompensa.

LUIGI ADRIAN GUACHAMIN CASTRO.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo, diseñar un sistema productivo para procesar la pulpa de mango en una hacienda agrícola en la ciudad de Guayaquil. Se aplicó la metodología descriptiva, cuantitativa, de campo, con uso de la encuesta aplicada a una muestra de 50 trabajadores variados en área de cultivo y logística, cuyos resultados evidenciaron 17% de desperdicio de mango en la hacienda agrícola de Guayaquil, los principales tipos de rechazos que se generan en la empacadoras con fin de exportación corresponden a los siguientes productos no conformes, podrido/maduración (60%), picado (16%) y aporreado (11%), siendo las tres principales causas ,para que no se haya recuperado el desperdicio de esta fruta, la falta de maquinaria y equipos para realizar el proceso de despulpado y conservación de la pulpa de fruta, se planteó un proceso productivo que requiere de maquinarias con capacidad de 250 kg. / hora, una cámara frigorífica capacidad de 12 toneladas de almacenamiento, recursos de 3 operadores para el manejo de las máquinas, para abastecer las necesidades de la producción de pulpa de la fruta, para la producción de 31.753,18 kg., de mango, recuperando el 60% del desperdicio actual de mango, situado en 52.921,98 kg y conseguir una eficiencia del 73,28%. Se obtuvo como resultados de los principales criterios financieros relacionado al comercio local, una tasa TIR de 61,89%, con un valor actual neto de \$3.721.155,12 y la recuperación de la inversión será en el segundo año, con un coeficiente beneficio / costo de 2,49. En conclusión, se diseñó un sistema productivo para procesar la pulpa de mango en una hacienda agrícola en la ciudad de Guayaquil, cuyos indicadores técnicos de eficiencia y económicos, ponen de manifiesto la factibilidad para su puesta en marcha de un área manufacturero del producto, pasa de ser una hacienda agrícola a procesos industriales es decir actividades agroindustriales.

Palabras claves: Sistema, Producción, Procesamiento, Pulpa, Mango.

ABSTRACT

The objective of this research is to design a productive system to process mango pulp in an agricultural farm in the city of Guayaquil. The descriptive, quantitative, field methodology was applied, with the use of a survey applied to a sample of 50 varied workers in the cultivation and logistics area, whose results showed 17% of mango waste in the agricultural farm of Guayaquil, the main types of rejections that are generated in the packing plant for export correspond to the following non-conforming products, rotten/ripened (60%), chopped (16%) and pounded (11%), being the three main causes for not having recovered the waste of this fruit, the lack of machinery and equipment to perform the process of pulping and conservation of the fruit pulp, a production process that requires machinery with a capacity of 250 kg. / hour, a cold storage chamber with a capacity of 12 tons of storage, resources of 3 operators for the handling of the machines, to supply the needs of the production of fruit pulp, for the production of 31,753.18 kg of mango, recovering 60% of the current waste of mango, located in 52,921.98 kg and achieving an efficiency of 73.28%. As results of the main financial criteria related to local commerce, an IRR rate of 61.89% was obtained, with a Net Present Value of \$3,721,155.12 and the recovery of the investment will be in the second year, with a benefit/cost ratio of 2.49%. In conclusion, a productive system was designed to process mango pulp in an agricultural farm in the city of Guayaquil, whose technical indicators of efficiency and economics show the feasibility for its implementation in a manufacturing area of the product, from an agricultural farm to industrial processes, i.e. agro-industrial activities.

Keywords: System, Production, Processing, Pulp, Mango.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	I
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN	II
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA	III
DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	IV
DECLARACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	V
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO	VII
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
ÍNDICE GENERAL.....	X
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIII
ÍNDICE DE TABLAS	XIV
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	XV
INTRODUCCIÓN	1
Capítulo I: Problema	4
1.1. Antecedentes	4
1.2. Importancia y alcances	6
1.3. Delimitación	8
1.4. Objetivos	9
1.4.1. Objetivo general	9
1.4.2. Objetivos específicos.....	9
Capítulo II: Marco teórico.....	10
2.1. Antecedentes investigativos	10
2.2. Base teórica	12
2.2.1. Sistema de la producción.....	12
2.2.2. Importancia de Sistema de producción	13
2.2.3. Los Objetivos de Sistema de la Producción	15
2.2.4. Clasificación de los Sistema de Producción.....	16
2.2.5. Los Factores para los Sistema de la producción	17
2.3. Productividad	19
2.3.1. Cultivo de mango	22

2.3.1.1.	Origen del mango	22
2.3.1.2.	Taxonomía de mango	22
2.3.1.3.	Variedades de mango	24
2.3.1.4.	Propiedades del mango.....	25
2.3.1.5.	Superficie sembrada de mango en el Ecuador	26
2.4.	Marco contextual.....	28
2.5.	Marco conceptual	34
2.6.	Marco legal.....	36
2.6.1.	Constitución de la República del Ecuador	36
2.6.2.	Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones	37
2.6.3.	Plan Nacional de Desarrollo Toda una Vida	39
Capítulo III: Marco metodológico		40
3.1.	Enfoque de investigación	40
3.2.	Tipos de investigación.....	40
3.3.	Métodos de investigación.....	41
3.4.	Población y muestra	41
3.5.	Técnicas e instrumentos de investigación	42
3.6.	Procesamiento de los datos	42
Capítulo IV: Resultados		44
4.1.	Análisis e interpretación de los resultados	44
4.2.	Procesos productivos para el despulpado de mango	51
4.2.1.	Necesidades de materias primas.....	51
4.2.2.	Asignación de talento humano para la propuesta.....	52
4.3.	Discusión.....	55
4.4.	Introducción de la propuesta	56
4.5.	Desarrollo de la propuesta.....	57
4.5.1.	Estudio técnico de la propuesta	57
4.5.1.1.	Necesidades de maquinarias y equipo para la propuesta.....	57
4.5.2.	Diseño del flujograma de procesos.....	59
4.6.	Evaluación económica de la propuesta	61
4.6.1.	Indicadores financieros	64
Conclusiones		68
Recomendaciones.....		69
Bibliografías.....		70

Referencias Bibliográficas 74

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Ubicación de la hacienda agrícola	8
<i>Figura 2.</i> Zonas de mayor producción de mango	26
<i>Figura 3.</i> Variedades de mayor producción de mango	27
<i>Figura 4.</i> Hacienda La Manguera y Boliche.....	28
<i>Figura 5.</i> Organigrama de la hacienda.....	29
<i>Figura 6.</i> Variedad de mango producido en la Hacienda	31
<i>Figura 7.</i> Volumen de producción de las Haciendas.	32
<i>Figura 8.</i> Peso aproximado de rechazo obtenido de cada semana de cosecha.	33
<i>Figura 9.</i> Organigrama propuesto de la hacienda.....	53
<i>Figura 10.</i> Diagrama causa – efecto	54
<i>Figura 11.</i> Máquina despulpadora.	58
<i>Figura 12.</i> Cámara frigorífica.	59
<i>Figura 13.</i> Propuesta de distribución de equipos para el despulpado de mango	60
<i>Figura 14.</i> Propuesta de distribución de planta para el despulpado de mango.....	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Producción del mango por zonas y áreas</i>	27
Tabla 2. <i>Peso aproximado de rechazo obtenido de cada semana de cosecha</i>	33
Tabla 3. <i>Porcentaje de rechazo por semana de cosecha</i>	34
Tabla 4. <i>Tipo de rechazo por semana de cosecha</i>	34
Tabla 5. <i>Destino del exceso de la producción de mango que no se exporta</i>	44
Tabla 6. <i>Disponibilidad de maquinaria para procesar la pulpa de mango</i>	45
Tabla 7. <i>Disponibilidad de talento humano para procesar la pulpa de mango</i>	45
Tabla 8. <i>Materia prima disponible en el mercado local</i>	46
Tabla 9. <i>Disponibilidad de infraestructura para procesar la pulpa de mango</i>	46
Tabla 10. <i>Disponibilidad de recursos económicos para financiar el proyecto</i>	47
Tabla 11. <i>Necesidad de financiamiento externo para el proyecto</i>	47
Tabla 12. <i>Investigación de mercado para la exportación de pulpa de mango</i>	48
Tabla 13. <i>Inversiones para procesar la pulpa de mango</i>	49
Tabla 14. <i>Necesidad de un diseño de un sistema productivo para procesar la pulpa de mango</i>	49
Tabla 15. <i>Sueldos y salarios de los trabajadores</i>	53
Tabla 16. <i>Maquinarias y equipos para la propuesta</i>	58
Tabla 17. <i>Inversión inicial requerida</i>	61
Tabla 18. <i>Costos de operación</i>	62
Tabla 19. <i>Inversión total</i>	62
Tabla 20. <i>Datos del financiamiento</i>	63
Tabla 21. <i>Amortización del crédito</i>	63
Tabla 22. <i>Intereses del crédito</i>	64
Tabla 23. <i>Balance económico actual de flujo de caja</i>	65
Tabla 24. <i>Balance económico de flujo de caja</i>	65
Tabla 25. <i>Simbología de los indicadores financieros</i>	66
Tabla 30 <i>Comprobación TIR, VAN y Periodo de recuperación de la inversión</i>	66

ÌNDICE DE ABREVIATURAS

COPCI: C3digo Org3nico de la Producci3n Comercio e Inversiones

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalizaci3n

Norma ISO: Organizaci3n Internacional de Estandarizaci3n

NTE: Norma T3cnica Ecuatoriana

TIR: Tasa Interna de Retorno

VAN: Valor Actual Neto

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas a nivel mundial, latinoamericano y nacional, han adoptado sistemas productivos para el procesamiento de alimentos, dando paso a la industrialización y manufacturados de sus productos de consumo, lo cual les permite mejorar su competitividad.

El problema de la presente investigación surge por el desperdicio del mango generado por dos razones, por el rechazo de las empacadoras según los estándares de calidad a exportar, y la otra debido a limitaciones para prolongar su conservación o vida útil una vez cosechada la fruta, generando el incremento de los costos y pérdidas económicas en el proceso de transportación y producción del mismos, previo a su consumo local e internacional, sin que se haya podido observar un sistema productivo adecuado para evitar el desecho y uso con valor agregado.

La importancia de elaborar el presente trabajo investigativo, consiste en que a través del diseño de un sistema productivo para la manufactura de pulpa de mango, se pretende impulsar al crecimiento de la matriz productiva de las haciendas reduciendo las mermas de la fruta que no tiene un fin de reutilización durante todo su temporada de cosecha que dura aproximadamente 4 meses, este sistema productivo representara uno de los factores más relevantes para el progreso del sistema económico del país.

Tendrá un impacto en la generación de fuentes de trabajo, siendo los principales beneficiarios ya que se amplía su alcance comercial, los clientes que podrían adquirir un fruto sano, bien conservado higiénicamente para su alimentación durante todo el año, a la vez que se generan fuentes de trabajo para la población local y se promueve mayores ingresos para los propietarios de la hacienda agrícola convirtiendo de un negocio agrícola a uno agroindustrial con un fortalecimiento a la matriz productiva.

El objetivo central del estudio radica en diseñar un sistema productivo para procesar la pulpa de mango en una hacienda agrícola en la ciudad de Guayaquil, este sistema de producción manufacturero puede ser aplicado dentro de las mismas haciendas que produzcan grandes toneladas de mangos que proporcionen el crecimiento agroindustrial.

Los objetivos específicos son los siguientes: identificar la magnitud del desperdicio de mango en la hacienda agrícola de Guayaquil ya que existen desperdicios internos y externos, clasificando los tipos de rechazo y las causas para que se tome esta decisión, definir la capacidad que tendrá el sistema productivo para el despulpado del mango, describir el proceso productivo para el despulpado de mango, considerando el tipo de máquina, la cantidad de talento humano, la infraestructura requerida y la conservación del mismo.

La identificación de los parámetros en aseguramiento de calidad en esta actividad agroindustrial, realizar el análisis de costo – beneficio del sistema productivo para el despulpado del mango, con base en criterios financieros y comerciales.

Para ello, se describen los principales contenidos de la investigación, de la siguiente manera:

Capítulo I: Se describe el problema del estudio, cuya unidad contiene entre otros puntos, los antecedentes de la problematización de la actividad de producción de mango, también la justificación del problema hallado, la importancia y alcance del mismo, la delimitación geográfica del desarrollo de la investigación, así como el planteamiento del objetivo, objetivo general y objetivos específicos.

Capítulo II: Se detalla la revisión de la literatura, cuya unidad contiene entre otros puntos, los antecedentes investigativos, además de la clasificación de la base teórica donde se definen las variables que existen en la investigación, tanto la independiente como la dependiente, es decir, los sistemas de la producción, la productividad, el porcentaje producción del mango según su tipo o variedad de los cuales se observa cual tiene más razón de producción en cultivo ya que se apega la demanda comercial.

Se menciona la gran proporción de áreas utilizadas para la producción de mango en Ecuador convirtiéndola en una fruta que cumple un alcance de productividad para los propietarios de haciendas, que van de la mano de su organigrama de responsables, para culminar con el desarrollo del marco contextual, marco conceptual y marco legal.

Capítulo III: En esta unidad se detallara el marco metodológico, el enfoque, los tipos y métodos de investigación, Un tipo de investigación de campo que se realizo fue

específicamente la entrevista a las autoridades que conforman la producción de mango, la encuestas fueron aplicadas al personal operativo desde agricultores y vendedores, la metodología analítica se aplicó para identificar los problemas existente en la hacienda y la deductiva para el hallazgo de resultados, además de los elementos de datos correspondientes a la población y muestra, para culminar definiendo las técnicas e instrumentos del estudio en el procesamiento de los datos recolectados.

Capítulo IV: Se detallan los resultados del estudio, es decir, las respuestas que dieron los trabajadores del área operativa de la Hacienda, cuando se les aplicó la encuesta sobre el diseño de un sistema de producción para el despulpado de mango con la creación de un área específica para dicho procesamiento, para proceder al análisis e interpretación de estos hallazgos, desde la perspectiva particular, incluyendo la elaboración del diagrama causa – efecto, así como la discusión.

Capítulo V: Se detalla la propuesta, cuya unidad contiene entre otros puntos, la introducción de la propuesta, el desarrollo de la misma, el estudio técnico, las necesidades de maquinarias y equipo, materias primas y asignación de talento humano, además del diseño del flujograma de procesos. El capítulo culmina con la evaluación económica de la propuesta y los indicadores financieros.

El estudio culmina con las conclusiones demostrando el cumplimiento de los objetivos y la eficacia que tendría el diseño en su sistema productivo como es procesar la pulpa de mango en una hacienda agrícola en la ciudad de Guayaquil, cuyos indicadores técnicos de eficiencia y económicos, ponen de manifiesto la factibilidad para su puesta en marcha.

Capítulo I: Problema

1.1. Antecedentes

Es muy evidente que la industria agrícola de hoy en día, está destinada a desenvolverse en un mundo cada vez más competitivo que las obliga a adoptar nuevos modelos y estrategias industriales que resuelvan problemas relacionados con el manejo de la marca, canales de distribución de productos, certificaciones de calidad, altos costos de producción, deficiencias en los procesos y la existencia de inventarios para satisfacer las inestabilidades de la demanda.

En la antigüedad las actividades productivas se realizaban de manera artesanal, tanto en la agricultura, la caza y la pesca, sin embargo con el transcurso de los años, se han presentado varios surgimientos a nivel mundial, desde los primeros grupos y las primeras sociedades con fines en común (Amaru, 2018). A lo largo de la historia se han presentado varios procesos que han marcado el origen de la producción, entre ellos se menciona la Revolución Industrial, que seguramente es uno de los hechos que más influyó en los manejos productivos en todo el mundo, marcando un antes y después en la forma de desarrollar la producción, ya que con esta revolución se adoptaron herramientas y técnicas para mejorar el desempeño de las actividades productivas, que posteriormente se aplicaron también en los productos de consumo (Llanos, 2017).

Con el paso de los años, las técnicas y herramientas para lograr la producción de productos de consumo se presentó con nuevas exigencias, con la finalidad de ofrecer a los consumidores productos de calidad que puedan ser consumidos sin riesgos para la salud (Hofstede, 2017). Debido a las exigencias del mercado de consumo y la competencia que surgió entre las fábricas y comercios que se dedicaban a esta actividad, en el siglo XIX nació la necesidad de controlar los procesos productivos realizados, dando lugar a los primeros sistemas de calidad que las empresas debían adoptar para asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos que expendían (Morales, 2018).

La Gestión de calidad de los productos es controlada por la norma ISO 9001, que se encuentra vigente desde los años 80, la misma que desde su creación ha incorporado

mejoras y avances en función a los requerimientos de la calidad, sin embargo la necesidad por establecer una normativa que regule el sistema productivo de alimentos de consumo en específico dio lugar a la norma ISO 22000, que posee una estructura reguladora que se orienta a la seguridad alimentaria y los sistemas productivos para el procesamiento de alimentos (Béranger, 2018).

En la actualidad las empresas a nivel latinoamericano, han adoptado sistemas productivos para el procesamiento de alimentos, dando paso a la industrialización de sus productos de consumo, lo cual les permite mejorar su competitividad con relación a las demás empresas del sector, siendo también una alternativa que permite maximiza la posibilidad de producir alimentos que puedan ser exportados a otros países o continentes, siempre que se cumpla con las condiciones legales y normativas de calidad y sanitarias para dicha actividad. De esta manera se rompen paradigmas de monopolización y se crean alternativas de producción, comercialización, mejoras de las relaciones laborales, generación de plazas de empleos y el desarrollo del país (Henríquez, 2018).

A nivel nacional en el Ecuador, las empresas dedicadas a las actividades de producción de productos de consumo, se han sometido a las exigencias nacionales e internacionales para el desarrollo de su actividad. Debiendo incorporar técnicas, herramientas, equipamiento y materia prima capaz de cumplir con las necesidades del mercado, para ser capaz de incrementar su producción, mejorar su competitividad y su fortalecimiento a nivel local y nacional con aspiraciones a la exportación (Palacios & Reyes, 2018). Para lograr este propósito es importante que las empresas cuenten con capital e inversión, fuentes de materias primas, maquinarias y equipos tecnológicos, mano de obra calificada, entre otros que contribuyan a fomentar la transformación y crecimiento de la matriz productiva nacional (Caria, 2018).

El problema de la presente investigación surge por el desperdicio del mango, debido a limitaciones para prolongar su conservación o vida útil, generando el incremento de los costos y pérdidas económicas en el proceso de empacado de los mismos, previo a su exportación.

La principal causa del problema radica en que la hacienda agrícola en estudio, no cuenta con un sistema productivo para aprovechar la pulpa de mango, porque si se despulpara la fruta, se podría conservar por mayor cantidad de tiempo, lo que expone la fruta a la descomposición en pocas horas.

Esto ha generado como consecuencia que la hacienda en cuestión, incremente los costos en la producción agrícola del mango y del proceso de empaclado, los cuales tienen un impacto en la disminución de la productividad y la eficiencia del sistema actual que utiliza esta empresa para la exportación de la fruta a los mercados internacionales respectivos.

