

**UNIVERSIDAD CENTRAL
VICERRECTORÍA ACADÉMICA**

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Propuesta de mejora del proceso de evaluación de fruta
mediante la metodología DMAIC en la planta empacadora de
Fruit Company, ubicada en la vertiente atlántica de Costa
Rica**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

ESTUDIANTE: JESÚS HERRERA DIXON

TUTOR: ING. KEVIN CORDERO SOLÍS

**SEDE METROPOLITANA, COSTA RICA
AGOSTO, 2025**

CONTENIDO

CONTENIDO	I
TABLAS	IV
FIGURAS	V
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTOS	VII
EPÍGRAFE	VIII
RESUMEN	IX
CAPÍTULO I. PROBLEMA	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2 OBJETIVOS.....	3
1.2.1 <i>Objetivo general</i>	3
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i>	3
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4 ANTECEDENTES.....	5
1.4.1 <i>Antecedentes nacionales</i>	5
1.4.2 <i>Antecedentes internacionales</i>	7
1.5 PROYECCIONES.....	8
1.5.1 <i>Alcances</i>	8
1.5.2 <i>Limitaciones</i>	9
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	10
2.1 HERRAMIENTAS INGENIERILES	11
2.1.1 <i>Metodología DMAIC</i>	11
2.1.2 <i>Análisis FODA</i>	13
2.1.3 <i>Análisis de Stakeholders</i>	15
2.1.4 <i>Gráfico de Barras</i>	15
2.1.5 <i>Árbol CTQ</i>	16
2.1.6 <i>Mapa de SIPOC</i>	17
2.1.7 <i>Diagrama de flujo</i>	19
2.1.8 <i>Control estadístico de Calidad</i>	21
2.1.9 <i>Lluvia de ideas</i>	22

2.1.10 Diagrama de Ishikawa	22
2.1.11 Multivoto	23
2.1.12 Diagrama de Pareto	24
2.1.13 Diagrama de Gantt	25
2.1.14 Gráfico de pastel	26
2.1.15 Diagrama de recorrido.....	27
2.1.16 Gemba walk.....	28
2.1.17 Reunión kaizen.....	29
2.1.18 Mapeo de Procesos.....	29
2.1.19 Project Charter	30
2.1.20 Entrevista Periodística.....	31
2.2 PROCESO DE EVALUACIÓN DE FRUTA	31
2.3. METODOLOGÍA DMAIC	32
2.4 CONTROL DE CALIDAD EN PRODUCTOS AGRÍCOLAS.....	32
2.5 INDICADORES DE CALIDAD EN FRUTAS	33
2.6 HERRAMIENTAS DE MEJORA CONTINUA.....	33
2.7 ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS	34
2.8 IMPORTANCIA DE LA CAPACITACIÓN TÉCNICA	34
2.7 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	34
2.7.1 Visión / Misión	34
2.7.2 Antecedentes históricos	35
2.7.3 Ubicación geográfica	35
2.7.4 Estructura organizacional.....	36
2.7.5 Cantidad de empleados.....	37
2.7.6 Tipos de productos.....	37
2.7.7 Mercado de exportación	37
2.7.8 Descripción general del proceso productivo	37
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	40
3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	43
3.2 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN	44
3.3 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	46
3.3.1 Sujetos de información.....	48
3.4 CATEGORÍAS DE ANÁLISIS	49
3.5 INSTRUMENTOS	51
3.6 PROCESO PARA LA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	52
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS	55

4.1 DEFINIR	56
4.1.1 ANÁLISIS FODA.....	57
4.1.2 ANÁLISIS DE <i>STAKEHOLDERS</i>	60
4.1.3 EVIDENCIA DEL PROBLEMA	61
4.1.4 ÁRBOL CTQ	62
4.1.5 DIAGRAMA DE SIPOC	64
4.1.6 DIAGRAMA DE FLUJO	65
4.2 MEDIR	67
4.3 ANALIZAR	71
4.3.1 <i>Lluvia de ideas</i>	71
4.3.2 <i>Diagrama de Ishikawa</i>	73
4.3.3 <i>Multivoto</i>	74
4.3.4 <i>Diagrama de Pareto</i>	76
CAPÍTULO V. PROPUESTA	78
5.1 MEJORAR	80
5.2 CONTROLAR	85
5.2.1 <i>Auditorías de Calidad</i>	85
5.2.2 <i>Indicadores de Desempeño (KPI)</i>	86
5.2.3 <i>Reuniones de Seguimiento</i>	87
5.2.4 <i>Encuestas de Satisfacción</i>	87
5.2.5 <i>Responsables</i>	88
5.3 RESULTADOS ESPERADOS Y PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	88
5.3.1 <i>Resumen de costos totales estimados</i>	88
5.3.4 <i>Cronograma de Implementación (Plan Gantt)</i>	90
5.3.5 <i>Cumplimiento del Objetivo General</i>	90
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	92
CONCLUSIONES	93
RECOMENDACIONES	94
REFERENCIAS.....	96
APÉNDICES Y ANEXOS	100
APÉNDICE 1: GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA	101
APÉNDICE 2: LISTA DE VERIFICACIÓN PARA OBSERVACIÓN DIRECTA	102
ANEXO 1: FOTOS VISITA DE CAMPO.....	103

TABLAS

Tabla 2.1: Cantidad de empleados por área	37
Tabla 3.1: Categorías de la investigación por objetivo específico	50
Tabla 4.2.1: Defectos mensuales, Empacadora Estrada.....	67
Tabla 4.2.2: Defectos mensuales por colaborador	68
Tabla 4.2.3: Defectos mensuales por colaborador	68
Tabla 4.2.4: Defectos mensuales por colaborador.	69
Tabla 4.2.5: Defectos acumulados mensuales por colaborador con especificación.....	70
Tabla 4.3.2: Resumen de votación de todos los miembros	74
Tabla 4.3.3: Clasificación de defectos	75
Tabla 4.3.4: Diagrama de Pareto.....	76

FIGURAS

Figura 2.1: Etapas, objetivos y herramientas de la metodología Seis Sigma.....	12
Figura 2.2: Ejemplo de Análisis FODA.....	14
Figura 2.3: Ejemplo de Análisis de <i>Stakeholders</i>	15
Figura 2.4: Ejemplo de Gráfico de Barras.....	16
Figura 2.5: Ejemplo de Árbol CTQ.....	17
Figura 2.6: Ejemplo de SIPOC.....	18
Figura 2.7: Simbología diagrama de flujo.....	20
Figura 2.8: Ejemplo de Diagrama de flujo.....	21
Figura 2.9: Ejemplo de lluvia de ideas.....	22
Figura 2.10: Ejemplo de Diagrama de Ishikawa.....	23
Figura 2.11: Ejemplo de Multivoto.....	24
Figura 2.12: Ejemplo de Diagrama de Pareto.....	25
Figura 2.13: Ejemplo de Diagrama de Gantt.....	26
Figura 2.14: Ejemplo de un gráfico de pastel.....	27
Figura 2.15: Ejemplo diagrama recorrido.....	28
Figura 2.16: Ejemplo de un <i>Project Charter</i>	31
Figura 2.2: Mapa satelital de Fruit Company de Costa Rica S.A.	36
Figura 2.3: Organigrama de Fruit Company.....	36
Figura 2.4 Diagrama de flujo general de las etapas.....	39
Figura 3.1 metodología DMAIC.....	45
Figura 4.18: FODA.....	58
Figura 4.19: <i>Stakeholders</i>	60
Figura 4.20 Cantidad de defectos.....	61
Figura 4.21 Árbol de CTQ.....	63
Figura 4.22 Pasos para el funcionamiento.....	64
Figura 4.23 Diagrama de flujo.....	66
Figura 4.24 Fotografía del proceso.	67
Figura 4.25 Diagrama Ishikawa.....	74

DEDICATORIA

A lo largo de mi vida he aprendido a dar valor, a todo aquel que sin decirlo siempre hizo lo imposible por estar a mi lado. Primero agradezco a mi Dios, porque hizo posible vivir este momento, nunca me dejó ni un segundo, es a quien le debo todo lo que soy y lo que un día seré.