El mango en el Ecuador es una fruta que puede disfrutarse únicamente en temporadas específicas, que duran aproximadamente 3 meses de cosecha a gran escala y una gran cantidad de esta fruta es desechada por pérdida de maduración, pero al extraer su pulpa de fruta, se puede prolongar su conservación y proveer un producto 100% natural e higiénicamente procesado, porque en este proceso no existe manipulación directa en la extracción de la pulpa, generando una recuperación de la fruta en un 80% y reduciendo las pérdidas por la putrefacción.

1.2. Importancia y alcances

El impulso al crecimiento de la matriz productiva, es uno de los factores más relevantes para el progreso del sistema económico del país, por su impacto en la generación de fuentes de trabajo. Esta disposición, estipulada en el marco jurídico constitucional y en la principal normativa que regula los sistemas empresariales, como es el caso, del Código Orgánico de la Producción, puede lograrse, a través del desarrollo de investigaciones que puedan aprovechar de manera óptima los recursos naturales, por ello, es de gran importancia la elaboración de este estudio, cuyo propósito fundamental consiste en realizar el análisis descriptivo del sistema de producción para extraer la pulpa de mango en una hacienda dedicada al cultivo y exportación de esta fruta, de modo que, pueda minimizarse el desperdicio del fruto en mención, en esta organización, para contribuir con la potenciación del aparato económico ecuatoriano.

Cabe destacar, además, el aporte de esta investigación, para que la comunidad de Ingenieros Industriales, pueda llevar a cabo, la continuidad en la generación de soluciones que, contribuyan a fomentar la transformación, innovación y crecimiento de la matriz productiva nacional, en procura de dinamizar el sistema económico e incrementar las plazas de trabajo, para beneficio de la población local y nacional. Es decir que, este trabajo investigativo, puede ser utilizado como referente para la elaboración de estudios nuevos o de mejora, potenciando el cuerpo de teorías en esta línea de investigación pertinente a la manufactura y sistemas industriales.

El diseño de un sistema productivo para el despulpado del mango, tiene su alcance en la ingeniería de procesos, además que se encasilla en la problemática del desperdicio y en su aprovechamiento algo muy relacionado al llamado Proyecto Lean, por supuesto, en este caso, se trata de aprovechar la pulpa de fruta de mango, a través del proceso de despulpado bajo condiciones higiénicas óptimas que, a través de la revisión de estudios previos, permite aprovechar las propiedades y funcionalidad en otras actividades o procesos alimenticios, como, por ejemplo, la pitajaya, mango, piña, manzana, pera, toronja, guanábana entre otros, al extraer su pulpa y almacenarla, ya que muchas de las frutas se cosechan por temporadas entonces esta misma fruta en pulpa puede conservarse fácilmente y ser ofertada en el mercado durante todo el año.

Los principales beneficiarios en la implementación de la puesta en marcha de un sistema productivo para el despulpado de la fruta, serán los clientes que podrían adquirir un fruto sano, bien conservado higiénicamente para su alimentación, a la vez que se generan fuentes de trabajo para la población local y se promueve mayores ingresos para los propietarios de la hacienda agrícola, fortaleciendo a su vez la matriz productiva.

Por su parte, al implementarse un nuevo proceso agroindustrial de valor agregado, permite obtener mayor ventaja competitiva. A esto se añade, el cumplimiento de un sistema higiénico, que minimizará las pérdidas e inclusive, para reducir la litigación por efectos, sobre el personal externo a la organización.

1.3. Delimitación

- **Delimitación Geográfica (espacial):** Provincia del Guayas, cantón Guayaquil.
- **Delimitación Temporal:** Noviembre del 2020 a Marzo del 2021.
- **Delimitación Sectorial e institucional:** Hacienda Agrícola
- **Propuesta:** Diseño del sistema productivo para procesar la pulpa de mango en una hacienda agrícola en la ciudad de Guayaquil



Figura 1. Ubicación de la hacienda agrícola
Fuente: Google Maps

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Diseñar un sistema productivo para procesar la pulpa de mango en una hacienda agrícola en la ciudad de Guayaquil.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Identificar la magnitud del desperdicio de mango en la hacienda agrícola de Guayaquil, clasificando los tipos de rechazo y las causas para que se tome esta decisión.
2. Definir la capacidad que tendrá el sistema productivo para el despulpado del mango.
3. Describir el proceso productivo para el despulpado de mango, considerando el tipo de máquina, la cantidad de talento humano, la infraestructura requerida y la conservación del mismo, identificando los parámetros de esta actividad agroindustrial.
4. Realizar el análisis de costo – beneficio del sistema productivo para el despulpado del mango, con base en criterios financieros.

Capítulo II: Marco teórico

2.1. Antecedentes investigativos

En este apartado se presentan algunos estudios como antecedentes que fundamenten el desarrollo de la presente investigación, para esto se ha considerado algunos trabajos investigativos en portales web, descritos en los siguientes párrafos:

El estudio con título “Reingeniería de proceso de la producción del banano de la hacienda “Agrícola Pechiche”, ubicada en la parroquia San Carlos del cantón Naranjal, efectuada por Tituaña y Gómez (2017) en el periodo 2016 – 2017, tuvo por objetivo “efectuar el análisis de los procesos de producción en la planta, además de sugerir la reingeniería para mejorar la perspectiva a la producción, aprovechando el desperdicio de la fruta”. Para llevar a cabo este estudio se analizó los procesos productivos de la empacadora empleando diagramas de caracterización y flujogramas, encuestas y entrevistas, gráficas de pastel y de barras, así como herramientas de diagnóstico, entre las que se citan la Cadena de Valor, replanteándose la reingeniería de Procesos, para mejorar la tecnología y fortalecer la capacitación y la motivación del talento humano.

La investigación desarrollada por Nucci (2018) presentó como objetivo analizar la pre-factibilidad de diseñar e implementar una planta procesadora de frutas tropicales en la subregión oriental del departamento del Atlántico. A través de este estudio se logró determinar las reales posibilidades que existen para una agroindustria rentable y competitiva, especializada en el procesamiento de frutas tropicales con destino a los mercados internacionales, a través de ampliar su oferta exportadora y adicionalmente para cubrir necesidades locales. Se realizó siguiendo la metodología de estudios de pre factibilidad para proyectos, además se realizaron mesas de trabajo con grupos de interés para integrar equipos colaborativos, teniendo como resultado que resulta factible la posibilidad de instalar una planta despulpadora, con aprovisionamiento de frutas de origen local y de los departamentos vecinos, logrando ampliar su variedad de oferta, incluyendo jugos y pulpas de frutas tropicales de alta demanda.

Otro estudio fue el presentado por Gómez y Díaz (2018), con la finalidad de diseñar una planta de procesamiento de mango, limón, naranja, mora para la industrialización y comercialización de pulpas de fruta en el municipio de La Mesa Cundinamarca. A través de esta investigación se logró disminuir las pérdidas que se presentaban en la postcosecha y se benefició al productor, ya que permitió incrementar la utilidad de la producción de la fruta dando un valor agregado a los frutos cultivados, de manera que es posible satisfacer a los consumidores que se encuentran en un actual estilo de vida acelerado que les resta el tiempo para poder procesar los alimentos para su consumo, siendo la opción de la pulpa lista para ser utilizada una ventaja para los consumidores, por lo tanto se registra la factibilidad del estudio.

También se detalla el trabajo de investigación desarrollado por Falquez y Ubilla (2018) que tuvo como objetivo principal determinar la factibilidad de la creación de la empresa procesadora de mango, fruta que se ha convertido en uno de los principales productos no tradicional de la oferta exportable ecuatoriana, reconociendo la importancia de desarrollar este tipo de sistemas productivos para agregar valor a los productos en especial a las frutas, seleccionándose el mango porque es una fruta que es empleada como materia prima para dar lugar a otro producto como helados, de manera que a través de la tecnificación de los procesos se puede incrementar su valor en el mercado local e internacional, lo cual representa una oportunidad para mejorar la empresa y su desarrollo económico.

Esta investigación se justificó debido a la necesidad de mejorar los procesos, fortaleciendo la satisfacción del cliente para alcanzar el posicionamiento en el mercado. Por tanto. La situación actual de la organización fue analizada mediante los diversos procesos productivos de la planta, para lo cual, se han utilizado diagramas de caracterización y flujogramas, encuestas y entrevistas, gráficas de pastel y de barras, así como herramientas de diagnóstico, entre las que se citaron la cadena de Valor, con cuya aplicación se pudo conocer los problemas que afectaron a la planta empacadora de banano. Se planteó la implementación de la Reingeniería de Procesos, para mejorar la tecnología, fortalecer la capacitación y motivación del Talento Humano, con lo cual se incrementó la eficiencia en 8 puntos porcentuales y se aprovechó el desperdicio de la fruta.

2.2. Base teórica

2.2.1. Sistema de la producción

Desde un punto de vista muy básico el proceso productivo consiste en la transformación de la materia prima en un producto, es decir es el mecanismo o procedimientos a través de los cuales, las personas son capaces de generar bienes a partir de, una materia prima o un nivel más inferior, del estado de un objeto o una sustancia. El proceso productivo es un eje fundamental de la actividad económica empresarial y, por lo tanto, requiere un manejo adecuado que permita optimizar las diferentes etapas del mismo, generando una relación costo-beneficio que permita el establecimiento de una rentabilidad adecuada.

Es por esto, que el proceso productivo está gobernado por los denominados sistemas productivos, el sistema productivo involucra los mecanismos y procedimientos a través de los cuales se hace efectivo la producción, el sistema productivo involucra elementos como las materias primas, el talento humano involucrado en el proceso, insumos y materiales, así como también la planificación y la gestión de la operación. En lo que respecta al significado del proceso de producción, Fernández, Avella y Fernández (2016), consideran que es un conjunto de actividades mediante las cuales uno o varios factores productivos se transforman en productos.

De la misma manera, Riggs (2016), afirma que los también llamados sistemas de producción consisten en un proceso de diseño mediante el cual los elementos son transformados en productos útiles

Estos autores describen el concepto de sistema de producción como la transformación de la materia prima en bienes y servicios, y pone especial énfasis en la necesidad de que sea un procedimiento o un sistema, que en efecto permita optimizar las diferentes etapas del proceso productivo.

A criterio de Velásquez (2016), la gestión “es toda actividad que genera un valor o conjunto de actividades mutuamente interactúan y transforma elementos de entrada en resultados”. La producción “sacrifica recursos para conseguir los productos finales.

Una medida monetaria de la cantidad de recursos empleados se conoce como lo que mide el rendimiento económico de la producción”, haciendo énfasis en la necesidad de la interacción de los diferentes componentes del sistema productivo y evidencia la calidad de esta interacción, como un elemento clave en el éxito de la actividad productiva. Además, determina a las materias primas como los elementos iniciales dentro del procedimiento, de tal forma puede resumirse como un flujo que empieza en el punto A y llega a un punto B con un nuevo bien o un nuevo servicio.

Refiriéndose a este mismo punto, Chase, Jacobs y Aquilano (2014), define a los sistemas de producción como un proceso que utiliza recursos para transformar las entradas en alguna salida deseada. Las entradas pueden ser materia prima, un cliente o un producto terminado de otro sistema”.

En este caso define al sistema productivo como un mecanismo de flujo con entradas y salidas que pueden ser interpretadas como materias primas, y la salida en este caso serían los productos, pero, además, este concepto abarca también la posibilidad de implementar el sistema productivo a los servicios, de tal forma que no es la materia prima el ingreso al sistema sino más bien los clientes.

Carro y González (2016) consideran que la gestión de la producción “es el sistema productivo es un generador de riqueza, en tanto que el mercado paga más por lo transformado que lo que pagaría por los recursos”.

El impacto que los sistemas de producción generan en términos de la generación de la riqueza y evidencia como un sistema de producción eficiente genera valor en el negocio de tal forma que es fundamental que el sistema de producción sea capaz de incorporar valor al giro de la actividad relacionada

2.2.2. Importancia de Sistema de producción

La producción es consecuentemente un pilar fundamental del desarrollo socioeconómico y del sostenimiento de las poblaciones en general, de tal forma que es de vital importancia, que el proceso de la producción sea óptimo, de modo que asegure la calidad del producto final, pero también de las diferentes etapas del proceso y con

eso lograr la satisfacción del usuario final.

Es aquí cuando la implementación de sistemas de producción recobra una importancia trascendental en la operación productiva, un sistema de producción eficiente, óptima, es capaz de garantizar la satisfacción de los usuarios y a la vez optimizar la relación entre el costo y el beneficio.

La importancia de sistema de producción “aumenta en cuanto a nivel de inversión, sofisticación y complejidad, por lo que es necesario utilizarlos en las mejores condiciones desde el momento de su inversión e implantación en los talleres” (Sacristán, 2015).

La importancia de sistema de producción “cubre normalmente áreas sometidas a diferente manejo, lo que se reflejará en diferentes contenidos nativos en el suelo del elemento fertilizante” (Enríquez, 2014).

Cómo se ha evidenciado en los diferentes conceptos planteados por investigadores y autores estudiosos de los sistemas productivos la idea fundamental consiste en la capacidad de la transformación de las materias primas en productos o en el flujo desde una entrada hasta una salida que satisfaga una necesidad o una demanda de los clientes

Andrade y Coutinho (2018) consideran que “el sistema de producción logra que se apliquen medios económicos para conseguir otros recursos para garantizar la cantidad de productos finales”.

Según González Riesco Montserrat, (2016) estima que “el sistema de producción logra que se apliquen medios económicos para conseguir otros recursos para garantizar la cantidad de productos finales”.

Razón por la cual entender adecuadamente estos conceptos es fundamental para la consecución del éxito del presente estudio cómo es la elaboración de un sistema de producción para la obtención de pulpa de mango. El sistema de producción debe garantizar también la calidad en los insumos, sean estos materia prima o sean estos productos que han tenido algún proceso anterior al sistema de interés, esto supone la

necesidad de tener la capacidad de influir o influenciar a los proveedores de los insumos de nuestro sistema, esto quiere decir que el sistema de producción propiamente debería también incorporar elementos que sean capaces de transmitir la visión de nuestro sistema a los proveedores de los servicios, para que ellos incorporen en su propio sistema de producción elementos que garanticen la calidad y la idoneidad de los productos, cuando ingresen a nuestro sistema de producción como es el caso de este estudio de la pulpa del mango, este trabajo debería realizarse con los proveedores de las frutas que a su vez tienen seguramente su propio sistema de producción

2.2.3. Los Objetivos de Sistema de la Producción

La implementación de sistemas de producción se ha convertido en un requerimiento fundamental de toda la actividad productiva, sea está, en el ámbito de la generación de productos o de servicios, el sistema de producción en sí mismo tiene como objeto maximizar la calidad de los productos y servicios, a fin de garantizar la satisfacción en los clientes, pero además optimizar las diferentes etapas de la producción para impactar positivamente en los costos de la producción, masificando también la rentabilidad del sistema.

El objetivo más importante de un sistema de producción es lograr la máxima contribución a la continuamente creciente satisfacción del cliente. Es el único lugar donde las ideas y el material se transforman en un producto que se entrega al cliente (Pérez, 2018).

Se evidenció el objetivo fundamental del sistema de producción, en relación a la satisfacción del cliente o usuario final, porque en muchos casos el sistema se alimenta de un flujo de entrada y salida. Se refuerza la importancia del sistema de producción en la relación que un sistema de producción óptimo puede generar entre el ofertante del servicio o producto y los clientes.

Los principales objetivos de la dirección de la producción hacen referencia a los costes, la productividad, la calidad, la fiabilidad y la capacidad de adaptación (Sánchez, 2017).

Sánchez, enfoca los objetivos del sistema de producción desde el punto de vista de la eficiencia, en el propio sistema productivo haciendo énfasis en el impacto que puede generar el sistema de producción en los costos, en la productividad, en la calidad y así mismo en la capacidad y adaptación que debe tener el sistema en cada uno de sus diferentes componentes.

En estos conceptos, se evidencia claramente el impacto que el sistema de producción puede tener en la actividad productiva o empresarial abordando los dos aspectos del sistema, en uno que es el proceso productivo en sí mismo, y el otro que tiene que ver con la relación entre el producto o servicio y el cliente.

2.2.4. Clasificación de los Sistema de Producción

Diversos autores e investigadores han establecido elementos de clasificación de los sistemas de producción basados en diferentes perspectivas o diferentes áreas de los sectores productivos, así como también en función del momento en el que el proceso productivo arranca dentro de un flujo de entradas y salidas, así como también respecto de la naturaleza de la actividad productiva o de la relación con el usuario final beneficiario o usuario del bien o servicio

La clasificación de los sistemas de producción, según Heizer y Render (2018), es importante, puesto que permite adoptar el concepto de producción se refiere a la transformación de materias primas, los tipos de producción son:

- **Producción primaria:** En este tipo de producción la materia prima se realiza a partir de elementos que provienen de la naturaleza.
- **Producción secundaria:** Se refiere al producto obtenido a partir de un proceso productivo anterior.
- **Producción Terciaria:** Los servicios son considerados como producción terciaria”.

Fernández, Avella y Fernández (2016) asevera que, los sistemas de producción pueden ser las siguientes:

- **Los físicos y los abstractos:** Los físicos son aquellos sistemas que se encuentran físicamente, mientras los abstractos son aquellos que existen en forma conceptual.
- **Los naturales y los elaborados:** Los naturales son aquellos elaborados por la naturaleza y los elaborados con realizados por el hombre.
- **Técnicos y civiles o sociales:** Los sistemas técnicos aplican tecnología para alcanzar una meta, los sistemas civiles tienen la finalidad de satisfacer un objetivo social.
- **Sistemas de producción:** Los sistemas de producción pueden ser por procesos y por órdenes. Por procesos son aquellos que elaboran todos los procesos mientras los sistemas por órdenes cada lote sigue procesos diferentes y especiales.

La clasificación de los sistemas de producción está relacionada con el giro del negocio o la naturaleza de la actividad productiva, en lo relacionado con el caso del presente estudio como es “Diseño del sistema productivo para procesar la pulpa de mango en una hacienda agrícola en la ciudad de Guayaquil”. El sistema nuestro es un sistema de producción primario ya que parte de la utilización de la materia prima, que es del mango para su posterior transformación en la pulpa de fruta, no obstante, esto requiere una planificación muy efectiva, de tal forma que permita minimizar los impactos negativos del sistema productivo como son los desperdicios, de tal forma que se pueda optimizar y generar los mayores réditos y utilidad posible.

2.2.5. Los Factores para los Sistema de la producción

Diversos investigadores definen los factores de los sistemas de producción con una convergencia importante sobre los conceptos.

Los factores de producción son los insumos que se utilizan para producir otros bienes o servicios. Así, pueden dividirse en cuatro: tierra, trabajo, capital y tecnología. Los productores transforman los factores de producción en bienes o servicios utilizando la tecnología que tienen disponible (Roldán, 2018).

Los factores de producción que correspondan con el giro del negocio o la actividad en la que se desenvuelve la empresa deben ser atendidos en forma eficiente planificada y monitoreada constantemente a fin de salvaguardar la calidad en términos del proceso de producción, pero también en términos de los productos generados, de tal forma que aporten significativamente a la satisfacción de los clientes o usuarios finales.

Los factores de los sistemas de producción son los recursos o insumos que utilizan las empresas para llevar a cabo la actividad económica. Hay 4 factores de producción, agrupados en dos tipos: (Andalucía, 2014).

- **Factores originarios**

Tierra. - Conjunto de recursos naturales, no producidos por el hombre, que son utilizados en el proceso de producción. En general la existencia de recursos impulsa el crecimiento económico. Sin embargo, estos recursos no son inmutables, fundamental propiedad recursos y muchos recursos no son renovables (tierra)

Trabajo. - Conjunto de recursos humanos existentes en un territorio. En la actualidad menor importancia de la cantidad frente a otras características. Recurso móvil cuando es poco cualificado.

- **Factores derivados**

Capital. - Conjunto de bienes disponibles destinados a producir otros bienes. El capital puede ser: Líquido o monetario (dinero), Físico y Social

Tecnología. - Conjunto de conocimientos y métodos incorporados al proceso productivo para mejorar su eficiencia y su rentabilidad. La tecnología puede incorporarse a los procesos y los productos. Factor fundamental para elevar la capacidad competitiva. Sin embargo, también genera problemas laborales y sociales (Andalucía, 2014).

El efecto de transformador de la producción ocurre sobre los factores de sistema de producción, es decir sobre los insumos o recursos. Consecuentemente, los factores del

sistema de producción y la gestión de los mismos se constituyen también en una piedra angular del sector productivo.

2.3. Productividad

Los sistemas de producción que se implementan en el marco de un negocio o una actividad socio económica productiva tienen como premisa fundamental la ocurrencia de rentabilidad o ganancias, sobre los costos de producción y la inversión en general. Esto implica la necesidad de una gestión adecuada de todo el proceso productivo y la implementación de un sistema de producción eficiente y capaz de impactar positivamente en el proceso.

La diferencia entre los recursos económicos invertidos y la cantidad de bienes producidos es lo que se identifica como la productividad del sistema. Consecuentemente un nivel de productividad adecuado es una búsqueda permanente dentro del sistema de producción, los niveles de productividad del sistema definen la viabilidad de toda la operación y consecuentemente el éxito del negocio o la empresa

La productividad implica la mejora del proceso productivo, la mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos (Carro & González , 2016).

La capacidad que tenga la empresa o el sistema de producción para incorporar elementos de mejora continua, genera un impacto directo sobre la productividad de la misma, hay que tener una evaluación constante respecto de las cantidades de insumos y recursos utilizados en el proceso, de tal forma que pueda hacerse una comparación efectiva respecto de la cantidad de bienes y servicios que se producen.

Según Pagés (2015), se conoce como productividad al “principal factor que determina el crecimiento de los ingresos”.

Puesto que la productividad resulta de la comparación entre la inversión en la generación del producto y la cantidad de los productos producidos, se evidencia a la productividad como un factor preponderante para evaluar determinar o proyectar el

crecimiento de los ingresos de tal forma que el manejo de la productividad se convierte también en una herramienta de diagnóstico de la salud del proceso.

Conforme a Heizer y Render (2018), la productividad “es la proporción de bienes y servicios dividida por los recursos”.

La proporción de bienes y servicios en comparación con los recursos invertidos, es decir la productividad tiene que ser monitoreada en base, por ejemplo, a herramientas de control como los inventarios, el inventario desde el punto de vista de los bienes y recursos utilizados versus del inventario de los bienes y servicios producidos.

Acorde a Marcel et al (2018), la productividad “se refiere a la relación que existe entre la producción y el uso de los recursos”.

A criterio de Mónica G. Sladogna (2017), la productividad es el uso eficiente de recursos –trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información en la producción de diversos bienes y servicios-. Es la posibilidad de aumentar la producción a partir del incremento de cualquiera de los factores productivos antes mencionados.

Esta investigadora va más allá de conceptos más simplistas emitidos por otros autores ya que evidencia y acentúa a los recursos e insumos necesarios para la producción a los factores de producción, como son el capital de trabajo, tierra, materiales, energía, tecnología, ampliando la visión respecto del concepto de insumos requeridos para la generación de los productos, lo cual obliga a poner aún más atención en la cuantificación y evaluación de los recursos, y el peso que éstos tienen en la generación de los productos ya que los recursos e insumos son muy variados y su evaluación tiene que ser muy precisa para que en efecto se pueda determinar el impacto de la productividad.

La viabilidad de un proceso productivo está fundamentada en la eficiencia del sistema de producción, este sistema debe necesariamente ser más ambicioso que simplemente dar viabilidad al proceso, en su defecto el sistema de producción debe garantizar una rentabilidad adecuada y pertinente con el esfuerzo que supone la operación, es decir el sistema de producción debe garantizar la generación de utilidades y réditos

económicos para la operación productiva.

Es por esto que, la implementación del sistema de producción debe incorporar elementos de profesionalismo y análisis adecuados, de tal forma que cada uno de los componentes del sistema de producción cómo son los objetivos del sistema, los factores de producción, y la productividad propiamente dicha debe ser constantemente evaluada y deben ser objeto de un proceso de mejora continua. El sistema de producción debe por lo tanto garantizar la sostenibilidad y la generación de riqueza del proceso productivo, pero además debe permitir la satisfacción en los usuarios o clientes ya que finalmente son ellos quienes se benefician del producto y genera la riqueza o los recursos económicos a través de los cuales se alimenta el o se retroalimenta el sistema.

En lo relacionado con el presente caso de estudio y cómo se ha evidenciado en pasajes anteriores de esta tesis, existe una importante demanda por el producto mango, esto crea la premisa de que en efecto la generación de pulpa de mango es un negocio o una actividad productiva que se encuentra en franco desarrollo, no obstante su implementación supone la necesidad de varios factores de producción que requiere una atención prioritaria desde el punto de vista del tipo de proceso productivo qué, o relacionado con este estudio es un proceso productivo de tipo primario o secundario, ya qué parte de la fruta, que es generada por los agricultores.

El recurso o insumo fundamental de esta actividad es el propio mango, para el cual el sistema de producción debe incorporar elementos que permitan asegurar la calidad de la fruta que es el momento del ingreso del insumo al sistema, entonces el sistema de producción debe plantear elementos que permitan hacer una selección y evaluación importante durante el ingreso de la fruta al sistema de producción, incluyendo la selección de los proveedores a los cuales habría que hacerles recomendaciones y capacitaciones sobre el manejo de la fruta, previo al ingreso del sistema y posteriormente aplicar todos los mecanismos que permitan dentro del proceso productivo propiamente, asegurar la calidad en cada una de las etapas, de tal forma que en efecto pueda garantizarse la calidad del producto y la satisfacción final de los usuarios.

2.3.1. Cultivo de mango

2.3.1.1. Origen del mango

Si bien es cierto, el origen del mango ha sido un cultivar que apareció hace 2000 años antes de Cristo, sin embargo, botánicos y taxonómicos manifiestan que, este cultivo, fue adaptado en la región de la India desde hace más de 6000 años, identificándola como *Manguifera indica* L., el cual proviene de otras especies silvestres (Lucero, 2019).

El cultivo de mango, ha sido una de las frutas más apetecida por los consumidores nacionales y extranjeros, por lo que, se ha convertido en un fruto tropical desde ya hace 2000 años A.C., proviene de la *Manguifera indica* L., el cual, es descendiente de más de 40 especie silvestres ubicados al noroeste de la India.

Con relación, el mango proviene de la especie indica, esta fruta es un privilegio de los rajás y nababs. Su distribución fue introducido en África y Brasil, debido a que, estos países cuentan con las características edafoclimáticas para su desarrollo óptimo (Farinango, 2018).

Como se expone en varias literaturas, el mango es originario de la India, mismo que, puede ser adaptado en varios países de clima cálido y de algunos templados. Al desarrollarse sin problemas ha demostrado ser una especie que no requiere de un sistema de riego, también posee la ventaja de rechazar los incendios o sequias por la cantidad de biomasa que el mismo árbol produce.

2.3.1.2. Taxonomía de mango

La taxonomía concierne en la clasificación de las especies existentes, con la finalidad de identificarlos a nivel mundial, ya que, no todos los países se lo conocen con el nombre común, sino que se emplean algunos nombres distintivos que varían, por ello a continuación, se detalla la siguiente categorización:

- Reino: Planttea
- División: Magnoliophytina
- Subdivisión: Magnoliophytina
- Clase: Rosidae
- Orden: Sapindales
- Familia: Anacardaceae
- Género: *Mangifera*
- Especie: *Mangifera indica* L. (Verdugo, 2018)

La clasificación taxonómica, es la agrupación de las especies que poseen relación en su especie, clase, familia, división, entre otras descripciones que permiten a los biólogos identificar a que reino o familia corresponde cada especie. El mango es una fruta comestible que se ha originado en India y que su distribución ha logrado acentuarse a en los países latinoamericanos.

Es necesaria la descripción morfológica del mango, debido a que es un fruto que proviene de un árbol que mide hasta 30 metros de altura, de tronco recto y cilíndrico con medidas de 75 a 100 cm de diámetro. Las hojas poseen color violeta rojizo, son alargada oblonga con peciolo corto y largo. Sus flores constan de 4 a 5 denominadas polígamas, las cuales se producen en la copa de árbol y los laterales de cada rama, en la inflorescencia toma un color verde amarillento. El fruto consta de un drupa interna de color blanco, su parte carnosa suele ser amarilla o verde de acuerdo a los días de maduración que ha obtenido una vez cosechada (Guerrero, 2018).

Si bien es cierto, la morfología de la planta beneficia a su desarrollo, debido a que no es exigente en las condiciones climáticas, sin embargo, solo se produce en zonas templadas y cálidas, que sobrepasan los 1650 m.s.n.m., al presentarse un incremento de temperatura este suele afectar la floración, haciendo que este se retrase y que los frutos cuajen luego de varios días. La temperatura y la humedad relativa no deben sobrepasar los 1500 a 2000 mm.

2.3.1.3. Variedades de mango

Ecuador ha sido un país rico en poseer grandes extensiones de tierras para el desarrollo del sector agrícola, sin embargo, este no ha sido administrado de forma correcta, por lo que, muchos de los agricultores se han visto en la necesidad de implementar técnicas y herramientas que les permitan sembrar varias especies de frutales, con el fin de mantener un tipo de ingreso económico en sus hogares.

El cultivo de mango se ha desarrollado en el país por varias décadas, por lo que, cada vez se ha mejorado en sus características, apareciendo otros tipos de variedades como se detalla a continuación:

- **Tommy Atkins.** – posee características como: tamaño mediano a grande, color amarillo, anaranjado con manchas rojiza claro, su pulpa es amarilla con abundante fibra, se reconoce por su árbol vigoroso, de copa densa y redonda, el peso del fruto llega de 450 a 710 gr.
- **Haden.** – de características tamaño mediano a grande, color amarillo, naranja, pulpa gruesa, de árbol mecho de crecimiento abierto, peso del fruto llega de 680 gr.
- **Irwin.** – tamaño pequeño a mediano, color rojo claro, su pulpa posee poca fibra, de árbol en crecimiento compacto frutos en racimos, el peso del fruto llega de 225 a 340 gr.
- **Kent.** – posee un tamaño voluminoso, de color rojizo oscuro, de pulpa con poca fibra, de árbol crecimiento recto y poca ramificación, el peso del fruto llega de 750 a 800 gr.
- **Keitt.** – características de tamaño mediano a grande, color amarillo con rojo, pulpa sin fibra, de árbol recto con hojas volteadas, el peso del fruto llega de 450 a 680 gr (Villamar, 2016).

El país posee variedades de frutales, por lo que, el cultivo de mango no es una excepción, en desarrollar híbridos con mejores características, las cuales, resultan beneficiosas para el sembrador, ya que, son más resistentes al ataque de plagas y enfermedades, así como también, se perfecciona en la textura, sabor y color, mismos

que son para el disfrute y deleite del paladar del consumidor.

Este tipo de cultivo se da en las zonas tropicales o subtropicales, ya que no soportan temperaturas frías, debido a que, ocasionan graves daños en los brotes laterales, haciendo que el crecimiento se detenga, por lo que, se considera que el clima interviene en la etapa del florecimiento y de la maduración de los frutos, perjudicando la cosecha.

2.3.1.4. Propiedades del mango

Si bien es cierto, el mango en todas sus variedades contiene vitamina A, C y B5 en bajas calorías, lo que contribuye con antioxidantes para el organismo, debido a que, es apropiado para el metabolismo, ayudando en problemas de la epidermis. Esta fruta es de fácil digestión, dentro de sus propiedades posee un porcentaje de laxante, cuando este es consumido en exceso.

El mango es fruto de la especie *Mangifera indica*, que posee características como en formas, colores, texturas y sabores. Es necesario describir las propiedades de la fruta, ya que, este contiene agua, fibra, azúcares, minerales y vitaminas. Así como también, ácidos málicos, p-cumárico, palmítico y mirístico, con relación a la vitamina C, este contiene el 56 mg, vitamina A, posee fuente de antioxidantes que beneficia a la degradación de las células (De la Cruz, 2019).

El fruto, posee beneficios como anti cancerígena, flavonoides, queretana y camferol. Los componentes permiten reducir los niveles de colesterol y de hipertensión. Si bien es cierto, el mango contiene caroteno, en una fruta de 200 gr posee 8000 UI de vitamina A, el cual representa el 60%. Así mismo, es rico en vitamina del grupo B, como niacina, piridoxina, que incide en la síntesis de los aminoácidos y en el metabolismo de las grasas que favorece a la salud de la piel, cabello y en el equilibrio de los líquidos del organismo (Mazzini & Ortiz, 2016).

Con relación, al mango es una fruta que puede ser congelada o deshidrata para ser consumido, sin embargo, al realizar este proceso puede minimizar las propiedades, por lo que, se sugiere que la fruta sea aprovechada en pulpa o entera para obtener las vitaminas, aminoácidos, flavonoides, entre otro elemento necesario para el organismo

interno.

2.3.1.5. Superficie sembrada de mango en el Ecuador

La producción de mango, ha sido un cultivo que en el país se ha desarrollado desde hace decenas de años, este tipo de cultivar se da de forma estacional, por lo que, hace que sus consumidores que se vuelva apetecida en cada época de cosecha. Por ello. A continuación, se describe las superficies sembradas en el Ecuador en cada zona y las variedades que son exportadas:

Este tipo de cultivo se presenta en la provincia del Guayas, dotando con una superficie de 7700 hectáreas, la cuales se encuentran registradas en la producción del gremio, por lo que, 6500 has están dedicadas a exportación y las restantes, corresponde a los mercados del Ecuador, y al sector manufacturero en la elaboración de jugos y concentrado.

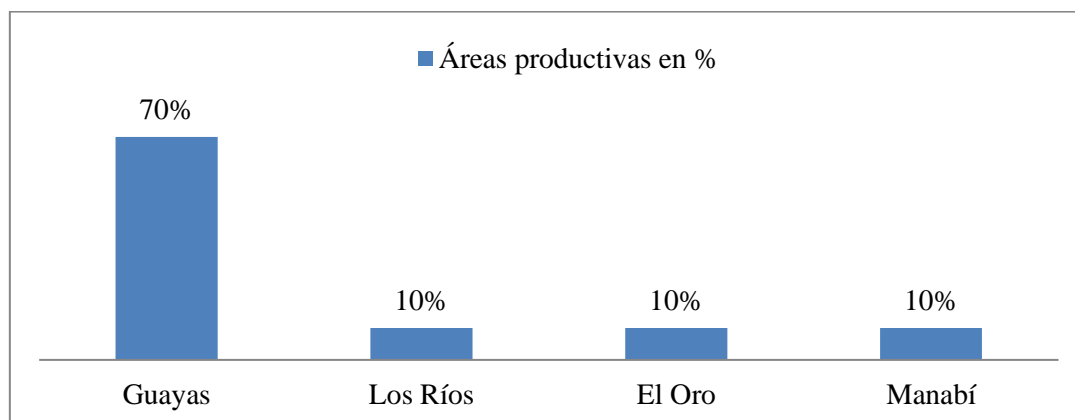


Figura 2. Zonas de mayor producción de mango

Fuente: (Fundación Mango Ecuador, 2019)

La figura expuesta demuestra que, la provincia del Guayas es el sector con mayor productividad de mango con el 70%, debido a que, este cultivar se ha distribuido en la mayoría de sus cantones por presentar suelos idóneos, Los Ríos, El Oro y Manabí la producción de este ejemplar solo alcanza el 10%, esto puede ser a la falta de técnicas en el cultivo, ya que por otro lado, la edafología y climatología son óptimas para su desarrollo (Fundación Mango Ecuador, 2019).

Tabla 1. *Producción del mango por zonas y áreas*

Zonas	Fincas	Área	% área
Norte	28	1552,81	28%
Sur	1	108,92	2%
Central	34	1498,24	27%
Oeste	37	2416,39	43%

Fuente: (Fundación Mango Ecuador, 2019)

Es considerable que el cultivo de mango ha obtenido un gran acogimiento dentro y fuera del país, por lo que, su producción cada vez ha aumentado en varias zonas del Ecuador como por ejemplo al norte existen 28 fincas dedicadas a este cultivo, lo que, representa un área de 1552,81 metros, en el sector Sur presenta un área de 108,92 m, mientras que, el sector Centro se observa que en 34 fincas realizan este tipo de cultivo, que en área representa 1498,24 y por último, en el Oeste se evidencia que en 37 fincas se relacionan a la cosecha de mango (Fundación Mango Ecuador, 2019).

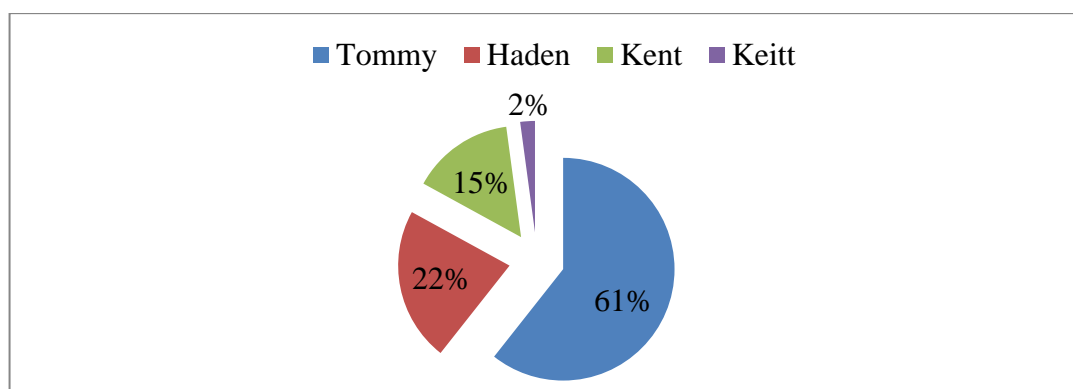


Figura 3. Variedades de mayor producción de mango

Fuente: (Fundación Mango Ecuador, 2019)

Al obtener las superficies aproximadas del cultivo de mango, se detalla las variedades de la especie *Mangifera indica*, mismas que son exportadas al mercado internacional y de las cuales, son apetecidas por el consumidor, empezando con la variedad Tommy que representa el 61% de la producción de exportación, seguido del Haden con el 22%, el Kent en un 15% y el Keitt del 2% (Fundación Mango Ecuador, 2019).