Este triunfo se lo dedico también, a una mujer que ya no está presente, pero siempre me hizo saber que tengo un potencial enorme y que soy imparable si voy de la mano de Dios, alguien quien en sus peores días me mostraba su mejor sonrisa, alguien a quien hoy desearía correr a contarle lo que estoy viviendo, pero se fue sabiendo que lo podía lograr, esa es mi abuela, la flor más hermosa de mi jardín, Mary Dixon.

Y para cada uno de los docentes, que con sus conocimientos y experiencias en los diferentes ciclos académicos, contribuyeron a mi crecimiento profesional.

Gracias por ser parte del viaje, Jesús Herrera

AGRADECIMIENTOS

Gracias a mi familia por el gran apoyo a mis sueños, ya que cada día confió y creyó en mí; por siempre desearme lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me han llegado durante mi vida.

Mi gratitud también está dirigida a la empresa, en la cual llevo 13 años aportando cada día el conocimiento obtenido en la universidad, pero también por las nuevas experiencias y a todos sus colaboradores, por permitir el desarrollo de este proyecto.

Principalmente gracias a Dios por la salud de mi familia, gracias a la vida por un nuevo triunfo y a todas las personas que estuvieron apoyándome día tras día.

A todos ustedes, muchas gracias.

Gracias por ser parte del viaje, Jesús Herrera

EPÍGRAFE

“La educación es el arma más poderosa que puedes usar para cambiar el mundo”.

Nelson Mandela

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en la empresa Fruit Company, específicamente en el área de evaluación de fruta, de la planta empacadora ubicada en la región atlántica de Costa Rica. El objetivo principal fue analizar las causas de los defectos en el proceso de empaque, que han generado un aumento significativo en los reclamos por parte de los clientes internacionales, utilizando como metodología el ciclo de mejora continua DMAIC. En el capítulo 4, correspondiente a la fase de análisis, se identificaron tres causas críticas que afectan el desempeño del proceso de empaque: la falta de un manual estructurado con procedimientos claros, la insuficiente capacitación del personal operativo y la ausencia de un sistema de incentivos que motive al equipo a mantener altos estándares de calidad. Estas conclusiones se obtuvieron mediante herramientas como la lluvia de ideas, el diagrama de Ishikawa y el diagrama de Pareto, con la participación del personal de empaque, supervisores y jefaturas.

En el capítulo 5, correspondiente a la fase de Mejora y Control, se propusieron soluciones específicas para cada causa identificada: la creación de un manual técnico con instrucciones visuales y estandarizadas; la implementación de un programa de capacitación continua con módulos teórico-prácticos y el desarrollo de un sistema de incentivos basado en el rendimiento. Se presentó un desglose detallado de costos, responsables y cronograma de implementación. Además, se diseñó un plan de control que incluye auditorías periódicas, indicadores de desempeño (KPI), reuniones de seguimiento y encuestas internas.

Se estima, que con la aplicación de las mejoras, los defectos de empaque se reducirán en al menos el 60 % y contribuirán significativamente a la satisfacción del cliente, así como a la rentabilidad de la operación. Por lo tanto, se concluye que el objetivo general del estudio fue alcanzado, al proponer una estrategia integral que optimiza el proceso de evaluación y empaque de fruta, alineada con los estándares internacionales de calidad.

Palabras clave:

DMAIC, mejora continua, empaque de fruta, control de calidad, capacitación, incentivos laborales.

CAPÍTULO I. PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Este estudio se desarrolla en la empresa Fruit Company, específicamente en el área de evaluación de fruta. La organización está ubicada en la vertiente atlántica de Costa Rica y se dedica a la producción y exportación de banano, actividad que ha contribuido significativamente al crecimiento económico del país y a la generación de empleo, tanto directo como indirecto.

La evaluación de fruta es una etapa crítica dentro del proceso de empaque, ya que permite asegurar que los estándares de calidad exigidos por los mercados internacionales se cumplan rigurosamente. Actualmente, la planta empacadora enfrenta diversos problemas en dicho proceso, los cuales comprometen la calidad del producto final, lo que afecta directamente la satisfacción del cliente y la reputación de la empresa.

Durante el análisis operativo de la empresa se identificó un problema central que afecta directamente la calidad del producto y la satisfacción del cliente: la existencia de errores frecuentes en el proceso de evaluación y clasificación de fruta. Este problema genera defectos en el empaque, devoluciones en destino, reclamos por parte de los clientes internacionales y reprocesos que aumentan los costos operativos. Cabe destacar, que esta problemática ha derivado en consecuencias significativas, como el aumento de reclamos de calidad en destino, errores en la clasificación del producto, y la imposibilidad de demostrar de forma precisa que el proceso de evaluación y empaque se ejecutó conforme a los criterios establecidos, lo que da como resultado la afectación de la imagen de la empresa y que se haya debilitado la confianza de los clientes.

A través de la observación directa y la aplicación de herramientas de calidad, como el Diagrama de Pareto y el Diagrama de Ishikawa, se evidenció que los factores que originan este problema son principalmente tres: la falta de un manual estructurado de inspección, la deficiente capacitación del personal que realiza las tareas de evaluación, y la ausencia de incentivos que motiven al cumplimiento de los estándares de calidad.

Esta problemática no solo repercute en el producto final, sino que también afecta el clima laboral, la rotación del personal y la imagen de la empresa ante sus socios comerciales. Por tanto, se vuelve necesario intervenir el proceso de evaluación de fruta mediante una propuesta de mejora técnica y operativa que permita estandarizar criterios, fortalecer al personal y garantizar la trazabilidad y calidad del producto.

Ante este contexto, surge la necesidad urgente de reestructurar el proceso de evaluación de fruta y fortalecer las herramientas utilizadas en el proceso, mediante el diseño y actualización del manual de evaluación, con el objetivo de garantizar un mayor control de calidad, minimizar errores y mejorar la trazabilidad. Todo lo anterior lleva, a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo mejorar el diseño del manual de evaluación de fruta y cuáles son los factores que afectan el proceso actual, para minimizar errores y aumentar la calidad del producto en Fruit Company?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Elaborar, en la empresa Fruit Company ubicada en la vertiente atlántica de Costa Rica, una propuesta de mejora para el manual de inspección del proceso de evaluación de fruta, utilizando la metodología DMAIC y herramientas de calidad, con el propósito de estandarizar criterios, reducir errores operativos y fortalecer la calidad del producto, contribuyendo así a la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar, mediante observación directa y análisis con herramientas de calidad (Diagrama de Pareto e Ishikawa), los factores más relevantes que generan errores en el proceso de evaluación y empaque.
- Determinar las causas raíz de los errores identificados, aplicando técnicas de análisis de causa-efecto para priorizar las causas críticas.
- Proponer mejoras específicas al proceso de inspección basadas en los resultados del análisis, con enfoque en la estandarización y reducción de la variabilidad.
- Proponer un esquema de contenido y lineamientos para la creación o actualización del manual de inspección, facilitando su futura implementación y asegurando una guía útil y accesible para el personal operativo.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación tiene lugar en la empresa Fruit Company, específicamente en el área de evaluación de fruta, de la planta empacadora ubicada en la región atlántica del país. Este sector representa una de las principales zonas productoras de banano en Costa Rica, un cultivo que ha sido históricamente clave en el desarrollo económico y social del país. Sin embargo, los crecientes estándares internacionales de calidad y las exigencias de los mercados de exportación han generado, la necesidad de implementar procesos más rigurosos, estandarizados y eficientes, en todas las etapas de la cadena de valor, especialmente en lo que respecta a la evaluación y empaque del producto.