Para que, la fruta obtenga mayor demanda es necesario aplicar varias técnicas y herramientas tanto en el sector agrícola, como en el área de exportación, ya que, se considera la calidad y cantidad del producto para que este entre en la competitividad

del mercado internacional. La superficie con mayor demanda la obtiene Guayas que produce alrededor de 9000 has, que en capacidad bordea a un millón de kilos diarios, seguido de Los Ríos, Manabí y El Oro.

2.4. Marco contextual

La situación actual de la empresa, concierne que en la actualidad poseen dos haciendas la primera llamada Hacienda La Manguera que se encuentra ubicada en el kilómetro 6,5 de la vía a Las Mercedes y la segunda Hacienda Boliche, ubicada en el Km 20 vía a Duran – Tambo. Ambos bienes consta en una superficie aproximada de 59,45 a 101,75 metros cuadrados. Estas fincas forman parte de la provincia del Guayas desde hace mucho tiempo atrás. A continuación se presenta la ubicación de ambos predios:

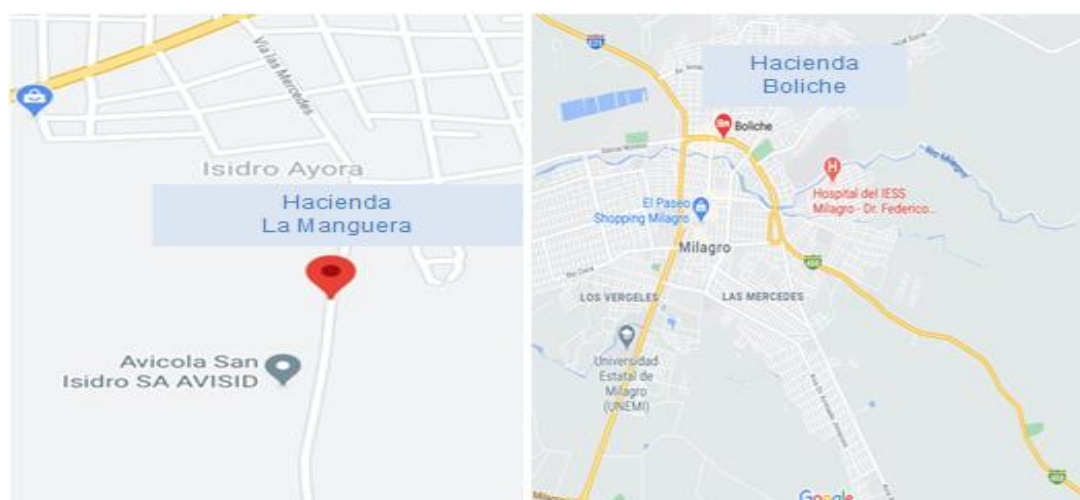


Figura 4. Hacienda La Manguera y Boliche

Fuente: Google map.

La historia empieza una vez que fue legalizada el 14 de enero de 1996 en la provincia del Guayas, sus actividades estuvieron enlazadas al inicio con la compra y venta de ganadería, tiempo más tarde se introdujo en el sembrío de cultivos frutales, llegando así, a participar en la exportación de los frutos, bajo la alianza de otras productoras y exportadoras del país. A partir, de estos logros significativos para la organización, se tomó la decisión de adquirir una segunda hacienda, con el fin de incrementar su exportación y ganancias, además de crear fuentes de trabajo para los agricultores más cercanos de la zona.

En la actualidad, ambas haciendas se encuentran dedicadas a la comercialización interna y externa de la fruta, recalcando que, a partir de octubre del 2012 la empresa comenzó a exportar a los destinos de Estados Unidos, Europa, Canadá y China, con un promedio mensual de 50,000 cajas o gavetas de mango. Con los resultados obtenidos, la empresa empezó su rápida expansión que en el 2014 los propietarios deciden afiliarse a principales exportadoras del Ecuador, como: Blix S.A, Durexporta S.A, Refin S.A., entre otras, que logran los beneficios visualizados.

Organigrama

La hacienda cuenta con personal capacitado, entre ellos la conforman:

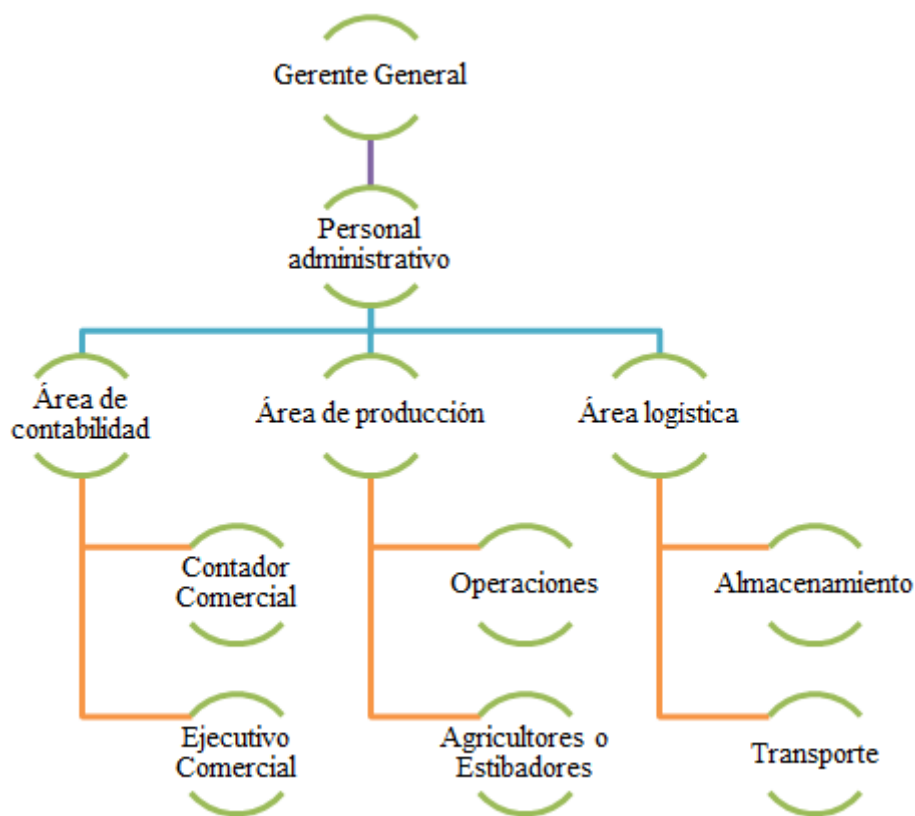


Figura 5. Organigrama de la hacienda

Fuente: Registro de la Hacienda.

Descripción general de funciones de la empresa

- **El Gerente General.** – Establecer objetivos, políticas y planes en conjunto con las áreas jerárquicas.

- **Personal administrativo.** – Manejar entrevistas del gerente y contador, procurar que los visitantes lleven una buena impresión de las relaciones públicas.
- **Área de contabilidad.** – elaborar registros contables de las transacciones, carteras de clientes, proveedores, entre otros.
- **Área de producción.** – Analizar las situaciones en base a las necesidades, aplicar políticas de seguridad e higiene ocupacional y verificar la calidad de los productos.
- **Área logística.** – Organizar y coordinar con los clientes, realizar los procesos de exportación o venta nacional y planificar la preparación de la distribución de los pedidos.

Ante estos resultados, el dueño y gerente de la hacienda manifestó que la empresa no solo debe vender el fruto (mango), sino que también, dar una mejor calidad de sus productos y de innovar la agroindustria, proponiendo que los frutos rechazados sean materia prima para el proceso de otro alimento, de tal manera que se aproveche al 100% la producción.

La **Misión**, de la empresa es ofrecer a sus clientes, distribuidores y exportadores frutales; que se encuentran ubicados alrededor del mundo, un producto de alto estándar de calidad, logrado gracias al trabajo de un equipo humano comprometido con la filosofía de excelencia y mejora continua de los procesos, que garantizan el crecimiento y sostenibilidad.

La **Visión**, se conforma en que organización sea productora y comercializadora de mango, convirtiéndose en líder dentro del mercado ecuatoriano, reconocida a nivel internacional por la excelente calidad de su producto resultante de un proceso productivo eficiente y ambientalmente sustentable.

La producción, constituye a una hacienda productora de mangos de alta calidad, que se encuentra aliada con exportadoras que poseen prestigio a nivel nacional e internacional, por lo que, el fruto es controlando en todos los aspectos de su cultivo, sea este empaque y carga. Ya que, la filosofía se centra en producir mangos de alta calidad, donde se garantiza la producción consistente en ofrecer variedades como:

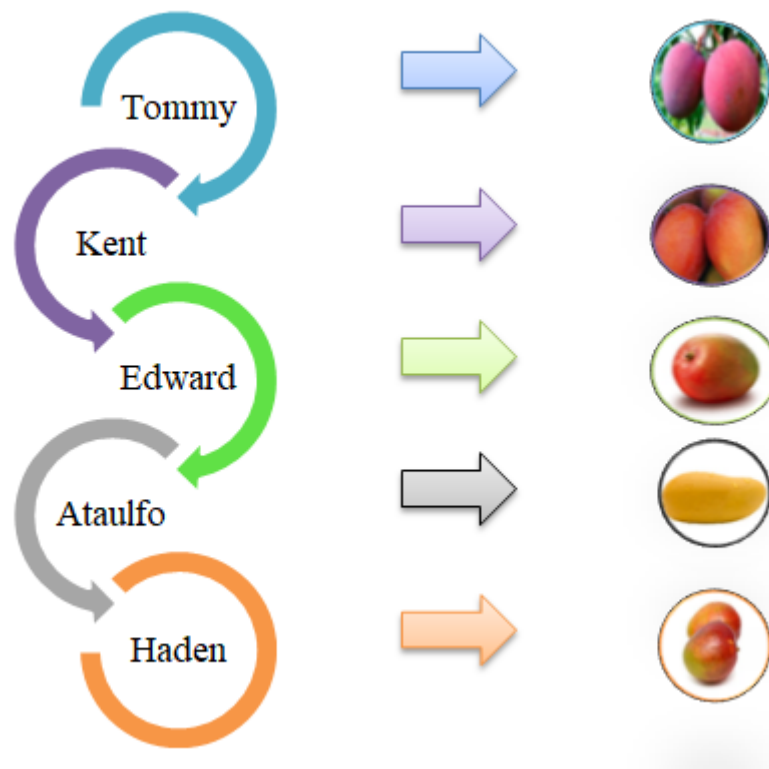


Figura 6. Variedad de mango producido en la Hacienda
Fuente: Registro de la Hacienda

Producción

Dado a que la organización se encuentra constituida por dos haciendas, mencionada anteriormente como: La Manguera y Boliche, estas reflejan una alta productividad de mangos, cuyos registros de la compañía evidencian que su producción mensual sobrepasan la cantidad de mil cajas, por ello. A continuación, se detalla las cifras que esta organización obtiene de sus productos:

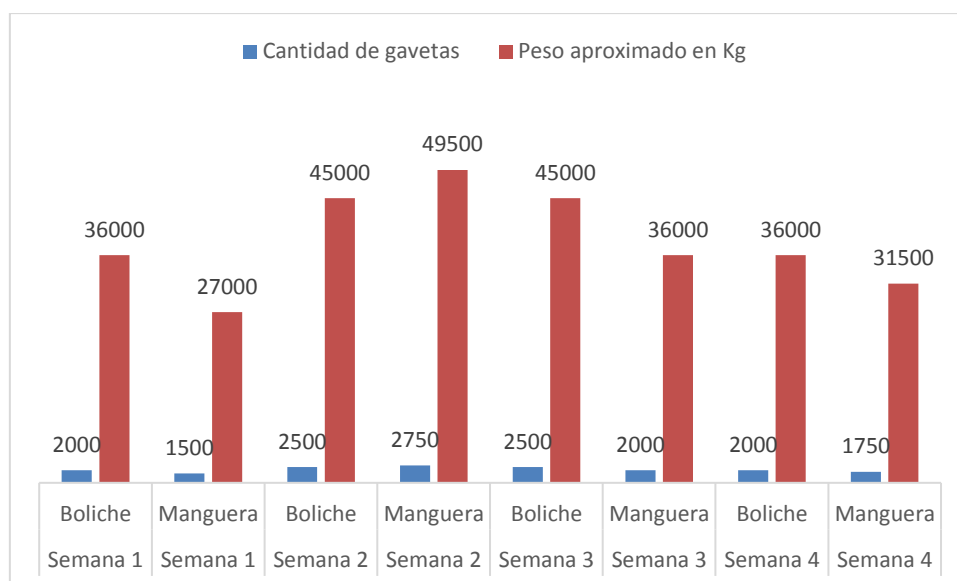


Figura 7. Volumen de producción de las Haciendas.

Fuente: Registro de la Hacienda

Como se puede apreciar, las cifras se basan de un proceso estructural que la empresa emplea en sus cultivos para conseguir la calidad y cantidad de su producto. Por ello, se muestra que durante la primera cosecha (semana 1), se obtiene alrededor de 1.500 a 2.000 gavetas, cuyo peso se aproxima de 2.700 a 3.600 kilogramos, cabe recalcar que, en las siguientes cosechas, los árboles son expuestos a labores culturales y aplicación de hormonas que permiten la producción del fruto, por lo que, a partir de la segunda cosecha las cantidades pueden variar, logrando que en la semana dos, se consiga la producción aproximada de 2.500 a 2.750 gavetas y que su peso sea de 4.500 a 4.950 kg, durante la tercera cosecha se logra 2.500 a 2.000 gavetas con peso de 4.500 a 3.600 kg y la cuarta semana la productividad se reduce a 2.000 a 1.750 gavetas, sin embargo, su peso no afecta, ya que se encuentra en el rango de 3.600 a 3.1500 Kilogramos.

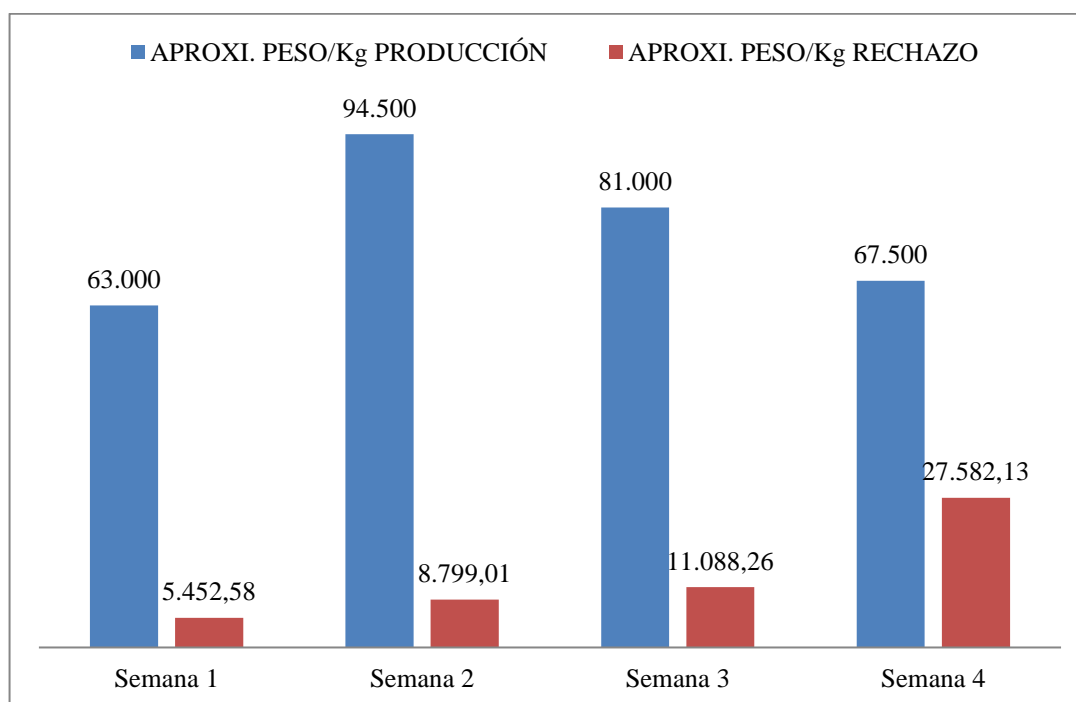
Rechazo

De la misma manera que, la hacienda obtiene productividad en la cosecha de mangos, también ocurre el desperdicio de la fruta, debido a que, no toda la producción es comercializada a tiempo, o ha presentado algún desperfecto que favorezca a la calidad, provocando la pudrición, y haciendo que, la parte invertida económicamente en el cultivo no sea recuperada. Por ello, a continuación, se presenta la tabla 2 y figura 8, que muestra el peso aproximado en kilogramo de rechazo:

Tabla 2. *Peso aproximado de rechazo obtenido de cada semana de cosecha*

FECHA	APROXI. PESO/kg PRODUCCIÓN	APROXI. PESO/kg RECHAZO
Semana 1	63.000	5.452,58
Semana 2	94.500	8.799,01
Semana 3	81.000	11.088,26
Semana 4	67.500	27.582,13

Fuente: Registro de la Hacienda

Figura 8. *Peso aproximado de rechazo obtenido de cada semana de cosecha.*

Fuente: Registro de la Hacienda

Estas cifras son obtenidas mediante el registro de la producción conseguida en cada cosecha de ambas haciendas. Al no cumplir con los estándares de calidad de la fruta para ser comercializada dentro y fuera de país, ocurre lo que se conoce como el rechazo, por esta razón, se evidencia que, en la primera semana de cosecha, se obtiene el peso de producción de 63.000kg, sin embargo, la fruta al no ser distribuido a tiempo se produce el peso de 5.452,58 kg de mango rechazado, así mismo ocurre en la segunda cosecha, donde se consigue 94.500 kg de producción y se pierde 8.799,01 kg, en la tercera cosecha se obtiene un rechazo de 11.088,26 kg y en la cuarta 27.582,13kilogramo de fruta rechazada.

Tabla 3. *Porcentaje de rechazo por semana de cosecha*

FECHA	APROXI. PESO/kg PRODUCCIÓN	APROXI. PESO/kg RECHAZO	% de Rechazo
Semana 1	63.000	5.452,58	9%
Semana 2	94.500	8.799,01	9%
Semana 3	81.000	11.088,26	14%
Semana 4	67.500	27.582,13	41%
Total	306.000	52.921,98	17%

Fuente: Registro de la Hacienda

Finalmente, de los registros obtenidos por cada cosecha semanal, se suma la producción de mango de ambas haciendas, de igual manera con el peso de rechazo, para obtener un porcentaje, por lo que, se calcula el peso de la producción dividido por el peso del rechazo obtenido de cada cosecha un porcentaje de bagazo, esto con la finalidad de conocer el total del porcentaje de rechazo que es el **17%** mensual.

Con relación a los tipos de rechazo, se pudo observar los siguientes resultados sobre esta problemática:

Tabla 4. *Tipo de rechazo por semana de cosecha*

Mango	Rechazo Peso/kg	% de rechazo
Podrido	31.751,00	60,00%
Picado	8.546,00	16,15%
Aporreado	5.901,00	11,15%
Manchado	3.436,00	6,49%
Deformado	2.654,00	5,01%
Otros	633,98	1,20%
Total	52.921,98	100,00%

Fuente: Registro de la Hacienda

De acuerdo a los datos obtenidos, el mango podrido asciende al 60% del rechazo total y es aquel que se pretende recuperar a través de la opción que se recomienda a la alta dirección, para minimizar las pérdidas por concepto del alto nivel de rechazo existente en la planta de la hacienda.

2.5. Marco conceptual

Costo-beneficio. – forma parte de una herramienta financiera, que permite comparar el costo de un producto versus el beneficio que este obtiene para evaluar de forma

efectiva una decisión (Aguilera, 2017).

Fruta procesada. – concierne en el proceso de adecuación, separación y conservación de una parte de la fruta (Merlo, 2018).

Inversión. – es aquella cantidad monetaria que se limita a la disposición de terceros o empresa, cuya finalidad es el incremento de las ganancias que genera el proyecto (Gitman & Joehnk, 2016).

Materia prima. – concierne a un elemento básico para el proceso de elaboración de un nuevo producto, de acuerdo a las especificaciones técnicas que da como resultado la conservando o parte de sus propiedades físicas y/o químicas originales (Aizaga & Iza, 2018).

Planificación. – forma parte de la función administrativa que sirve de base para la aplicación de un proceso. Para la ejecución de esta etapa se determina los objetivos que deben cumplirse; por ello, mediante un modelo teórico se detalla los planes necesarios para alcanzar el propósito (Toro, 2018).

Producción primaria. – concierne a la producción de la materia prima que son proveniente de la naturaleza (Goecke, 2019).

Producción secundaria. – se refiere al producto o resultado obtenido que surge de un proceso anterior (Cárdenas, 2018).

Producción terciaria. – es el servicio o resultado obtenido de dos procesos anteriores, se realiza con el fin de mejorar el producto o de convertir un producto renovado (Cárdenas, 2018).

Productividad. – de acuerdo con los autores Carro y González (2016) es el mejoramiento de un proceso productivo, donde se compara la cantidad de recursos empleados con la cantidad de bienes y servicios producidos, es decir, un resultado final.

Proveedores. – se refiere a aquella persona física o jurídica que suministra un determinado bien o servicio a otro individuo o sociedades, lo cual, forma una actividad económica y realiza un cambio de contra prestación (Gil, 2018).

Pulpa. – concierne al producto no diluido, ni fermentado ni concentrado que es obtenido de la desintegración de la parte comestible de la fruta y que antes tuvo que pasar por el proceso de limpieza, sanas, maduras y frescas (Merlo, 2018).

Sistema de la producción. – Chase et al. (2014), manifiesta que es un proceso donde se requieren recursos para ser transformados, es decir que existe una entrada y salida. Dentro de aquella, se vincula la materia prima, cliente o producto terminado de otro sistema.

2.6. Marco legal

El marco legal de la presente investigación hace referencia a diversas regulaciones nacionales, las cuales contienen normativas precisas sobre la problemática correspondiente al sistema productivo, que a su vez se enlazan con la situación actual del diseño del sistema productivo para procesar la pulpa de mango en una hacienda agrícola en la ciudad de Guayaquil, en la cual se delimita el estudio.

Por este motivo, entre las normativas más importantes asociadas a los sistemas productivos, se encuentran la Ley Suprema de la República del Ecuador, en alusión la Constitución ecuatoriana, que data desde el año 2008, además del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, que surgió a raíz de la publicación del texto constitucional, en donde se encuentran normativas relacionadas con el sistema económico nacional y la matriz productiva, que a su vez guarda vínculos directos con el Plan Nacional de Desarrollo.

2.6.1. Constitución de la República del Ecuador

En primer lugar, se ha hecho referencia a la Constitución de la República del Ecuador, como la normativa de mayor relevancia en el contexto nacional, la cual fue publicada en octubre del año 2008, como consecuencia de un exhaustivo análisis realizada por la

Asamblea Constituyente de aquel entonces. En el texto de la Carta Magna, se exponen artículos que sustentan el accionar de la matriz productiva y del régimen económico del país, razón por la cual se citan las siguientes normativas:

Art. 275.- El régimen de desarrollo es el conjunto organizado, sostenible y dinámico de los sistemas económicos, políticos, socio-culturales y ambientales, que garantizan la realización del buen vivir, del sumak Kawsay.

Art. 276.- El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos:

1. Mejorar la calidad y esperanza de vida, y aumentar las capacidades y potencialidades de la población en el marco de los principios y derechos que establece la Constitución.
2. Construir un sistema económico, justo, democrático, productivo, solidario y sostenible basado en la distribución igualitaria de los beneficios del desarrollo, de los medios de producción y en la generación de trabajo digno y estable.

Art. 277.- Para la consecución del buen vivir, serán deberes generales del Estado:

5. Impulsar el desarrollo de las actividades económicas mediante un orden jurídico e instituciones políticas que las promuevan, fomenten y defiendan mediante el cumplimiento de la Constitución y la ley (Asamblea Nacional Constitucional, 2008).

El régimen de desarrollo económico y la matriz productiva, fueron los dos términos compuestos utilizados en la Constitución de la República del Ecuador, para hacer referencia a la necesidad de fortalecer la productividad, rentabilidad y competitividad de la economía nacional. El enlace que tienen estas normativas con el sistema productivo para procesar la pulpa de mango, es que ambos procuran el fortalecimiento de las organizaciones empresariales, tanto en eficiencia como en competitividad.

2.6.2. Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones

Prosiguiendo con el análisis del marco legal de la presente investigación, se ha citado otra legislación, la cual nació como parte de la Constitución de la República del Ecuador del 2008, porque para cumplir con las normativas alusivas al fortalecimiento de la matriz productiva y los objetivos del régimen de desarrollo económico, fue necesario la creación del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, que también es bien conocido por sus siglas COPCI, en el ámbito jurídico y económico, el cual incluye las siguientes normativas a saber:

Art. 4.- Fines.- La presente legislación tiene, como principales, los siguientes fines:

- a. Transformar la Matriz Productiva, para que esta sea de mayor valor agregado, potenciadora de servicios, basada en el conocimiento y la innovación; así como ambientalmente sostenible y ecoeficiente;

- b. Democratizar el acceso a los factores de producción, con especial énfasis en las micro, pequeñas y medianas empresas, así como de los actores de la economía popular y solidaria;
- c. Fomentar la producción nacional, comercio y consumo sustentable de bienes y servicios, con responsabilidad social y ambiental, así como su comercialización y uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas;
- d. Generar trabajo y empleo de calidad y dignos, que contribuyan a valorar todas las formas de trabajo y cumplan con los derechos laborales;
- e. Generar un sistema integral para la innovación y el emprendimiento, para que la ciencia y tecnología potencien el cambio de la matriz productiva; y para contribuir a la construcción de una sociedad de propietarios, productores y emprendedores;
- f. Garantizar el ejercicio de los derechos de la población a acceder, usar y disfrutar de bienes y servicios en condiciones de equidad, óptima calidad y en armonía con la naturaleza;
- g. Incentivar y regular todas las formas de inversión privada en actividades productivas y de servicios, socialmente deseables y ambientalmente aceptables;
- h. Regular la inversión productiva en sectores estratégicos de la economía, de acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo;
- i. Promocionar la capacitación técnica y profesional basada en competencias laborales y ciudadanas, que permita que los resultados de la transformación sean apropiados por todos;
- j. Fortalecer el control estatal para asegurar que las actividades productivas no sean afectadas por prácticas de abuso del poder del mercado, como prácticas monopólicas, oligopólicas y en general, las que afecten el funcionamiento de los mercados;
- k. Promover el desarrollo productivo del país mediante un enfoque de competitividad sistémica, con una visión integral que incluya el desarrollo territorial y que articule en forma coordinada los objetivos de carácter macroeconómico, los principios y patrones básicos del desarrollo de la sociedad; las acciones de los productores y empresas; y el entorno jurídico - institucional;
- l. Impulsar el desarrollo productivo en zonas de menor desarrollo económico;
- m. Establecer los principios e instrumentos fundamentales de la articulación internacional de la política comercial de Ecuador;
- n. Potenciar la sustitución estratégica de importaciones;
- o. Fomentar y diversificar las exportaciones;
- p. Facilitar las operaciones de comercio exterior;
- q. Promover las actividades de la economía popular, solidaria y comunitaria, así como la inserción y promoción de su oferta productiva estratégicamente en el mundo, de conformidad con la Constitución y la ley;
- r. Incorporar como un elemento transversal en todas las políticas productivas, el enfoque de género y de inclusión económica de las actividades productivas de pueblos y nacionalidades;
- s. Impulsar los mecanismos que posibiliten un comercio justo y un mercado transparente; y,
- t. Fomentar y apoyar la investigación industrial y científica, así como la innovación y transferencia tecnológica (Código Orgánico de la Producción Comercio e Inversiones (COPCI), 2010).

Es necesario destacar la importancia que tienen los sistemas de producción en la productividad, rentabilidad y competitividad organizacional, debido a que su contribución es significativa para que se pueda dinamizar la matriz productiva, con el fin de promover su transformación y garantizar su buen accionar por un prolongado

periodo de tiempo, lo que se ajusta a lo establecido en la normativa del Código Orgánico de la Producción (COPCI), en referencia.

2.6.3. Plan Nacional de Desarrollo Toda una Vida

Otras de las normativas que ha tenido un gran impacto en el sistema económico nacional, es el Plan Nacional de Desarrollo Toda una Vida, que al igual que el Código Orgánico de la Producción (COPCI), surgió a partir de la publicación de la Constitución de la República del Ecuador en el Registro Oficial, en el mes de octubre del año 2008, en el cual se cita también el régimen de desarrollo económico y el fortalecimiento de la matriz productiva, como uno de sus ejes y objetivos prioritarios, como se lo señala en el siguiente principio de este documento:

Quinto objetivo del Plan Nacional de Desarrollo: “impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria” (Secretaría Nacional para la Planificación del Desarrollo, 2017).

Como se puede apreciar, el quinto objetivo que se encuentra en el segundo eje del Plan Nacional de Desarrollo Toda una Vida, alude al desarrollo de la economía, a través de la potenciación de la matriz productiva, dándole valor agregado, que se puede conseguir mediante la incorporación de nuevos diseños en el área de procesamiento y políticas que orienten las acciones inherentes a mejorar la productividad y competitividad de la empresa en estudio, lo que tendrá un aporte significativo para el sistema económico, contribuyendo a su desarrollo.

Capítulo III: Marco metodológico

3.1. Enfoque de investigación

Al respecto Arias (2017) define el enfoque cuantitativo como una “investigación que permite la recolección de información medible y cuantificable abordando las fuentes primarias de datos”. El enfoque del presente estudio es cuantitativo porque permite la revisión de las fuentes primarias de investigación para la recolección de los datos referentes a la identificación de la magnitud del desperdicio de mango en la hacienda agrícola de Guayaquil, clasificando los tipos de rechazo, las causas para que se tome esta decisión y la capacidad que tendrá el sistema productivo para el despulpado del mango.

3.2. Tipos de investigación

Se utilizó la investigación de campo, descriptiva y bibliográfica, que se detallan a continuación:

Según Morán y Alvarado (2016) la investigación de campo se define como “el estudio que se realiza a través de la revisión de las fuentes primarias reconociendo datos desde el lugar de los hechos de una situación en análisis”.

Se aplicó la investigación de campo, que permitió la ejecución de la entrevista a las autoridades y las encuestas fueron aplicadas al personal operativo de la hacienda agrícola, donde se conoció las opiniones referentes a la recuperación del desperdicio de mango, mediante el proceso de despulpado de la fruta.

Con relación a la investigación bibliográfica Azcona et al, (2017) indica que “permite la revisión de fuentes secundarias, como libros, textos, portales web y artículos científicos relacionados con las variables en estudio”.

Mediante la investigación bibliográfica fue posible recopilar información, mediante el manejo adecuado de textos, enciclopedias, normativas legales, revistas y cualquier tipo

de documento correspondiente al área de la ingeniería, sobre la problemática del estudio, reconociendo aspectos como el sistema productivo para procesar la pulpa de mango y el desperdicio generado de la fruta.

De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2014) la descripción se define como “la identificación de características específicas de un estudio, abordando las causas y efectos de un hecho”.

A través de la investigación descriptiva fue posible identificar algunos aspectos claves del estudio, inherente a las causas y consecuencias del estudio identificando la problemática respecto al desperdicio del mango identificando las limitaciones para prolongar su conservación o vida útil, generando el incremento de los costos y pérdidas económicas en el proceso de empacado de los mismos, previo a su exportación.

3.3. Métodos de investigación

Los métodos que se utilizaron en la investigación son los siguientes:

El método analítico porque permitió realizar un análisis del problema, a través de la formulación del mismo y la elaboración del marco teórico, que describió las variables de la investigación, particularizando el estudio con una encuesta, donde se busca conocer las opiniones referentes al actual proceso que tiene la empresa para fumigar y desinfectar el mango, para la elaboración de la síntesis de los resultados obtenidos y que fueron orientados al diseño de un sistema.

El método deductivo – inductivo, permitió realizar una investigación de lo general a lo particular, y posteriormente mediante el método inductivo se logró obtener conclusiones generales referentes al tema.

3.4. Población y muestra

Según Hernández et al, (2016) la población es “un grupo de elementos con características similares seleccionados para el desarrollo de un estudio”. Mientras que Al respecto (Tamayo y Tamayo, 2018) define la muestra como “una parte de la

población involucrada en el estudio por reducir el número de involucrados en el estudio”. En este caso la población considerada en el siguiente estudio son 50 colaboradores que laboran en la planta de producción de la hacienda, organizados de la siguiente manera:

- Supervisores de operaciones (2).
- Operadores líderes (3, es decir, uno por turno).
- Operadores (45, es decir, 15 por turno).

3.5. Técnicas e instrumentos de investigación

Respecto a la técnica considerada se indica la encuesta, la misma que según D' Ángelo (2016) es una “herramienta empleada para obtener información numérica que será tabulada para su posterior análisis e interpretación”, en este caso se aplicó la encuesta al personal que labora en una hacienda agrícola en la ciudad de Guayaquil. El instrumento de recolección de datos empleado fue el cuestionario de preguntas cerradas que se aplicó a los informantes de manera individualizada. (Ver anexo No. 1)

3.6. Procesamiento de los datos

Para efectuar el procesamiento de los datos se consideraron los siguientes pasos:

1. Autorización de la hacienda para llevar a cabo el estudio.
2. Identificación de la problemática y de la población involucrada.
3. Diseño del cuestionario para la recolección de información.
4. Aplicación del cuestionario de encuesta al personal de la hacienda.
5. Tabulación de los datos obtenidos.
6. Ingreso de los hallazgos numéricos al Programa Microsoft Excel para el diseño de tablas y figuras estadísticas.
7. Análisis e interpretación de los resultados como se presentan en el siguiente apartado.
8. Confección del diagrama causa – efecto del problema referido al desperdicio de mango, efectuándolo de acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta.

Posterior al desarrollo de la encuesta, se procederá a revisar los registros de producción, para obtener información sobre la capacidad actual de la hacienda, para contar con material suficiente que indique cuál sería la capacidad que debe tener el sistema productivo del despulpado del mango, considerando la capacidad de la maquinaria a utilizar, el desperdicio de mango y las necesidades de producción.

Además, con la información obtenida, se podría elaborar el flujograma propuesto del proceso en mención, considerando el tipo de máquina, la cantidad de talento humano, la infraestructura requerida y la conservación del mismo, de acuerdo a un esquema definido.

Finalmente, la investigación pretende realizar el análisis de costo – beneficio del sistema productivo para el despulpado del mango, con base en criterios financieros, como es el caso de la Tasa Interna de Retorno de la Inversión (TIR), Valor Actual Neto (VAN) y Periodo de Recuperación de la Inversión.

Capítulo IV: Resultados

4.1. Análisis e interpretación de los resultados

En el presente apartado se describen los resultados de la encuesta aplicada al personal de la planta de la Hacienda, con el fin de cumplir con el primer objetivo específico, donde se establece la **identificación de la magnitud del desperdicio de mango en la hacienda agrícola de Guayaquil, clasificando los tipos de rechazo y las causas para que se tome esta decisión.**

1) ¿Qué pasa actualmente con el exceso en la producción de mango que no se puede exportar?

Tabla 5. *Destino del exceso de la producción de mango que no se exporta*

Descripción	Frecuencia	%
Se lo comercializa localmente	15	30%
Se pudre	10	20%
Se lo regala	13	26%
Se lo utiliza para otros productos	12	24%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta al personal de la empresa.

De acuerdo a los hallazgos obtenidos, se evidencia que la producción de mango que no se puede exportar en el 30% de los casos se lo comercializa localmente, el 26% indica que se lo regala, el 24% sostiene que lo utiliza para otros productos, mientras que el 20% restante añade que el mango que no se exporta se pudre. La información descrita pone en evidencia que en los casos en que la producción de mango no se logra exportar se destina a la comercialización local en los principales mercados y ferias del sector, también los productores optan por regalarlo cuando no se puede vender ni darle otro uso, evitando que se pudra.

2) ¿Dispone la empresa de maquinaria para procesar la pulpa de mango?

Tabla 6. Disponibilidad de maquinaria para procesar la pulpa de mango

Descripción	Frecuencia	%
Si	2	4%
No	39	78%
No sabe / No responde	9	18%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta al personal de la empresa.

Con relación a la disponibilidad de maquinaria para procesar la pulpa de mango, se obtiene que el 78% indica que la empresa no dispone de maquinaria, el 18% no responde, mientras que el 4% señala que si existe en la empresa este tipo de maquina procesadora. Mediante estos hallazgos se puede conocer que la empresa no dispone de la maquinaria, por lo tanto, se precisa realizar una inversión que le permita a la hacienda mejorar su sistema productivo, lo que a su vez generará mejores ganancias porque se evita el desperdicio de la fruta, prolongando su conservación a través de su procesamiento.