El proceso de evaluación de fruta constituye una fase determinante, para garantizar la calidad del producto final que llegará al cliente, por lo que la ausencia de procedimientos claros, la variabilidad en los criterios de inspección y la limitada formación del personal, han derivado en inconsistencias operativas que afectan la clasificación, provocan errores que generan reprocesos, pérdida de producto, reclamos por parte de los compradores, y en casos más graves, cancelaciones de pedidos o pérdida de contratos comerciales. Por ejemplo, durante el último trimestre se reportaron defectos en aproximadamente el 7,2 % de los embalajes enviados a destino, lo que generó un aumento del 15 % en reclamos por parte de clientes internacionales, según datos suministrados por el área administrativa.

Lo anterior no solo impacta, en los resultados económicos de la empresa, sino que compromete su posicionamiento y reputación, en un mercado global altamente competitivo, pues la calidad percibida por el cliente depende, en gran medida, de los controles internos que se implementen para asegurar uniformidad, inocuidad y presentación del producto.

Por dichas razones, la investigación actual es de gran importancia, ya que responde a una necesidad real, prioritaria y estratégica dentro de la organización: optimizar el proceso de inspección de la fruta con base en la mejora del manual de evaluación, con el objetivo de reducir la variabilidad y aumentar la efectividad del personal en sus funciones. Al fortalecer este instrumento, se contribuye directamente a la estandarización del proceso, facilitando su comprensión y aplicación por parte del

personal operativo, y asegurando una trazabilidad más precisa en caso de inconformidades o reclamos.

Además, al incluir en el rediseño elementos visuales, instrucciones prácticas, ejemplos reales y herramientas digitales, el manual se convertirá en un recurso clave de formación continua, adaptable a distintos niveles educativos y comprensivos para todos los trabajadores. Esto cobra especial importancia, en entornos donde el nivel educativo puede representar una barrera para el cumplimiento de estándares técnicos.

Desde una perspectiva institucional, esta propuesta también se alinea con los valores y políticas de sostenibilidad y de mejora continua de la empresa, promoviendo una cultura de calidad basada en la eficiencia, la capacitación y la responsabilidad. Desde el punto de vista organizacional, se espera que el nuevo manual no solo mejore la operación diaria, sino que también se convierta en un referente interno, para replicar mejoras similares en otras plantas de la compañía, o incluso como base para certificaciones de calidad.

1.4 ANTECEDENTES

La evaluación de la calidad de los productos agrícolas, en especial de frutas destinadas a la exportación, es un tema ampliamente abordado tanto en el ámbito nacional como en el internacional, dada su importancia en el aseguramiento de estándares, la reducción de pérdidas y el cumplimiento de los requisitos del mercado global.

El presente trabajo se sustenta en diversos estudios que abordan esta problemática desde distintas perspectivas, y que resultan fundamentales para comprender el contexto y justificar la propuesta de mejora, del proceso de evaluación de fruta en la empresa Fruit Company. A continuación, se presentan antecedentes nacionales e internacionales:

1.4.1 Antecedentes nacionales

En el ámbito nacional, en el estudio de Ramírez, C., Tapia, A. & Calvo, P. (2011) titulado **“Evaluación de la calidad de fruta de banano de altura en el cantón de Turrialba”**, se analiza cómo factores agroclimáticos, como la altitud y las prácticas de manejo agrícola, afectan directamente la calidad poscosecha del banano. Este análisis

se centra en parámetros técnicos como calibre, grados Brix y firmeza de la cáscara, los cuales determinan la aptitud del fruto para la exportación. La importancia de este estudio radica en su aporte para comprender, que la calidad del producto no solo depende del proceso de empaque, sino también de condiciones externas que requieren ser compensadas mediante una evaluación objetiva y estandarizada en planta.

En el caso de Fruit Company, esto reafirma la necesidad de implementar un sistema de evaluación de fruta, que considere estas variaciones y garantice una clasificación precisa, uniforme y basada en parámetros técnicos bien definidos.

Por su parte, en el artículo de Sáenz, M. *et al*, titulado “**Conservación de productos agrícolas perecederos en Costa Rica: Antecedentes y perspectivas**” se hace énfasis en los retos que enfrenta el país en materia de poscosecha, especialmente la falta de capacitación técnica y la carencia de procedimientos sistematizados. Este documento señala, cómo la adopción de buenas prácticas puede incidir significativamente en la reducción de pérdidas y el incremento en la calidad de los productos agrícolas.

Para la presente investigación esta información es crucial, ya que uno de los hallazgos preliminares en Fruit Company es precisamente la ausencia de un protocolo formal para la evaluación de fruta, lo que puede dar lugar a decisiones inconsistentes y subjetivas. Por tanto, mejorar este proceso implicaría alinear las operaciones con las mejores prácticas recomendadas por el estudio.

Otro antecedente importante es el informe de Sánchez (2007) nombrado “**Sistema de Control de Producción y Calidad de la Yuca en Empacadora La Perla CR. S.A.**”, el cual documenta la implementación de un sistema de control que permitió reducir pérdidas de materia prima, mejorar la trazabilidad del producto y aumentar la eficiencia operativa en general. Este caso demuestra, que cuando se establecen procesos estandarizados y se les da seguimiento, los beneficios son evidentes tanto en términos económicos como en la calidad del producto exportado. Así, se convierte en un ejemplo directo, de cómo una mejora en el proceso de evaluación y control de calidad puede impactar positivamente, en empresas similares a Fruit Company.

Asimismo, en el estudio de Valerín, Y. (2018) denominado “**Análisis del proceso de empaque de banano en la empacadora La Paz de Bananito Sur, Limón**”, se

identifican diversas debilidades en el área de clasificación y control de calidad, además de deficiencias en los tiempos del proceso. Las recomendaciones planteadas por el autor giran, en torno a la estandarización de procedimientos y la mejora de la capacitación del personal. Esta información es sumamente relevante para la investigación, ya que permite establecer paralelismos con la realidad observada en Fruit Company, donde también se han detectado ineficiencias en el proceso de evaluación de fruta. El rediseño del proceso propuesto se orienta precisamente a resolver estas falencias, mediante la formalización de criterios de evaluación y la capacitación técnica del personal encargado.

1.4.2 Antecedentes internacionales

Internacionalmente, se identifican varios estudios que enriquecen el marco de referencia de esta investigación. Por ejemplo, el análisis de Palacios, P. (2008) llamado **“Procesos de innovación agroalimentaria y demanda internacional en la citricultura del limón en Tucumán”**, aunque enfocado en Argentina, ofrece una visión sobre cómo reorganizar la cadena productiva, mediante el uso de tecnologías e implementación de estándares internacionales.

Dicho enfoque cobra especial importancia para Fruit Company, ya que, al operar en un entorno competitivo y globalizado, necesita adaptar sus procesos para cumplir con los requerimientos de calidad de los mercados internacionales. Este estudio respalda la necesidad, de modernizar y sistematizar el proceso de evaluación, como estrategia para mejorar la competitividad.