3) ¿Dispone la empresa de talento humano para procesar la pulpa de mango?

Tabla 7. Disponibilidad de talento humano para procesar la pulpa de mango

Descripción	Frecuencia	%
Si	19	38%
No	14	28%
No sabe / No responde	17	34%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta al personal de la empresa.

Respecto a la disponibilidad del talento humano de la empresa para procesar la pulpa de mango, se obtiene que el 38% considera que se cuenta con el personal, el 34% desconoce y prefiere no responder, mientras que el 28% señala que no se dispone del talento humano necesario. Conforme a las respuestas obtenidas, se puede reconocer que en la empresa se cuenta con el personal para desarrollar las actividades del procesamiento de la pulpa de mango, siendo importante que el talento humano se encuentre capacitado y adiestrado para el desarrollo del proceso de despulpado bajo condiciones higiénicas óptimas y el manejo correcto de las maquinarias.

4) ¿Puede conseguirse en el ámbito local, la materia prima para procesar la pulpa de mango?

Tabla 8. *Materia prima disponible en el mercado local*

Descripción	Frecuencia	%
Si	39	78%
No	5	10%
No sabe / No responde	6	12%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta al personal de la empresa.

Los hallazgos describen que la materia prima para procesar la pulpa de mango en el 78% de los casos se puede conseguir en el ámbito local, el 12% no responde, mientras que el 10% menciona que no se encuentra disponible. Considerando los resultados obtenidos se puede identificar que la materia prima para procesar la pulpa de mango se puede conseguirse en el ámbito local, destacando que la principal causa del problema radica en que la hacienda agrícola en estudio, no cuenta con un sistema productivo para aprovechar la pulpa de mango, porque si se despulpaba la fruta, se podría conservar por mayor cantidad de tiempo, lo que expone la fruta a la descomposición en pocas horas, lo que evidencia la disponibilidad de la materia prima.

5) ¿Dispone la empresa de infraestructura para realizar el procesamiento de la pulpa de mango?

Tabla 9. *Disponibilidad de infraestructura para procesar la pulpa de mango*

Descripción	Frecuencia	%
Si	30	60%
No	8	16%
No sabe / No responde	12	24%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta al personal de la empresa.

Respecto a la disponibilidad de infraestructura para procesar la pulpa de mango, se obtiene que en el 60% de los casos se cuenta con este aspecto interno, el 24% prefiere no responder, mientras que el 16% sostiene que no dispone de la infraestructura para el procesamiento de la pulpa de mango. La información descrita pone en evidencia que la empresa cuenta con la infraestructura, lo cual es un aspecto positivo y se presenta como una oportunidad para el desarrollo de la inversión que tiene por finalidad diseñar

un sistema productivo para aprovechar la pulpa de mango, con lo cual será posible reducir el desperdicio de mango, clasificar los rechazos y efectuar el despulpado identificando los parámetros de esta actividad agroindustrial.

6) ¿Dispone la empresa de recursos económicos suficientes para financiar el proyecto de procesamiento de la pulpa de mango?

Tabla 10. *Disponibilidad de recursos económicos para financiar el proyecto*

Descripción	Frecuencia	%
Si	35	70%
No	4	8%
No sabe / No responde	11	22%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta al personal de la empresa.

Referente a la disponibilidad de los recursos económicos suficientes para financiar el proyecto de procesamiento de la pulpa de mango, se obtiene que el 70% dispone de este factor, el 22% no sabe/no responde, mientras que el 8% restante indica que no se cuenta con los recursos para la inversión. La información descrita pone en evidencia que la empresa cuenta con los recursos para poder financiar el proyecto del diseño de un sistema productivo para procesar la pulpa de mango, con lo que se espera evitar el desperdicio de la fruta y aprovechar este fruto, para transformarlo y conservarlo por más tiempo, con lo cual, se beneficia a la producción de la hacienda y se mejoran las condiciones de la fruta para la adquisición de los clientes.

7) ¿Se requiere de financiamiento externo para financiar el proyecto de procesamiento de la pulpa de mango?

Tabla 11. *Necesidad de financiamiento externo para el proyecto*

Descripción	Frecuencia	%
Si	19	38%
No	4	8%
No sabe / No responde	27	54%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta al personal de la empresa.

Sobre la necesidad del financiamiento externo para financiar el proyecto de procesamiento de la pulpa de mango, se obtiene que el 54% no sabe/no responde, el

38% considera que es necesario, mientras que el 8% añade que no se requiere. Estos hallazgos evidencian que la empresa económicamente se encuentra en la capacidad de realizar algunas adquisiciones para mejorar la producción, como es la adecuación de espacios, contratación de personal, compra de maquinarias, sin embargo, es necesario contar con algo de financiamiento, con la finalidad de no invertir todo el capital de la empresa, sino más bien una parte propia y otra a través de un crédito que permita poner en marcha la propuesta planteada.

8) ¿Ha investigado la empresa el mercado para la exportación de pulpa de mango?

Tabla 12. *Investigación de mercado para la exportación de pulpa de mango*

Descripción	Frecuencia	%
Si	25	50%
No	12	24%
No sabe / No responde	13	26%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta al personal de la empresa.

Referente a la investigación de mercado realizada por la empresa para la exportación de pulpa de mango, se obtiene que el 50% sostiene que se ha realizado la investigación, el 26% no sabe / no responde, mientras que el 24% menciona que no se ha realizado la investigación de mercado. A través de estos hallazgos se puede reconocer que la empresa en algunos casos ha considerado el estudio de algunos aspectos inherentes al mercado, destacándose la importancia de satisfacer la demanda de clientes que desean adquirir el mango como pulpa lista para su consumo, ya que es una fruta apetecida, pero en ocasiones se vuelve algo tedioso su procesamiento para ser consumido, por lo tanto la propuesta de implementarse un nuevo proceso agroindustrial genera un valor agregado que permite generar ventaja competitiva, porque se pondrá al alcance de los consumidores el despulpado de la fruta para su alimentación.

9) ¿Considera que la empresa debe realizar inversiones para procesar la pulpa de mango?

Tabla 13. *Inversiones para procesar la pulpa de mango*

Descripción	Frecuencia	%
Si	36	72%
No	4	8%
No sabe / No responde	10	20%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta al personal de la empresa.

El 72% del personal considera que la empresa debe realizar inversiones para procesar la pulpa de mango, el 20% no sabe / no responde, mientras que el 8% indica que no debe realizar inversiones. La información descrita pone en evidencia que a criterio del personal es necesario que se realice la inversión para poder procesar la pulpa de mango, porque los beneficios que se esperan obtener a través de la inversión son varios, beneficiando principalmente a la empresa, porque se reducirá el desperdicio actual y se contribuirá a fomentar la transformación y crecimiento de la matriz productiva nacional, efectuando el proceso de despulpado con las maquinarias necesarias y el personal adecuado en cada proceso asegurando de esta manera la facilidad de la inversión realizada.

10) ¿Es pertinente el diseño de un sistema productivo para procesar la pulpa de mango?

Tabla 14. *Necesidad de un diseño de un sistema productivo para procesar la pulpa de mango*

Descripción	Frecuencia	%
Si	40	80%
No	2	4%
No sabe / No responde	8	16%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta al personal de la empresa.

El 80% del personal considera que el diseño de un sistema productivo para procesar la pulpa de mango es pertinente, el 16% no responde y el 4% sostiene que no es necesario. La información destaca que el diseño de un sistema productivo para el despulpado del mango, tiene su alcance en la ingeniería de procesos, con la finalidad de evitar o reducir

el desperdicio de la fruta permitiendo su aprovechamiento, realizando el proceso de despulpado bajo las condiciones higiénicas óptimas para los productos alimenticios, permitiendo la extracción de la pulpa y su almacenamiento y conservación para ser ofertada en el mercado durante todo el año, no solo en las épocas de cosecha, lo cual representa una oportunidad agroindustrial que minimizará las pérdidas.

Con el fin de cumplir con el segundo objetivo específico sobre **definir la capacidad que tendrá el sistema productivo para el despulpado del mango**, se obtuvo los siguientes resultados:

La capacidad máxima de las maquinarias para la producción de pulpa de mango, se sitúa en 250 kg / hora. Con esta información se ha calculado la eficiencia del sistema productivo propuesto, de esta manera:

- Producción propuesta máxima anual = Capacidad máxima por hora x 8 horas x 5 días x 52 semanas
- Producción propuesta máxima anual = 250 kg/hora x 8 horas x 5 días x 52 semanas
- Producción propuesta máxima anual = 520.000 kg

La capacidad máxima anual del sistema propuesto, es de 520.000 kg de pulpa de mango. Entonces, se debe calcular la producción anual esperada de este bien agroindustrial, para estimar la eficiencia:

- Pronóstico de producción anual de pulpa de mango = Rechazo mensual x porcentaje de rechazo de mango podrido x 12 meses
- Pronóstico de producción anual de pulpa de mango = 52.921,98 kg. x 60% x 12 meses
- Pronóstico de producción anual de pulpa de mango = 381.038 kg. anuales

Se mantiene la expectativa de producir 381.038 kg. de pulpa de mango, en el transcurso de un año. Con esta información se procedió a realizar el cálculo de la eficiencia propuesta de la planta, para el primer año de implementada la presente propuesta:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción esperada}}{\text{Capacidad máxima esperada}}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{381.038 \text{ kg}}{520.000 \text{ kg}}$$

$$\text{Eficiencia} = 73,28\%$$

El resultado obtenido pone de manifiesto que por cada 100 kg., de capacidad máxima que tiene la empresa, se pueden aprovechar eficientemente, 73,28 kg., lo que también significa que se espera en el futuro incrementos paulatinos para alcanzar incrementos notables de la eficiencia, con la esperanza de cubrir en mayor medida, la capacidad máxima de los equipos que se sugiere comprar a la alta dirección y que forman parte central de esta propuesta.

4.2. Procesos productivos para el despulpado de mango

Para cumplir con el tercer objetivo específico de **describir el proceso productivo para el despulpado de mango, considerando el tipo de máquina, la cantidad de talento humano, la infraestructura requerida y la conservación del mismo, identificando los parámetros de esta actividad agroindustrial.** Se efectúa lo siguiente:

4.2.1. Necesidades de materias primas

Las materias primas requeridas para el sistema de producción de pulpa de mango en la hacienda en estudio, hacen referencia precisamente a la fruta que se debe despulpar y al material de empaque, que en este caso concierne a las fundas etiquetadas, debido a que se sugiere adquirir fundas plásticas con su debida etiqueta, para minimizar los costos, porque ya no se necesitará una máquina etiquetadora, ni tampoco se requerirá comprar material para el diseño de la etiqueta.

En definitiva, el material de empaque constituye la única materia prima adicional que se requerirá para la puesta en marcha de la propuesta, cuya cantidad dependerá de la

producción de la pulpa de mango, la cual se obtiene de la siguiente manera:

- Producción propuesta de pulpa de mango = Rechazo total x porcentaje de rechazo de mango podrido
- Producción propuesta de pulpa de mango = 52.921,98 kg. x 60%
- Producción propuesta de pulpa de mango = 31.751,00 kg. mensuales

La producción propuesta de pulpa de mango será igual a 31.751,00 kg., mensuales y 381.038 kg., anuales de este bien agrícola, mientras que con un rollo de fundas se puede empacar un centenar de kg., de pulpa de mango, por lo tanto, se requerirán 3.810,38 rollos de fundas para cubrir las necesidades de la producción.

Las necesidades de mantenimiento de estos equipos, de acuerdo a las consideraciones del proveedor, se encontrarán entre el 5% al 10%. En este caso, la experiencia del personal encuestado de la planta, determinó que, por ser equipos nuevos, el gasto de mantenimiento no superará el 5% del costo de la máquina, tomando en cuenta un periodo anual, el mismo porcentaje es representativo para los gastos de instalación y montaje, que forman parte del activo diferido.

4.2.2. Asignación de talento humano para la propuesta

El talento humano requerido para la propuesta, consiste en 3 operadores de planta, los cuales tendrán como función principal el control de los equipos de la producción y contribuir al transporte de los mismos, por las diversas etapas que requiere pasar el proceso productivo, para que tenga lugar el despulpado de mango.

Por este motivo, la organización propuesta para la hacienda, se estructurará de la siguiente manera:

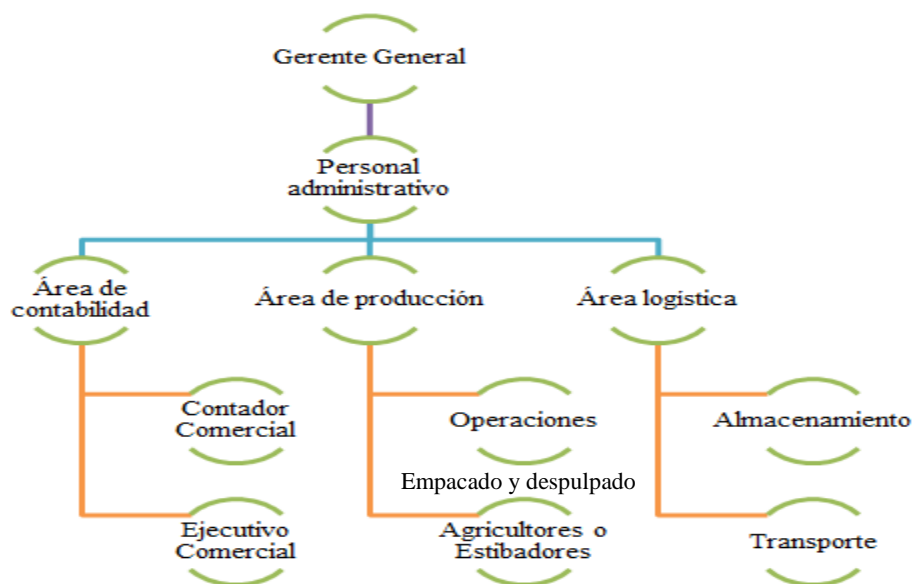


Figura 9. Organigrama propuesto de la hacienda
Fuente: Registro de la Hacienda y propuesta del autor.

La selección y reclutamiento de estos operadores, obedecerá al criterio de las políticas organizacionales en materia de contratación de talento humano, sin embargo, la política de sueldos consiste en la cancelación de un sueldo básico a cada trabajador contratado, más los beneficios sociales que contempla la legislación actual en materia laboral.

En este sentido, a continuación, se presenta el detalle del pronóstico de gastos por sueldos del personal a contratar, para que cumpla funciones directas en la elaboración de la pulpa de mango:

Tabla 15. *Sueldos y salarios de los trabajadores*

Descripción	Sueldo Básico unificado	Décimo Terceiro	Décimo Cuarto	Vacaciones	Fondo de Reserva	IESS	SEC AP IECE	Subtotal	Cantidad	Mensual	Anual
Operador	\$400,00	\$33,33	\$33,33	\$16,67	\$33,33	\$44,00	\$4,00	\$565,27	3	\$1.695,80	\$20.349,60

Fuente: Legislación laboral nacional.

Como se puede apreciar, los tres trabajadores que se sugiere contratar, alcanzarán un sueldo mensual de \$1.695,80 y un sueldo anual de \$20.349,60, para la puesta en marcha de la propuesta.

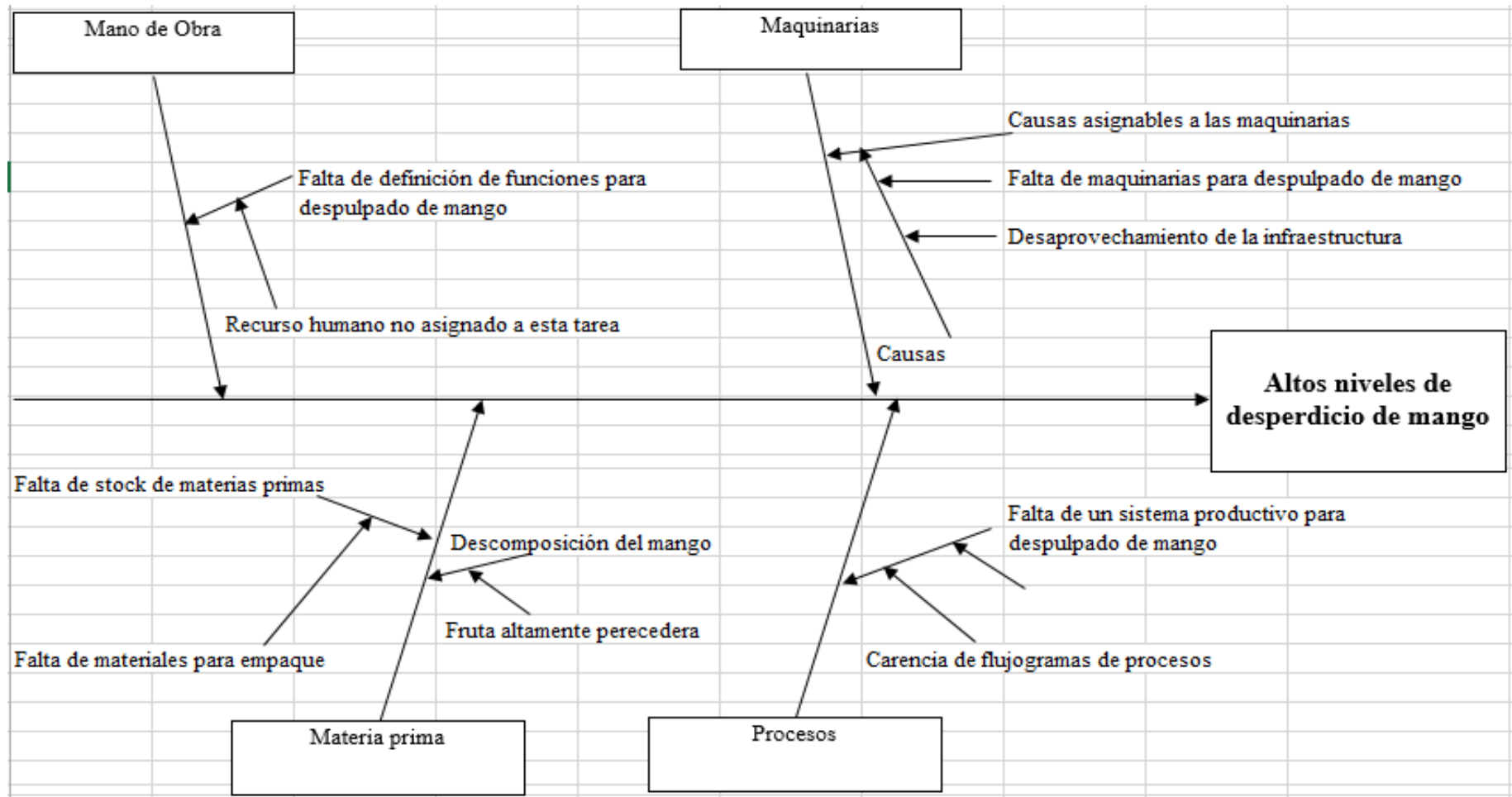


Figura 10. Diagrama causa – efecto
Fuente: Encuesta al personal de la empresa.