En la misma línea, el trabajo de Benítez, B., Vela, J. y Martínez, D. (2019) llamado **“Estudio de factibilidad para la construcción de una empacadora de papaya en Colombia”**, analiza no solo aspectos técnicos del empaque, sino también la logística, el control de calidad y la evaluación inicial del fruto, como parte fundamental del proceso de exportación. La relevancia de este documento, para la presente investigación, radica en que enfatiza la importancia de contar con criterios técnicos definidos, desde el inicio del proceso de clasificación, lo cual respalda la propuesta de establecer parámetros medibles y estandarizados, para la evaluación de fruta en Fruit Company.

Asimismo, el documento de Gómez, E. (2009), con el título de **“Empaque y embalaje para fruta de exportación en México”**, proporciona una descripción detallada de los materiales y normativas, utilizados en los procesos de empaque de frutas para

exportación. Este texto resalta la necesidad de uniformidad en la clasificación y evaluación de la fruta, para cumplir con las exigencias de los mercados internacionales. Dicha uniformidad solo es posible si el proceso de evaluación es objetivo, estandarizado y debidamente documentado, lo que refuerza el valor de la propuesta planteada en esta investigación.

El estudio chileno de Aguayo, E. *et al.* (2011). titulado **“Evaluación no destructiva de la calidad e implementación en la industria frutícola de Chile”** introduce el uso de tecnologías como sensores ópticos y espectroscopia, para evaluar la calidad sin dañar el producto. Aunque la empresa Fruit Company aún no cuenta con estos recursos tecnológicos, el estudio sirve como inspiración para futuras etapas de desarrollo. A corto plazo, sugiere la importancia de adoptar mecanismos de evaluación más objetivos y confiables, aunque sean manuales o visuales, como los propuestos en este trabajo.

Por otro lado, el manual **“Mejorando la seguridad y calidad de frutas y hortalizas frescas”** desarrollado por JIFSAN, proporciona lineamientos de buenas prácticas agrícolas y poscosecha, enfocándose en la inspección y documentación del proceso. Su relevancia para la investigación radica, en que justifica la necesidad de contar con procesos estandarizados, bien documentados y verificables, lo cual forma parte fundamental del rediseño propuesto en Fruit Company.

Finalmente, el trabajo de Cruz, A. (2014) nombrado **“Estudio administrativo en una empacadora de vegetales frescos en Guatemala”** analiza el funcionamiento operativo y administrativo de este tipo de empresas, destacando la importancia del control de calidad, la infraestructura adecuada y una gestión eficiente. Este estudio refuerza la idea de que la mejora en los procesos no solo debe enfocarse en la parte técnica, sino también en la administración y organización interna, lo cual es coherente con el objetivo general de este trabajo.

1.5 PROYECCIONES

1.5.1 Alcances

Este estudio se desarrollará en el área de evaluación de fruta de la empresa Fruit Company, ubicada en la vertiente atlántica de Costa Rica, abarcando específicamente la revisión y rediseño del manual de inspección actual. La investigación proyecta la

propuesta de alternativas de mejora, que permitan fortalecer este instrumento, considerando factores técnicos, humanos y tecnológicos. Las proyecciones del proyecto son:

- Identificar los principales factores que provocan errores durante el proceso de evaluación.
- Proporcionar herramientas prácticas para abordar las causas más críticas dentro del manual de inspección.
- Proponer la incorporación de un sistema tecnológico (como bases de datos o herramientas digitales) que permita una mejor trazabilidad y consulta del proceso.
- Aportar estrategias para mejorar el nivel de formación del personal responsable del proceso de evaluación.

Con la implementación de estas mejoras, se espera que la empresa pueda brindar acceso a la trazabilidad del producto en tiempo real, fortaleciendo la confianza de los clientes y facilitando una respuesta más rápida ante reclamos. A su vez, se promoverá un mejor clima laboral al dotar a los empleados de herramientas más claras y eficaces para su labor.

1.5.2 Limitaciones

En esta investigación no se presentaron limitaciones significativas, ya que existe una estrecha relación laboral con la empresa Fruit Company, lo cual permite el acceso a información interna y a las áreas clave del proceso de evaluación. Sin embargo, se reconoce que podrían surgir desafíos en la disponibilidad del personal para entrevistas y capacitaciones, así como en la implementación tecnológica, los cuales serán considerados en la planificación del proyecto.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 HERRAMIENTAS INGENIERILES

Seguidamente, se detallan las herramientas y conceptos ingenieriles, que se tomaron en cuenta para el desarrollo del presente estudio.

2.1.1 Metodología DMAIC

DMAIC es una metodología de mejora empresarial, que se basa en los principios de Six Sigma y Lean. Se trata de un enfoque basado en datos, que ayuda a las organizaciones a definir, medir, analizar, mejorar y controlar los residuos en sus procesos y del mismo modo, utiliza la técnica de los cinco porqués. Se menciona que

En la actualidad existen diversas metodologías de mejoras entre las que se encuentra Seis Sigma que propone aplicar un método de investigación para los procesos que agregan valor para el cliente y desarrollar acciones o proyectos que permitan elevar la satisfacción de este, utilizando para ello métodos estadísticos que garantizan fundamentar las decisiones basada en datos (Gutiérrez y de la Vara, 2008), convirtiéndose así en una plataforma que permite mejorar la competitividad de las organizaciones (Porter, 2002). Para ello, propone desarrollar cinco etapas (DMAIC). (Garza, González, Rodríguez y Hernández, 2016, p. 21).

El objetivo de este proceso es mejorar el rendimiento de una empresa, reduciendo la variación y aumentando la eficiencia. El método DMAIC puede ser utilizado por organizaciones, de todos los tamaños, y se ha demostrado que es una forma eficaz de mejorar el rendimiento de las operaciones.

Los beneficios de DMAIC

- El uso de esta metodología en la empresa ofrece una serie de ventajas.
- Puede ayudar a definir y medir claramente los objetivos.
- Puedes hacer un seguimiento y mejorar el rendimiento a lo largo del tiempo.
- Proporciona un marco para analizar los datos e identificar posibles mejoras.
- Ayuda a ver las mejoras en la calidad, el tiempo de ciclo y la satisfacción del cliente.
- Las empresas que utilizan este método pueden ahorrar costes y aumentar sus beneficios.

El proceso es un enfoque basado en datos, para la resolución de problemas, que puede utilizarse en empresas de todos los tamaños. Sus cinco fases, basadas en el acrónimo DMAIC, se pueden observar en la siguiente figura:

Figura 2.1: Etapas, objetivos y herramientas de la metodología Seis Sigma.

Etapas	Objetivos	Herramientas
Definir	Identificar aspectos claves de la organización, definir clientes, sus requisitos y los procesos claves que pueden afectar a los clientes, es decir identificar posibles proyectos de mejora.	Diagrama Pareto, diagrama de flujo de proceso, histograma, oz del cliente, lluvia de ideas, árbol crítico de la calidad, entre otras.
Medir	Identificar las causas claves del problema para la recogida de datos en el proceso objeto de estudio.	Diagrama entrada-proceso-salida, análisis de capacidad de proceso, gráfico Pareto, gráficos de control.
Analizar	Analizar los datos (procesarlos) recogidos, para determinar cuáles son las causas del mal funcionamiento de los procesos.	Diagrama de causa efecto, matriz de relación, correlación y regresión, análisis de varianza, muestreo.
Mejorar	Generar posibles soluciones al problema detectado e implementar las más convenientes.	Técnicas analíticas, pruebas piloto
Controlar	Establecer un plan de controles que garanticen que la mejora alcanzará el nivel deseado.	Planes de control, gráficos de control, capacidad de proceso.

Fuente: Garza, González, Rodríguez y Hernández, (2016, p. 22).

Como se aprecia en la figura anterior, el proceso comienza con la identificación y definición precisa del problema que se desea resolver. En esta etapa, es fundamental comprender las causas que lo originan y establecer con claridad un objetivo de mejora, que guíe las acciones posteriores. Una vez que se ha delimitado el problema, se procede a recolectar información relevante que permita entender a fondo la situación actual. Esta recopilación de datos incluye la medición de indicadores clave de desempeño, conocidos como KPI, los cuales permiten evaluar el progreso y detectar áreas con potencial de mejora.

Posteriormente, se realiza un análisis detallado de los datos obtenidos, con el fin de determinar las causas fundamentales del problema. En este punto, también se elaboran hipótesis sobre posibles soluciones, que permitan abordar eficazmente dichas causas. Con base en ese análisis, se diseña un plan de acción que luego se implementa

con el objetivo de mejorar el proceso o la situación identificada. Durante la ejecución de estos cambios es crucial, llevar un seguimiento continuo para verificar si se están logrando los resultados, que se esperaban en función de los objetivos planteados.

Finalmente, se deben establecer mecanismos de control, que aseguren que las mejoras implementadas se mantendrán en el tiempo. Esto implica crear protocolos que permitan monitorear los resultados, de manera sostenida, y ajustar los objetivos cuando sea necesario, garantizando así la estabilidad y continuidad del proceso de mejora.

2.1.2 Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta diseñada para conocer la situación real de una organización, empresa, o proyecto dentro del mercado. Consiste en realizar una lista con las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, para facilitar la toma de decisiones en el futuro. Se menciona que

El análisis FODA es una herramienta que permite obtener una imagen de la situación actual de una empresa y así obtener un diagnóstico certero que admita, en base a ello, la toma de decisiones acordes con las metas y políticas establecidas. Para (Thompson, et al., 1998) el término es un acrónimo formado por las primeras letras de las palabras Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas, de estas cuatro variables, tanto las fortalezas como las debilidades son internas a la empresa, por lo que es posible tener un impacto directo sobre ellas. Por otro lado, las oportunidades y amenazas son externas, por lo que muchas veces es difícil cambiarlas. (Delgado, Pilaloe, Holguín y Cali, 2023, p. 105).

El análisis interno constituye una de las etapas más accesibles dentro del estudio FODA, ya que se fundamenta en el conocimiento directo que se posee de la propia organización. Este proceso requiere un ejercicio honesto y autocrítico por parte del equipo, pues implica examinar con objetividad las características internas que definen a la empresa. En esta fase se identifican, tanto las fortalezas como las debilidades.

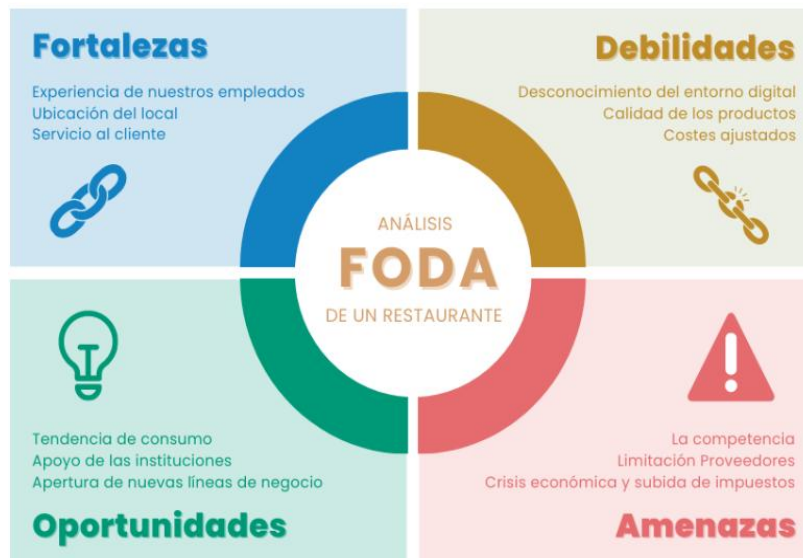
Las fortalezas hacen referencia, a aquellas cualidades positivas que diferencian favorablemente a la empresa, frente a sus competidores. Estas ventajas internas son elementos, que pueden aprovecharse estratégicamente, para alcanzar los objetivos planteados a mediano y largo plazo. Por otro lado, las debilidades representan aquellos

aspectos internos, que colocan a la empresa en una posición desventajosa dentro del mercado. Reconocerlas implica analizar cuidadosamente, los factores que podrían obstaculizar el crecimiento o afectar negativamente el rendimiento, lo cual requiere de una actitud transparente y crítica.

Complementariamente, el análisis externo se orienta a examinar el entorno en el que opera la organización, con el fin de comprender cómo se posiciona dentro del mercado y qué tan favorable es el contexto para su desarrollo. Este análisis permite detectar oportunidades y amenazas.

Las oportunidades son circunstancias externas, que podrían beneficiar a la empresa si se identifican a tiempo y se actúa con estrategia. Para reconocerlas, es necesario observar de cerca las tendencias del mercado, así como los factores económicos, sociales y políticos, que puedan abrir nuevas posibilidades. En contraste, las amenazas comprenden todos aquellos elementos del entorno, que podrían representar un riesgo para la continuidad o el éxito del negocio. Aunque suelen ser más evidentes, requieren especial atención, ya que solo al reconocerlas oportunamente, se pueden desarrollar estrategias para enfrentarlas y reducir su impacto

Figura 2.2: Ejemplo de Análisis FODA



Fuente: Ortega, 2023.

2.1.3 Análisis de Stakeholders

Un análisis de *stakeholders* permite a las empresas entender la relación entre los defensores o detractores de los proyectos de innovación, reducir riesgos y gestionar una comunicación más eficaz con ambos grupos. Se menciona que “es un modelo que se utiliza para identificar e investigar el campo de poder conformado por cualquier grupo o individuo que pueden afectar o ser afectados por el logro de los objetivos de una organización”. (Tristán, 2008, p. 191).

Es una técnica empleada para identificar y comprender las necesidades, expectativas y reacciones, de los principales grupos de interés alrededor de una iniciativa de cambio o innovación

Figura 2.3: Ejemplo de Análisis de *Stakeholders*

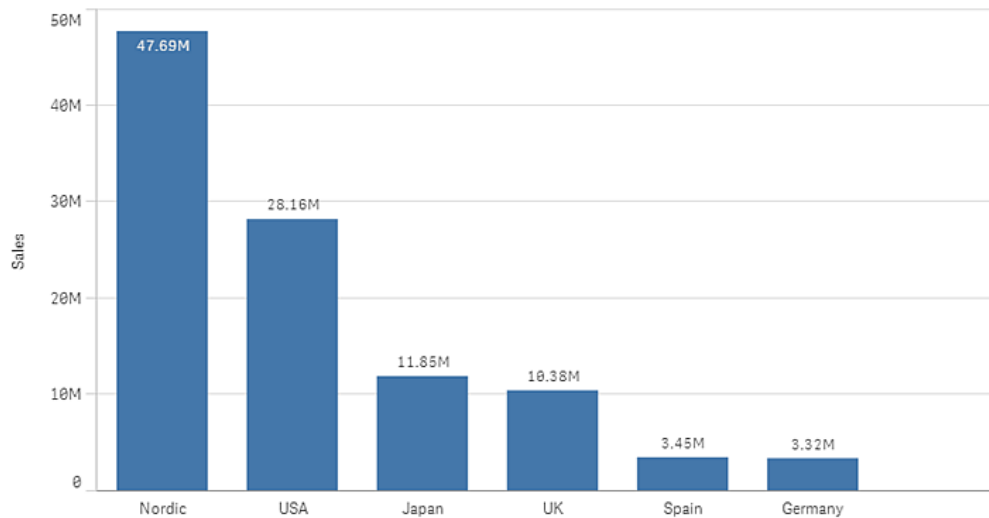


Fuente: Grandes pymes, 2023.