4.3. Discusión

Los resultados obtenidos acerca del problema del rechazo en la hacienda de mango, evidenciaron un desperdicio de la fruta igual a 52.921,98 kg. mensuales de mango, que representa el 17,29% de la producción de esta variedad agrícola de exportación. También se pudo observar que el mango podrido representa el 60% del total de la fruta que se rechaza, la cual también puede recuperarse, si se aplica una alternativa viable para su aprovechamiento.

Con respecto a la utilización del mango que se desperdicia, el 30% del mismo es aprovechado en la comercialización local, porque no se puede exportar, mientras que 24% puede ser utilizado en otros productos, a pesar que esta información cambió al conocerse los registros del tipo de rechazo, porque tan solo el 40% del mango puede ser aprovechado, de conformidad con los registros antedichos.

La causa principal del desperdicio del mango, radica en su rápida descomposición, lo que se complementa con la falta de maquinarias y equipos para el procesamiento de la pulpa de mango (78%), dado que la hacienda no dispone de una máquina despulpadora, ni tampoco de frigoríficos para la conservación de la pulpa de esta fruta, además que no existe personal asignado para esta tarea (26%), a pesar de contar con infraestructura y recursos económicos, en caso la alta dirección decida realizar esta actividad (60%).

Estos resultados guardan conformidad con los hallazgos del referente investigativo efectuado por Gómez y Díaz (2018), quienes manifestaron que el mango es un producto muy perecedero, razón por la cual, se obtuvo 15% de desperdicio de esta fruta, parecido al 17% obtenido como resultado en el presente trabajo investigativo, a lo que se añade, que la recuperación estimada de la fruta, estaría en el 50% aproximadamente, claro está, que debía invertirse en máquinas y personal, porque la empresa ya contaba con infraestructura para producir la pulpa de este bien agrícola de exportación.

Ante los resultados evidenciados, el personal de la hacienda (50%) ha manifestado estar de acuerdo con que la empresa debe realizar un estudio de mercado, para estimar el mercado en que puede incursionar con la pulpa de mango, por lo que 72% de ellos

han creído conveniente que la alta dirección debe realizar inversiones para procesar la pulpa de mango, para el efecto, es necesario el diseño de un sistema productivo para procesar el producto (80%) y aprovechar las oportunidades del entorno, lo cual representa una oportunidad agroindustrial que minimizará las pérdidas económicas en la compañía.

Estos resultados guardan conformidad con los hallazgos del referente investigativo efectuado por Tituaña y Gómez (2017), quienes también sugirieron el aprovechamiento del desperdicio de la fruta del mango, para alcanzar mayor productividad y reducir la ineficiencia de la planta de producción, alcanzando esta opción, niveles de hasta el 80% de conformidad y acuerdo, entre los trabajadores de la empresa escogida en el antecedente investigativo.

En consecuencia, se requiere diseñar un sistema productivo para procesar la pulpa de mango en una hacienda agrícola en la ciudad de Guayaquil, para minimizar la cantidad de rechazo de la fruta en mención, incrementar la productividad y garantizar la disminución de las pérdidas del producto en niveles importantes, para beneficio de los clientes, la empresa y el personal que trabaja en su organización.

4.4. Introducción de la propuesta

Los resultados obtenidos evidenciaron la problemática del rechazo de mango que ocurre actualmente en la hacienda de la ciudad de Guayaquil, donde se está realizando el presente trabajo investigativo, por este motivo, ha sido necesario aportar con una propuesta que impida que la organización continúe obteniendo pérdidas económicas, producto del desperdicio de un bien agrícola perecedero, pero que se puede recuperar en un gran porcentaje, especialmente en el 60% de los casos, que representa el desperdicio del mango podrido.

Para el efecto, se planteó como propuesta de solución al problema del rechazo, el diseño de un sistema productivo para procesar la pulpa de mango, el cual requiere de la incorporación de máquinas, herramientas y recurso humano, debido a que la hacienda dispone de la infraestructura apropiada para el efecto, además que es necesario financiar este proyecto en una parte, para que su puesta en marcha se realice

en el menor tiempo posible.

Esto significa que la propuesta en mención, tendrá en su contenido dos secciones bien definidas, la primera que hará referencia al estudio técnico, es decir, cómo se suplirán las necesidades de recursos físicos (maquinarias y equipos), humanos y económicos, debido a que, si se cuenta con infraestructura, como parte del diseño del nuevo proceso productivo que permitirá el ahorro del desperdicio. Además, se realiza la evaluación económica de la propuesta, con base en ciertos criterios financieros que pondrán de manifiesto la viabilidad de la propuesta.

4.5. Desarrollo de la propuesta

La propuesta de solución al problema del rechazo, incluye el estudio técnico para la incorporación de maquinarias y equipos, así como la evaluación económica, por este motivo, en primer lugar, se desarrolla el estudio técnico, el cual se lo ha subdividido en varias secciones inherentes a las maquinarias, al recurso humano y al diseño del flujograma de procesos del nuevo sistema productivo para el despulpado de mango, mientras que la evaluación económica ha sido realizada en el siguiente subnumeral, considerando criterios financieros.

4.5.1. Estudio técnico de la propuesta

Como ya se manifestó en el párrafo anterior, el estudio técnico incluye las opciones para la incorporación de maquinarias y equipos, la asignación de tareas al recurso humano seleccionado y el diseño del flujograma de procesos del nuevo sistema productivo para el despulpado de mango, por lo que el inicio de esta opción, será con el análisis de las maquinarias y equipos que requiere la propuesta.

4.5.1.1. Necesidades de maquinarias y equipo para la propuesta

Las maquinarias y equipo que se requieren para la puesta en marcha de la propuesta, guardan relación con la máquina despulpadora, tolva, envasadora, etiquetadora y cámara frigorífica, este último equipo es de gran importancia, porque facilitará la conservación de la pulpa de mango, después del despulpado, para que se conserve en

buen estado, hasta llegar al país de origen donde será exportado por la hacienda en estudio.

Las principales maquinarias y equipos que requiere la propuesta del diseño de un sistema productivo para procesar la pulpa de mango, son las siguientes:

Tabla 16. *Maquinarias y equipos para la propuesta*

Detalle	Características principales
Despulpadora	Capacidad máxima de 250 kg/hora
Tolva y llave de paso	Capacidad máxima 250 kg/hora
Selladora	Capacidad 250 kg / hora
Cámara frigorífica	Capacidad 15 m ³ (12 toneladas)

Fuente: Datos proporcionados por los proveedores de máquina.

La máquina primordial para llevar a cabo las necesidades del proceso de despulpado del mango, es precisamente la maquinaria despulpadora, cuya capacidad máxima será igual a 250 kg/hora. Junto a ella, se debe agregar la tolva y la llave de paso, que permitirán la caída de la fruta hacia el interior de la despulpadora, reconociendo que la llave de paso facilitará la graduación de la cantidad de fruta que se deslizará hacia la despulpadora.



Figura 11. Máquina despulpadora.

Fuente: Proveedores.

Por otra parte, la selladora forma parte del proceso final del despulpado del mango, en donde se enfatiza en el sellado de las fundas etiquetadas que contendrán la pulpa de mango. Mientras que la cámara frigorífica solo servirá para la conservación del

producto a una temperatura máxima de -15°C , que es lo recomendado por las normas de calidad NTE INEN 2789 y 2337:2008 (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2008).



Figura 12. Cámara frigorífica.

Fuente: Proveedores.

4.5.2. Diseño del flujograma de procesos

Previo al diseño del flujograma del proceso de despulpado y conservación del mango, para evitar su rechazo, se procedió a establecer las normas de calidad INEN en que se sustentará la propuesta, debido a que la exportación de esta fruta, se rige a estas normas y a la norma ISO 9001, con la cual también se encuentra certificada la hacienda de la ciudad de Guayaquil donde se desarrolla el estudio.

El procesamiento de la pulpa de mango, así como su conservación, deben seguir normas INEN expresas para estos casos, en relación a la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE) INEN 2789, que se refiere al procesamiento del mango, entre los que se incluye su conservación, además de la norma NTE INEN 2337:2008 para el procesamiento de pulpas de frutas, como en la presente propuesta, se refiere al mango.

Las diferentes fases del proceso de despulpado de pulpa de mango, son las siguientes a saber:

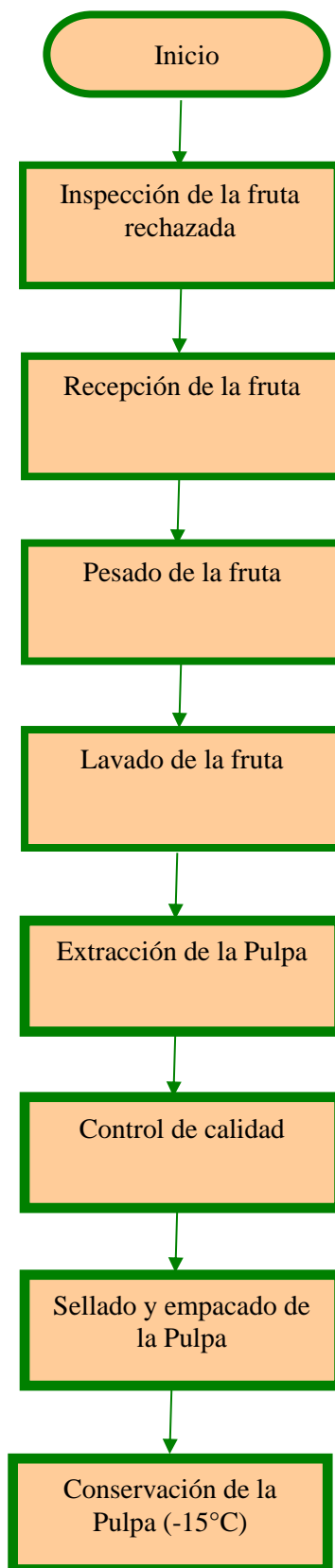


Figura 13. Propuesta de distribución de equipos para el despulpado de mango
Fuente: Elaboración del autor.

De acuerdo a los requerimientos de la propuesta el monto para la inversión inicial requerida asciende a \$35.235,90. Con relación a los costos de operación se presenta el siguiente detalla de inversión:

Tabla 18. *Costos de operación.*

Detalle	Cantidad	Costo unitario	Costo total	%
Materia prima				
Mango	381.038,26	\$ 0,40	\$ 152.415,30	69,68%
Funda	3810,38	\$ 6,00	\$ 22.862,30	10,45%
Mano de obra directa				
Sueldo del talento humano			\$ 20.349,60	9,30%
Costos indirectos				
Mantenimiento			\$ 1.761,80	0,81%
Servicios básicos	12	\$ 1.200,00	\$ 14.400,00	6,58%
Gastos de Marketing				
Gastos por publicidad	12	\$ 500,00	\$ 6.000,00	2,74%
Gastos administrativos				
Suministro de oficina	12	\$ 80,00	\$ 960,00	0,44%
Total Costos de Operación			\$ 218.748,99	100,00%

Fuente: Información tomada costos de alternativa de solución.

El monto de los gastos de operación ascendió a \$218.748,99, de los cuales la materia prima refleja el monto de mayor inversión con el 80,13% de la inversión, seguido de la mano de obra directa, los costos indirectos y los gastos de marketing. El detalle de la inversión total se describe en la tabla siguiente:

Tabla 19. *Inversión total.*

Detalle	Costos	%
Inversión fija	\$ 35.235,90	65,90%
Costos de operación	\$ 18.229,08	34,10%
Inversión total	\$ 53.464,98	100,00%

Fuente: Información tomada costos de alternativa de solución.

Con relación a la inversión total se requiere un monto de \$53.464,98 de los cuales el 65,90% representa la inversión fija para las instalaciones dentro de la hacienda tal como se detalla en la tabla 17 y los costos de operación representan el 34,10% del monto total.

Para el financiamiento de la propuesta del diseño un sistema productivo para procesar la pulpa de mango en una hacienda agrícola, se ha considerado el siguiente detalle:

Tabla 20. *Datos del financiamiento.*

Detalle	Costos
Inversión inicial	\$ 53.464,98
Crédito Financiado (80% inversión fija) C	\$ 42.771,99
Interés anual:	14%
Interés trimestral (i):	1,17%
Número de pagos en el transcurso de 3 años (n):	36

Fuente: Información tomada costos de alternativa de solución.

El crédito requerido se solicitará a tres años, con una tasa de interés del 14% anual y mensual del 1,17%, como se calculó a continuación:

$$\text{Pago} = \frac{\text{Crédito} \times \text{interés}}{1 - (1 + I)^{-n}} = \frac{\$42.771,99 \times 1,17\%}{1 - (1 + 1,17\%)^{-36}}$$

Pago = \$1.461,85

El pago que se desembolsará mensualmente es de \$1.461,85, con el cual se construye la tabla de amortización siguiente:

Tabla 21. *Amortización del crédito.*

Trimestre	n	Crédito C	I	Pago	Deuda
dic-21	0	\$ 42.771,99	1,17%		S (C,i,Pago)
ene-22	1	\$ 42.771,99	\$ 499,01	(\$ 1.461,85)	\$ 41.809,15
feb-22	2	\$ 41.809,15	\$ 487,77	(\$ 1.461,85)	\$ 40.835,08
mar-22	3	\$ 40.835,08	\$ 476,41	(\$ 1.461,85)	\$ 39.849,64
abr-22	4	\$ 39.849,64	\$ 464,91	(\$ 1.461,85)	\$ 38.852,71
may-22	5	\$ 38.852,71	\$ 453,28	(\$ 1.461,85)	\$ 37.844,14
jun-22	6	\$ 37.844,14	\$ 441,52	(\$ 1.461,85)	\$ 36.823,81
jul-22	7	\$ 36.823,81	\$ 429,61	(\$ 1.461,85)	\$ 35.791,58
ago-22	8	\$ 35.791,58	\$ 417,57	(\$ 1.461,85)	\$ 34.747,30
sep-22	9	\$ 34.747,30	\$ 405,39	(\$ 1.461,85)	\$ 33.690,84
oct-22	10	\$ 33.690,84	\$ 393,06	(\$ 1.461,85)	\$ 32.622,06
nov-22	11	\$ 32.622,06	\$ 380,59	(\$ 1.461,85)	\$ 31.540,80
dic-22	12	\$ 31.540,80	\$ 367,98	(\$ 1.461,85)	\$ 30.446,93
ene-23	13	\$ 30.446,93	\$ 355,21	(\$ 1.461,85)	\$ 29.340,30
feb-23	14	\$ 29.340,30	\$ 342,30	(\$ 1.461,85)	\$ 28.220,76
mar-23	15	\$ 28.220,76	\$ 329,24	(\$ 1.461,85)	\$ 27.088,16
abr-23	16	\$ 27.088,16	\$ 316,03	(\$ 1.461,85)	\$ 25.942,34
may-23	17	\$ 25.942,34	\$ 302,66	(\$ 1.461,85)	\$ 24.783,16
jun-23	18	\$ 24.783,16	\$ 289,14	(\$ 1.461,85)	\$ 23.610,45
jul-23	19	\$ 23.610,45	\$ 275,46	(\$ 1.461,85)	\$ 22.424,06

ago-23	20	\$ 22.424,06	\$ 261,61	(\$ 1.461,85)	\$ 21.223,83
sep-23	21	\$ 21.223,83	\$ 247,61	(\$ 1.461,85)	\$ 20.009,60
oct-23	22	\$ 20.009,60	\$ 233,45	(\$ 1.461,85)	\$ 18.781,20
nov-23	23	\$ 18.781,20	\$ 219,11	(\$ 1.461,85)	\$ 17.538,46
dic-23	24	\$ 17.538,46	\$ 204,62	(\$ 1.461,85)	\$ 16.281,23
ene-24	25	\$ 16.281,23	\$ 189,95	(\$ 1.461,85)	\$ 15.009,34
feb-24	26	\$ 15.009,34	\$ 175,11	(\$ 1.461,85)	\$ 13.722,60
mar-24	27	\$ 13.722,60	\$ 160,10	(\$ 1.461,85)	\$ 12.420,85
abr-24	28	\$ 12.420,85	\$ 144,91	(\$ 1.461,85)	\$ 11.103,92
may-24	29	\$ 11.103,92	\$ 129,55	(\$ 1.461,85)	\$ 9.771,62
jun-24	30	\$ 9.771,62	\$ 114,00	(\$ 1.461,85)	\$ 8.423,78
jul-24	31	\$ 8.423,78	\$ 98,28	(\$ 1.461,85)	\$ 7.060,21
ago-24	32	\$ 7.060,21	\$ 82,37	(\$ 1.461,85)	\$ 5.680,73
sep-24	33	\$ 5.680,73	\$ 66,28	(\$ 1.461,85)	\$ 4.285,16
oct-24	34	\$ 4.285,16	\$ 49,99	(\$ 1.461,85)	\$ 2.873,31
nov-24	35	\$ 2.873,31	\$ 33,52	(\$ 1.461,85)	\$ 1.444,99
dic-24	36	\$ 1.444,99	\$ 16,86	(\$ 1.461,85)	\$ 0,00
			\$		
	Total		9.854,44	(\$ 52.626,42)	

Fuente: Información tomada costos de alternativa de solución.

Mediante el crédito solicitado se obtiene que la empresa deba cancelar los intereses por concepto del préstamo lo cual asciende a \$9.854,44, detallado de la siguiente manera:

Tabla 22. *Intereses del crédito.*

Descripción	2022	2023	2024	Total
Costos financieros	\$ 5.217,09	\$ 3.376,44	\$ 1.260,91	\$ 9.854,44

Fuente: Información tomada costos de alternativa de solución.

Los costos financieros por concepto de los intereses del crédito, en el primer año será de \$5.217,09, en el segundo año \$3.376,44 y en el tercer año de \$1.260,91.

4.6.1. Indicadores financieros

La Hacienda agrícola en la ciudad de Guayaquil, ha obtenido el siguiente detalle con relación al balance económico actual del flujo de caja:

Tabla 23. *Balance económico actual de flujo de caja*

Descripción	Años	
	Activos fijos	2022
Ingresos		\$ 1.652.400,00
Inversión en activos fijos y diferidos	(\$ 1.459.000,00)	
Costos de Operación		
Costos de producción		\$ 755.690,00
Gastos administrativos		\$ 89.089,00
Gastos de Marketing		\$ 22.000,00
Gastos financieros		\$ 250.000,00
Cotos de Operación anual		\$ 1.116.779,00
Flujo de caja	(\$ 1.459.000,00)	\$ 535.621,00

Fuente: Información tomada costos actuales.

De acuerdo a los valores obtenidos, se refleja una inversión en activos fijos de \$1.459.000,00, ingresos por \$ 1.652.400,00 y los costos de operación anual de \$1.116.779,00.