2.1.4 Gráfico de Barras

Se menciona que “son una represión visual de los datos utilizando rectángulos horizontales o verticales, cuyas longitudes son proporcionales a las cantidades que presentan. (Universidad Autónoma de México, 2012, p. 1). Funciona para presentar la información recolectada de forma visual.

Figura 2.4: Ejemplo de Gráfico de Barras



Fuente: GCF Global, s.f.

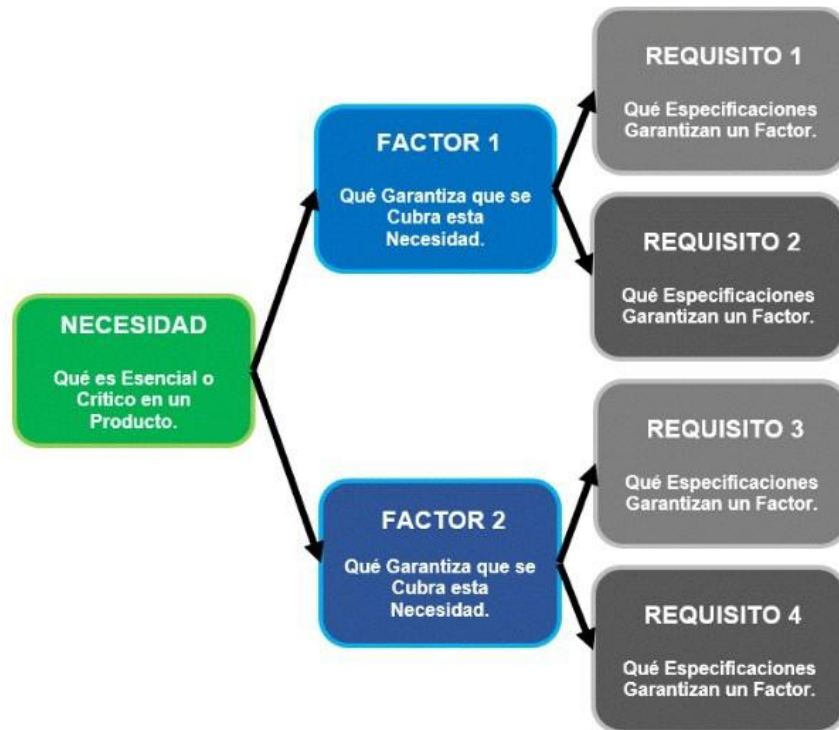
2.1.5 Árbol CTQ

Se menciona que “el Árbol crítico de la calidad (CTQ, por sus siglas en inglés) es un diagrama en el que se muestran los indicadores de calidad que permiten medir y determinar la calidad de un producto y/o servicio de una forma cuantitativa y cualitativa”. (Global Trust Association, 2019). Es una herramienta gráfica que organiza y presenta los indicadores de calidad necesarios, para evaluar un producto o servicio tanto de manera cuantitativa como cualitativa. Para su construcción, es esencial que la organización identifique quién es el cliente o usuario final, defina las necesidades críticas que debe satisfacer el producto o servicio, determine los factores clave de calidad y establezca los requisitos de desempeño. La creación del Árbol CTQ implica, un proceso de priorización de los aspectos más relevantes del producto o servicio, eliminando aquellos elementos que no resultan esenciales para cumplir con las expectativas del cliente.

Un elemento central del Árbol CTQ es, que se basa directamente en la Voz del Cliente (VOC), lo cual permite comprender de forma más precisa, cuáles son las verdaderas necesidades y expectativas que se deben atender. Utilizar el Árbol CTQ en esta investigación es de gran utilidad, porque facilita identificar y priorizar los requisitos de calidad en el proceso de empaque de banano. Además, permite asegurarse de que las mejoras implementadas, respondan directamente a las necesidades reales del

mercado y de los clientes, fortaleciendo el enfoque hacia una calidad basada en datos y en la satisfacción del consumidor.

Figura 2.5: Ejemplo de Árbol CTQ



Fuente: Consuunt, 2023

2.1.6 Mapa de SIPOC

El diagrama SIPOC es una herramienta que ofrece una visión amplia de un proceso, permitiendo documentar de manera ordenada a los proveedores, las entradas, el proceso en sí, las salidas y los clientes. Se menciona que

El SIPOC es una técnica que permite identificar cuáles son los suministradores del proceso, las entradas de cada suministrador al proceso, el proceso propiamente dicho, o sea, las etapas o fases del proceso, las salidas que emite el mismo y los clientes externos e internos que reciben estas salidas. (Iglesias, Curbelo, Núñez y Fonseca, 2012, p. 41)

Este diagrama muestra, la forma como los participantes de un proceso se interrelacionan, mediante el intercambio de materiales o datos, y es frecuentemente utilizado para entender o mejorar los procesos, vinculados con la experiencia del cliente.

El objetivo del SIPOC no es entrar en detalles exhaustivos, sino proporcionar a los involucrados una representación general del proceso, ayudándolos a tomar decisiones informadas y a generar ideas para su mejora. Así, el SIPOC se posiciona como una de las herramientas básicas dentro de la gestión de procesos de negocios (BPM), que consiste en investigar, planificar e implementar mejoras en los procesos organizacionales. El término SIPOC proviene de los cinco componentes que lo conforman:

- **Proveedores (*Suppliers*):** Son quienes suministran los insumos necesarios.
- **Entradas (*Inputs*):** Son los recursos o materiales requeridos para ejecutar el proceso.
- **Proceso (*Process*):** Se refiere a la secuencia de pasos que transforman las entradas en salidas.
- **Salidas (*Outputs*):** Son los resultados obtenidos del proceso.
- **Clientes (*Customers*):** Son quienes reciben o se benefician de las salidas generadas.

Utilizar el diagrama SIPOC en esta investigación es muy importante, ya que permite visualizar de forma clara, el proceso de empaque de banano en la empresa Fruit Company. Esto ayuda a entender cómo fluye el trabajo, desde la llegada de los insumos hasta la entrega del producto final al cliente, facilitando así la identificación de áreas de mejora, de manera que las soluciones planteadas sean más efectivas y se enfoquen directamente en los puntos críticos del proceso.

Figura 2.6: Ejemplo de SIPOC



Fuente: Ortega, 2023.



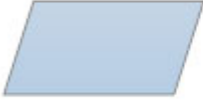


2.1.7 Diagrama de flujo

Según Briones (2011), “el diagrama de flujo es una técnica gráfica que representa la secuencia lógica de las operaciones involucradas en un procedimiento o proceso determinado, facilitando su análisis, comprensión y rediseño” (p. 45). El diagrama de flujo, también conocido como flujograma, es una herramienta visual que permite representar, de manera clara y secuencial, los pasos involucrados en un proceso, desde los más simples hasta los más complejos. Esta representación gráfica utiliza símbolos estandarizados que ayudan a identificar acciones, decisiones, entradas, salidas y recursos involucrados, lo que permite comprender cómo fluye la información o los materiales dentro del sistema.