En este apartado se aborda los ingresos obtenidos mediante el diseño un sistema productivo para procesar la pulpa de mango en una hacienda agrícola, así como también los costos que puede generar la actividad económica, considerando las inversiones propuestas y la situación actual de la hacienda:

Tabla 24. *Balance económico de flujo de caja*

Descripción	Periodos					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos						
Inversión Fija Inicial		\$ 2.243.009,30	\$ 2.310.299,58	\$ 2.379.608,56	\$ 2.450.996,82	\$ 2.524.526,72
Costos de Operación						
Costos de producción		\$ 967.478,99	\$ 996.503,36	\$ 1.026.398,46	\$ 1.057.190,42	\$ 1.088.906,13
Gastos administrativos		\$ 90.049,00	\$ 90.049,00	\$ 90.049,00	\$ 90.049,00	\$ 90.049,00
Gastos de Marketing		\$ 28.000,00	\$ 28.840,00	\$ 29.705,20	\$ 30.596,36	\$ 31.514,25
Gastos por intereses		\$ 255.217,09	\$ 203.376,44	\$ 151.260,91		
Cotos de Operación anual		\$ 1.340.745,08	\$ 1.318.768,80	\$ 1.297.413,57	\$ 1.177.835,77	\$ 1.210.469,38
Flujo de caja	(\$1.494.235,90)	\$ 902.264,21	\$ 991.530,77	\$ 1.082.194,99	\$ 1.273.161,05	\$ 1.314.057,35
TIR	61,89%					
VAN	\$ 3.721.155,12					

Fuente: Información tomada costos de alternativa de solución.

Los resultados obtenidos evidencian que una Tasa TIR de 61,89%, con un Valor Actual Neto de \$3.721.155,12, mediante este cálculo se obtuvo un flujo de caja de \$902.264,21 para el primer año de la propuesta, para el segundo año fue de \$991.530,77, en el tercer año fue de \$1.082.194,99.

Para realizar el cálculo de los indicadores financieros TIR, VAN y recuperación de la inversión, se ha considerado aplicar la siguiente ecuación financiera:

$$P = \frac{F}{(1 + i)^n}$$

Considerando para el cálculo la siguiente simbología:

Tabla 25. *Simbología de los indicadores financieros.*

Tasa Interna de Retorno	Valor Actual Neto	Recuperación del capital
<ul style="list-style-type: none"> • P = inversión inicial. • F = Flujos de caja futuros. • i = Tasa Interna de Retorno. • n = Número de periodos anuales. 	<ul style="list-style-type: none"> • P = VAN. • F = Flujos de caja futuros. • i = Tasa de descuento. • n = Número de periodos anuales. 	<ul style="list-style-type: none"> • P (acumulado) = Periodo de recuperación del capital. • F = Flujos de caja futuros. • i = Tasa de descuento. • n = Número de periodos anuales.

Fuente: Información tomada costos de alternativa de solución.

En este caso se ha considerado la tasa de descuento con que se llevará a cabo el proceso de la ecuación para el cálculo del VAN y la recuperación del capital del 14%. Mediante esta información se procede a describir los valores obtenidos de los indicadores financieros: Tasa Interna de Retorno (TIR), Valor Actual Neto y Periodo de Recuperación de la Inversión:

Tabla 26 *Comprobación TIR, VAN y Periodo de recuperación de la inversión.*

Años	Inv. Inicial	Flujos	TIR		VPN		
			i (TIR)	P	i	P (VAN)	VPN
0	\$1.494.235,90						Acumulado
1		\$ 902.264,21	61,89%	\$ 557.330,02	14%	\$ 791.459,84	\$ 791.459,84
2		\$ 991.530,77	61,89%	\$ 378.323,75	14%	\$ 762.950,73	\$1.554.410,57
3		\$1.082.194,99	61,89%	\$ 255.059,58	14%	\$ 730.450,80	\$2.284.861,36
4		\$1.273.161,05	61,89%	\$ 185.352,38	14%	\$ 753.813,55	\$3.038.674,91
5		\$1.314.057,35	61,89%	\$ 118.170,17	14%	\$ 682.480,21	\$3.721.155,12
Total				\$1.494.235,90	Total	\$3.721.155,12	

Fuente: Información tomada costos de alternativa de solución.

Los resultados demuestran una tasa TIR de 61,89% superior a la tasa de descuento del 14%, se obtiene el VAN de \$3.721.155,12 el mismo que supera a la inversión inicial que es de \$1.494.235,90, mientras que la recuperación de la inversión será en el segundo año de puesta en marcha de la propuesta.

$$\text{Coeficiente Beneficio / Costo} = \frac{\text{VAN}}{\text{Inversión inicial}}$$

$$\text{Coeficiente Beneficio / Costo} = \frac{\$3.721.155,12}{\$ 1.494.235,90}$$

$$\text{Coeficiente beneficio / costo} = 2,49$$

El coeficiente beneficio / costo es de \$2,49, es decir que, por cada dólar que se ha invertido en la propuesta se espera recuperar \$1,49 de ganancia, reflejando la factibilidad de la inversión en el diseño un sistema productivo para procesar la pulpa de mango en una hacienda agrícola en la ciudad de Guayaquil.

Conclusiones

Con referencia al primer objetivo particular, se identificó 17% de desperdicio de mango en la hacienda agrícola de Guayaquil, siendo los principales tipos de rechazos, podrido (60%), picado (16%) y aporreado (11%), siendo la causa principal para que no se haya recuperado el desperdicio de esta fruta, la falta de maquinaria para realizar el proceso de despulpado.

Con referencia al segundo objetivo particular, se definió la capacidad que tendrá el sistema productivo para el despulpado del mango, el cual requiere de maquinarias con capacidad de 250 kg. / hora para abastecer las necesidades de la producción de pulpa de la fruta, para conseguir una eficiencia del 73,28%.

Con referencia al tercer objetivo particular, se describió el proceso productivo para el despulpado de mango, considerando una máquina despulpadora con 250 kg. / hora, una cámara frigorífica de 12 toneladas, 3 operadores para el manejo de las máquinas, utilizar la infraestructura que tiene la Hacienda para la puesta en marcha de este proceso y la conservación del mismo, para la fabricación de 31.753,18 kg., de mango, recuperando el 60% del desperdicio actual de mango, situado en 52.921,98 kg.

Con referencia al cuarto objetivo particular, se realizó el análisis de costo – beneficio del sistema productivo para el despulpado del mango, se obtuvo como resultados de los principales criterios financieros, una Tasa TIR de 61,89%, con un Valor Actual Neto de \$3.721.155,12 y la recuperación de la inversión en el segundo año, con un coeficiente beneficio / costo de 2,49.

Con referencia al objetivo general, se diseñó un sistema productivo para procesar la pulpa de mango en una hacienda agrícola en la ciudad de Guayaquil, cuyos indicadores técnicos de eficiencia y económicos, ponen de manifiesto la factibilidad para su puesta en marcha.

Recomendaciones

Se recomienda a los principales directivos de la hacienda agrícola de Guayaquil, que eviten el desperdicio de mango, a través de la compra de una maquinaria para realizar el proceso de despulpado y equipos para la conservación del mismo.

Se sugiere a los principales directivos de la hacienda agrícola de Guayaquil, que compren máquinas con capacidad mínima de 250 kg. / hora para abastecer las necesidades de la producción y extracción de la pulpa de mango, para conseguir una eficiencia óptima.

Es recomendable que los principales directivos de la hacienda agrícola de Guayaquil, aprovechen la infraestructura que tienen y dispongan un área para el despulpado y conservación del mango.

Se recomienda a los principales directivos de la hacienda agrícola de Guayaquil, que aprovechen los beneficios económicos que genera la propuesta para fortalecer las demás áreas de la hacienda.

En definitiva, se recomienda a los principales directivos de la hacienda agrícola de Guayaquil, que se acoja la propuesta del diseño de un sistema productivo para procesar la pulpa de mango en una hacienda agrícola en la ciudad de Guayaquil y se la implemente la propuesta.

Bibliografías

- Aguilera, A. (2017). El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas. *Cofin Habana*, 11(2).
- Aizaga, E., & Iza, N. (2018). *Propuesta de control de inventario para aumentar la rentabilidad en la empresa Lepulunchexpress*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Amaru, A. (2018). *Fundamentos de la Administración: teoría general y proceso administrativo*. México: Pearson-Prentice Hall.
- Andalucía, I. d. (2014). *Transparencias*. Instituto de Estadística de Andalucía. Andalucía: Directorio de Establecimientos con Actividad Económica en Andalucía.
- Arias, F. (2018). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. Venezuela: Episteme.
- Asamblea Nacional Constitucional. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi – Ecuador: Registro Oficial 449.
- Azcona, M., Manzini, F., & Dorati, J. (2017). Precisiones metodológicas sobre la unidad de análisis y la unidad de observación, Aplicación en la investigación en Psicología. *SEDICI*, 1(1), 16.
- Béranger, P. (2018). *La excelencia industrial*. México: Limusa.
- Cárdenas, O. (2018). *Gestión de calidad y productividad*. Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Caria, S. (2018). Caracterización del perfil. Trayectorias históricas, desafíos y oportunidades para la transformación de la matriz productiva en formas social y ambientalmente sostenibles. *Friedrich Ebert Stiftung*, 5 - 42.
- Carro, R., & González, D. (2016). *Productividad y Competitividad*. Mar del Plata: Facultad de Ciencias Sociales.
- Chase, R., Aquilano, N., & Robert, F. (2014). *Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva*. McGraw-Hill.
- Chase, R., Aquilano, N., & Robert, F. (2014). *Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva*. McGraw-Hill.
- Código Orgánico de la Producción Comercio e Inversiones (COPCI). (2010). *Asamblea Nacional*. Quito – Ecuador: Registro Oficial 449, 29 de diciembre 2010.
- De la Cruz, H. (2019). “Identificación de las principales plagas y enfermedades en el cultivo de Mango (*Mangifera indica* L.) variedad Tommy. Carchi: Universidad Técnica de Babahoyo: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6406/E-UTB-FACIAG->

ING%20AGRON-000170.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

- Enríquez, G. (2014). *Automatización de fumigación y desinfección para el proceso*. Santo Domingo.
- Farinango, V. (2018). *Producción y comercialización del mango variedad Tommy Atkins en la provincia de Imbabura*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8763/1/03%20AGN%20044%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>.
- Fernández Sánchez, E., Avella Camarero, Lucía, A., Avella Camarero, L., & Fernández Barcala, M. (2016). *Estrategía de Producción*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- Fundación Mango Ecuador. (2019). *Estadísticas y exportaciones*. Quito: Fundación Mango Ecuador.
- Gil, M. (2018). *La selección de proveedores, elementos claves en la gestión de aprovisionamientos*. España: Universidad de Oviedo.
- Gitman, & Joehnk. (2016). *Fundamentos de inversiones*. México: Pearson.
- Goecke, D. (2019). *Efectos del cambio de uso de suelo sobre la producción primaria*. Chile: Universidad de Concepción.
- González Riesco, M. (2016). *Gestión de la producción*. Ideaspropias Editorial S.L.
- Guerrero, G. (2018). *La producción del mango ecuatoriano*. Quito: Sistema de Información Nacional del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.
- Heizer , J., & Render, B. (2018). *DIRECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE OPERACIONES*. Barcelona: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Henríquez. (2018). *Dirección Nacional de Alimentos*. Argentina: Subsecretaría de Política Agropecuaria y Alimentos.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2016). *Metodología de la investigación*. México: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2017). *Metodología de la investigación*. México: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>.
- Hofstede, G. (2017). *Comportamiento y desarrollo organizacional*. Madrid: McGraw

Hill.

- Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos,. (2010). *VII Censo de Población y VI de Vivienda*. . Quito – Ecuador.: www.inec.gob.ec.
- Leal, R., & Navarro, V. (2017). *La investigación de campo como base para la reflexión docente*. Bloomington: Copyright.
- Llanos, M. (2017). El desarrollo de los sistemas de producción y su influencia en las relaciones laborales y el rol del trabajador. *Scielo*, 15 - 21.
- Lora , E., & Pagés - Serra , C. (2015). *REALIDAD MACROECONOMICA*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Lucero, O. (2019). *La producción, comercialización y exportación del mango en el Ecuador*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Mazzini, J., & Ortiz, S. (2016). *Plan de exportación de mangos Tommy Atkins de una empresa privada al mercado de Miami – Estados Unidos*. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana.
- Merlo, S. (2018). *Desarrollo de un plan de implementación de Buenas Prácticas de Manufactura de una planta procesadora*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Morales, E. (2018). *La Economía Política Marxista: retos del tercer milenio*. La Habana: CESE-UH.
- Morán, G., & Alvarado, D. (2016). *Métodos de investigación*. México: Universidad Autónoma de Coahuila: <https://mitrabajodegrado.files.wordpress.com/2014/11/moran-y-alvarado-metodos-de-investigacion-1ra.pdf>.
- Palacios, D., & Reyes, P. (2018). Cambio de la matriz productiva del Ecuador y su efecto en el comercio exterior. *Ciencias Económicas*, 418 - 431.
- Pérez, H. (6 de Marzo de 2018). <https://adminoperaciones.blogspot.com/>. Obtenido de <https://adminoperaciones.blogspot.com/>.
- Roldán, P. (11 de Noviembre de 2018). <https://economipedia.com/>. Obtenido de <https://economipedia.com/>.
- Sacristán, F. R. (2015). *Eficacia del sistema de producción*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Sánchez, F. (10 de Diciembre de 2017). *Administración de empresas*. Obtenido de <http://admindeempresas.blogspot.com/>.
- Secretaría Nacional para la Planificación del Desarrollo. (2017). *Plan Nacional del Buen Vivir*. Quito, Ecuador: SENPLADES. www.senplades.gob.ec.
- Setó, D. (2016). *De la calidad de servicio a la fidelidad del cliente*. Madrid: Editorial ESIC. Tercera edición.
- Sladogna, M. (2017). *PRODUCTIVIDAD- DEFINICIONES Y PERSPECTIVAS*.

Buenos Aires.

Toro, M. (2018). *La planificación: conceptos básicos, principios, componentes, características y desarrollo del proceso*. Los Teques: Universidad Santa María.

Verdugo, N. (2018). *Creación e implementación de un Centro Innovador de comercialización del mango en el cantón de Milagro*. Milagro: Universidad Estatal de Milagro.

Villamar, S. (2016). *Análisis de la cadena de valor del mango Tommy Atkins y Kent en el Recinto Rosa de Oro, Cantón Isidro Ayora de la Provincia del Guayas*. Guayaquil: Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil: <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/1088/1/T-ULVR-1071.pdf>.

Referencias Bibliográficas

- Andrade, L., & Coutinho, G. (2018). *Ánalysis de variaciones de uso de materiales y cálculo de scrap estándar en los procesos de ensamblaje y empaque en una planta de productos de afeitado, usando la filosofía*. Caracas, Venezuela: Universidad de Caracas: http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAQ7408_1.pdf.
- Bravo, J. (2017). *Productividad basada en la Gestión de Procesos*. Santiago de Chile: Editorial Evolución S. A.
- Carro, R., & González, D. (2018). *Productividad y competitividad*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Mar de Plata, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.
- Evans, J., & Lindsay, W. (2016). *Administración y control de la calidad*. Illinois: Cengage Learning.
- Fea, U. (2016). *Competitividad es calidad total*. Buenos Aires: Alfaomega.
- Fernández, R. (2017). *La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa*. Alicante, España: Club Universitario.
- Heizer, J., & Render, B. (2018). *Dirección de la producción*. México: Pearson Educacion.
- Iñacato, E., & Gómez, K. (2017). *Reingeniería de proceso de la producción del banano de la hacienda "Agrícola Pechiche"*. Naranjal: Universidad Técnica de Quevedo.
- Marcelino, M., & Ramírez, D. (2016). *Administración de la calidad. Nuevas perspectivas*. México: Grupo Editorial Patria.
- Marvel, M., Rodríguez, C., & Núñez, M. (2018). *La productividad desde una perspectiva humana: Dimensiones y factores*. Barcelona, España: Universidad Politécnica de Catalunya: <https://www.redalyc.org/pdf/549/54921605013.pdf>.
- Nava, E. (2017). *Análisis y propuesta para aumentar la producción y disminuir el scrap*. México: Universidad Nacional Autónoma de México UNAM: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/56>.
- Pagés, C. (2015). *La era de la productividad*. Washington D. C.: Banco Interamericano

de Desarrollo (BID).

Pú, J. (2017). *Optimización del Recurso Humano para elevar la productividad en los departamentos de fabricación, refinería y cogeneración en el ingenio Santa Ana*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

Rosenberg, J. (2016). *Diccionario de Administración y Finanzas*. Barcelona: Grupo Editorial Oceano.

Rubio, J. (2016). Desarrollo económico y educación. Indicios históricos en las primeras "revoluciones industriales". *Educación XXI*, 1(9), 35-55.

Valle, A. (2017). *La Productividad del trabajo al encuentro de la teoría marxista*. México: Universidad Nacional de México:
<http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/glor/Lecturas/PRODBRA3.pdf>.

Velásquez, G. (2016). *Dirección de la producción*. México: Limusa.

ANEXO No. 1. CUESTIONARIO DE LA ENCUESTA APLICADA A PERSONAL DE LA EMPRESA

Objetivo: Diseñar un sistema productivo para procesar la pulpa de mango en una hacienda agrícola en la ciudad de Guayaquil.

Instrucciones:

Subraye la opción de su elección.

La encuesta es anónima.

Cuestionario de preguntas

- 1) ¿Qué pasa actualmente con el exceso en la producción de mango que no se puede exportar?**
 - Se lo comercializa localmente
 - Se pudre
 - Se lo regala
 - Se lo utiliza para otros artículos

- 2) ¿Dispone la empresa de maquinaria para procesar la pulpa de mango?**
 - Si
 - No
 - No sabe / No responde

- 3) ¿Dispone la empresa de talento humano para procesar la pulpa de mango?**
 - Si
 - No
 - No sabe / No responde

- 4) ¿Puede conseguirse en el ámbito local, la materia prima para procesar la pulpa de mango?**
 - Si
 - No
 - No sabe / No responde

- 5) ¿Dispone la empresa de infraestructura para realizar el procesamiento de la pulpa de mango?**
 - Si
 - No
 - No sabe / No responde

- 6) ¿Dispone la empresa de recursos económicos suficientes para financiar el proyecto de procesamiento de la pulpa de mango?**
- Si
 - No
 - No sabe / No responde
- 7) ¿Se requiere de financiamiento externo para financiar el proyecto de procesamiento de la pulpa de mango?**
- Si
 - No
 - No sabe / No responde
- 8) ¿Ha investigado la empresa el mercado para la exportación de pulpa de mango?**
- Si
 - No
 - No sabe / No responde
- 9) ¿Considera que la empresa debe realizar inversiones para procesar la pulpa de mango?**
- Si
 - No
 - No sabe / No responde
- 10) ¿Es pertinente el diseño de un sistema productivo para procesar la pulpa de mango?**
- Si
 - No
 - No sabe / No responde