Su estructura facilita la comunicación efectiva de procedimientos, promueve la comprensión del funcionamiento general de una actividad, y es útil especialmente cuando se requiere analizar, optimizar o rediseñar un proceso. Además, los diagramas de flujo son ideales para identificar cuellos de botella, redundancias o áreas de mejora en las operaciones.

En los diagramas de flujo se utilizan símbolos estandarizados, que permiten representar de forma clara y universal los distintos pasos que conforman un proceso. Cada símbolo tiene un significado específico, que ayuda a interpretar correctamente la secuencia de acciones. Por ejemplo, el óvalo se emplea para señalar, tanto el inicio como el final del proceso, actuando como un terminal. El paralelogramo, por su parte, se utiliza para indicar una entrada o una salida de información o materiales. El rectángulo representa una acción o actividad concreta dentro del flujo. Cuando se requiere tomar una decisión, se utiliza un diamante, el cual suele generar dos caminos posibles dependiendo del resultado de la elección. Finalmente, las líneas de flujo, acompañadas por flechas, marcan la dirección que sigue el proceso, conectando los distintos pasos entre sí de manera lógica. Todo esto se muestra en la siguiente imagen:

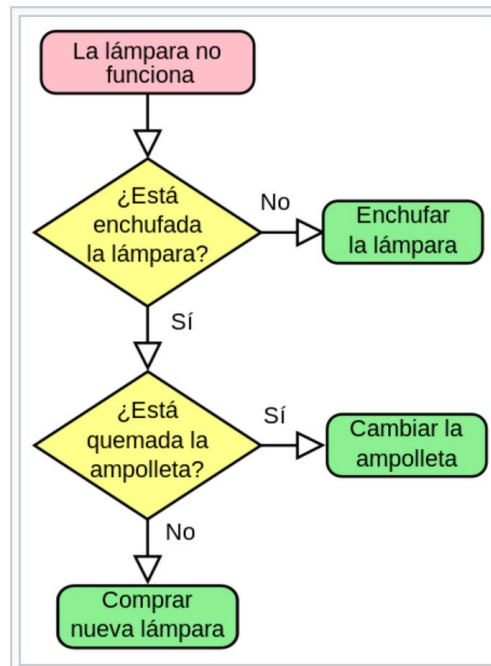
Figura 2.7: Simbología diagrama de flujo.

Símbolo	Nombre	Función
	Inicio / Final	Representa el inicio y el final de un proceso
	Línea de Flujo	Indica el orden de la ejecución de las operaciones. La flecha indica la siguiente instrucción.
	Entrada / Salida	Representa la lectura de datos en la entrada y la impresión de datos en la salida
	Proceso	Representa cualquier tipo de operación
	Decisión	Nos permite analizar una situación, con base en los valores verdadero y falso

Fuente: Smartdraw, 2021.

En el contexto de esta investigación, el uso del diagrama de flujo es crucial porque permite visualizar de forma ordenada y sencilla las distintas etapas del proceso productivo de la empresa analizada. Gracias a ello, se pueden identificar puntos críticos o ineficiencias, lo que contribuye directamente a proponer mejoras bajo el enfoque de calidad y optimización de procesos, como lo propone la metodología DMAIC.

Figura 2.8: Ejemplo de Diagrama de flujo



Fuente: Wikipedia ,2014

2.1.8 Control estadístico de Calidad

Según Montgomery (2009), "el control estadístico de calidad proporciona un marco racional para tomar decisiones en procesos donde la variabilidad es inherente, permitiendo distinguir entre causas comunes y especiales" (p. 4). El control estadístico de calidad es una herramienta que utiliza métodos matemáticos y estadísticos para supervisar y mejorar los procesos de una organización. Estos métodos se aplican en diferentes áreas como la producción, la administración, la contabilidad o la prestación de servicios. Su objetivo principal es garantizar, que cada parte del proceso funcione de manera eficiente y cumpla con los estándares requeridos. De esta forma, se busca reducir o eliminar progresivamente las variaciones que afectan la calidad, asegurando productos o servicios consistentes y confiables.

Esta herramienta es importante, para la presente investigación, porque permite identificar de manera objetiva las fallas o desviaciones dentro del proceso analizado. Gracias a su enfoque sistemático, se puede establecer un control más riguroso sobre la calidad, facilitando la toma de decisiones basada en datos reales y no en suposiciones.

Además, ayuda a mejorar la eficiencia operativa, reducir costos innecesarios y aumentar la satisfacción del cliente, lo cual es vital para la competitividad de cualquier empresa.

2.1.9 Lluvia de ideas

Conocida por su término en inglés *brainstorming*, es una técnica que permite capturar opiniones o acciones positivas, para lanzar un proyecto o para encontrar posibles soluciones a un problema. Se menciona que “El método de Brainstorming, se utiliza para intentar resolver un problema, y está basado en la proposición y análisis de cuantas posibles soluciones se puedan encontrar a un problema dado” (Tristán, 2008, p. 193).

Figura 2.9: Ejemplo de lluvia de ideas



Fuente: Miro, 2023.

2.1.10 Diagrama de Ishikawa

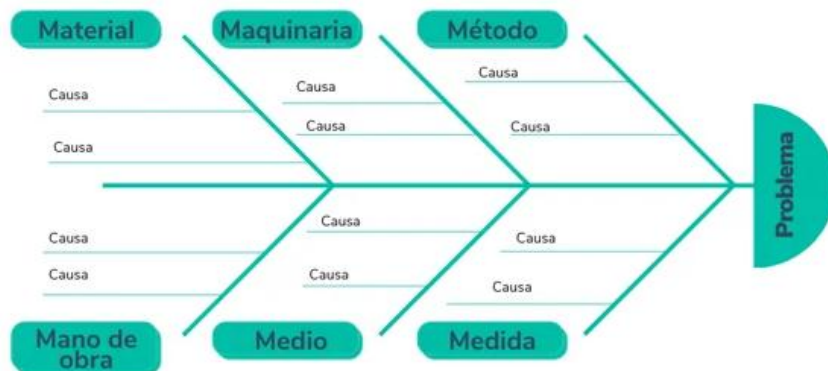
El Diagrama de Ishikawa, desarrollado por Kaoru Ishikawa en 1943, es una herramienta visual clave en el análisis de problemas dentro de un proceso. Según Ishikawa (1982),

"el diagrama de causa y efecto es una herramienta esencial para comprender cómo las diferentes causas contribuyen a un problema, facilitando la identificación de soluciones efectivas." (p. 32).

Su importancia radica en la claridad con la que presenta las posibles causas de un problema, lo que permite a los investigadores identificar las fuentes subyacentes, que generan fallos o deficiencias. El valor principal de este diagrama es su capacidad para simplificar la comprensión de las relaciones causa-efecto, proporcionando un análisis gráfico accesible y fácil de interpretar.

El diagrama es extremadamente versátil, ya que puede aplicarse en una amplia variedad de sectores, industrias y situaciones. Esta adaptabilidad hace que sea una herramienta útil, en cualquier contexto donde se busque mejorar procesos o resolver problemas. La estructura del diagrama, que se asemeja a un esqueleto de pescado, refleja cómo se organizan las causas principales (espinas grandes) y sus posibles causas secundarias (espinas menores) que contribuyen al problema.

Figura 2.10: Ejemplo de Diagrama de Ishikawa



Fuente: Rodríguez, 2023.

2.1.11 Multivoto

Es un método estructurado y fácil de usar, que se emplea para seleccionar, entre un gran número de opciones, aquellas que resultan más relevantes y que deben recibir mayor atención. En situaciones en las que se cuenta con una extensa lista de ideas o alternativas, la principal dificultad es gestionar y tomar decisiones frente a esa cantidad

de opciones. El multivoto facilita este proceso al reducir la lista de elementos, permitiendo que el equipo se enfoque en los más adecuados y significativos. Se menciona que

Consiste en un procedimiento sencillo pero estructurado, en el que de una gran lista de elementos se selecciona de acuerdo con el criterio de un equipo de trabajo, las causas más significativas y que merecen atención. Un caso típico en que se utiliza esta herramienta es tras una sesión de lluvia de ideas. Sánchez, 2018 menciona que las personas encargadas de puntuar las causas son aquellas que se encuentran directamente relacionadas al problema. (Salas, 2022, p. 22)

El procedimiento consiste en realizar varias rondas de votación, donde en cada una, se elimina un número determinado de opciones, hasta llegar a un conjunto más manejable.

Figura 2.11: Ejemplo de Multivoto

CRITERIOS ORIENTADORES	IDEA 1	IDEA 2	IDEA 3	IDEA 4	IDEA 5	IDEA 6
CRITERIO 1	✓	✗	✓	✓	✗	✗
CRITERIO 2	✓	✓	✓	✓	✗	✗✓
CRITERIO 3	✗	✓	✗	✓	✗	✓
CRITERIO 4	✓	✗✓	✓	✓	✗	✗
CRITERIO 5	✓	✗	✓	✓	✗	✗
CRITERIO 6	✓	✗✓	✓	✓	✓	✓
CRITERIO 7	✗	✗	✗	✓	✗	✗
	8,0	8,0	9,5	11	4,0	7,5

Fuente: kinatia, 2021.

2.1.12 Diagrama de Pareto

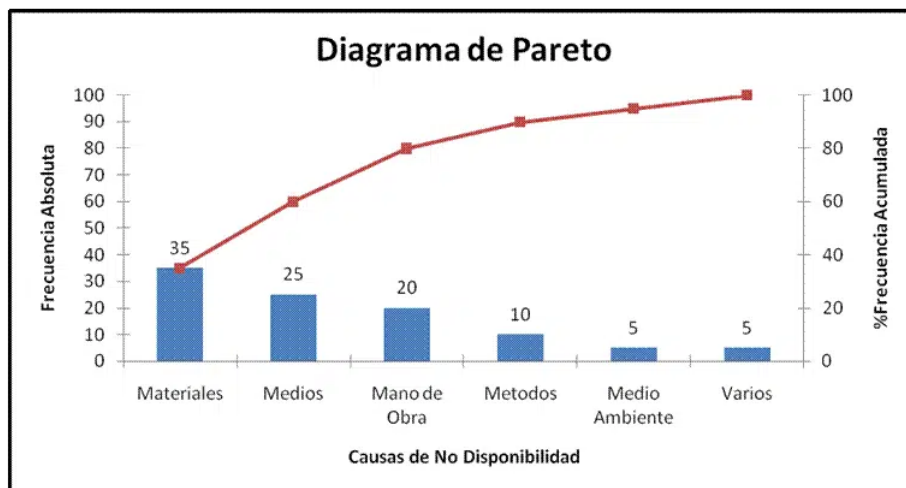
Un diagrama de Pareto es una técnica, que permite clasificar gráficamente la información, de mayor a menor relevancia, con el objetivo de reconocer los problemas

más importantes en los que se requiere enfocarse y solucionarlos. Se establece que se trata de

Representación gráfica de los datos obtenidos sobre un problema dado que muestra cuáles son los aspectos prioritarios de intervención y es que se fundamenta en que el 20% de las causas producen el 80% de los efectos. Otro término válido puede ser una comparación cuantitativa y ordenada de factores de acuerdo a su contribución en un efecto determinado. (Salas, 2022, p. 21)

La función del diagrama de Pareto es, que las empresas puedan reconocer cuáles son las necesidades más importantes, a las que debería dirigir sus esfuerzos, para no malgastar recursos en asuntos poco relevantes; de ahí la importancia de siempre hacer un análisis de datos.

Figura 2.12: Ejemplo de Diagrama de Pareto



Fuente: SPC Consulting Group, 2015.

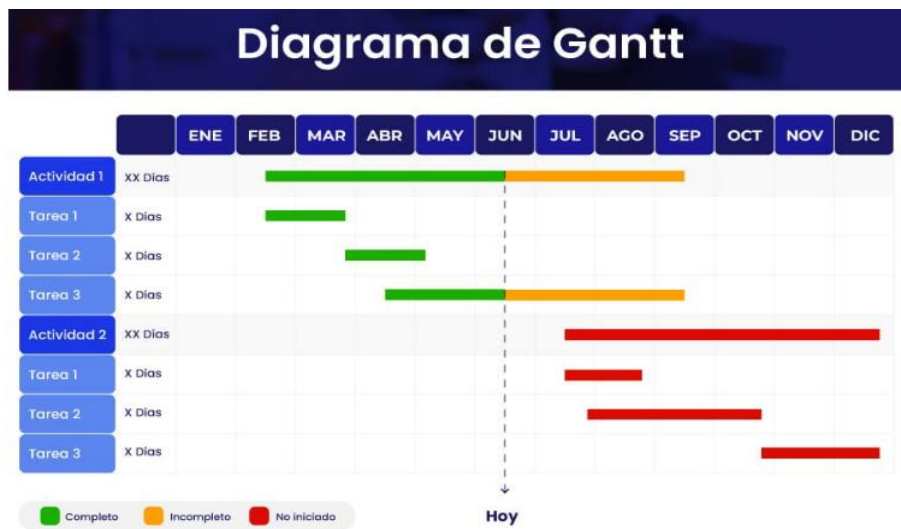
2.1.13 Diagrama de Gantt

Se menciona que:

Este diagrama es una herramienta utilizada para planificar tareas a lo largo de un período establecido de tiempo. A través de una visualización de las acciones, responsables y fechas de entrega permite controlar el progreso en cada una de las etapas del proyecto. (Salas, 2022, p. 23)

Es una herramienta utilizada en la gestión de proyectos, que permite visualizar cómo se distribuyen las tareas a lo largo del tiempo, en comparación con el cronograma planificado. Esta representación suele estar dividida en dos partes: una columna a la izquierda que enumera las actividades y un gráfico de barras a la derecha que muestra el progreso temporal de cada tarea. Además de las tareas, puede incorporar información clave como fechas de inicio y finalización, hitos importantes, relaciones de dependencia entre actividades y los responsables asignados a cada una.

Figura 2.13: Ejemplo de Diagrama de Gantt



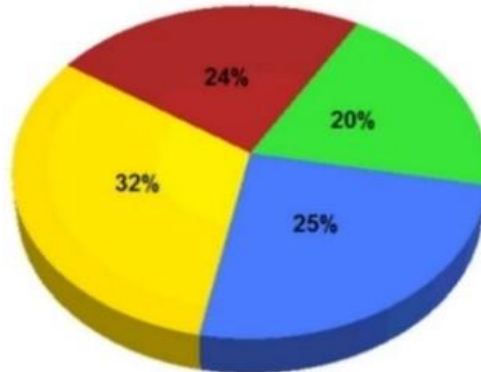
Fuente: Ortega, 2023.

2.1.14 Gráfico de pastel

Un gráfico de pastel o gráfica circular es una herramienta visual empleada en estadística para representar proporciones y porcentajes de manera clara y comprensible. Esta representación divide un círculo en sectores que reflejan la proporción que cada categoría ocupa dentro del total. Es especialmente útil cuando se desea comparar más de cuatro elementos y se busca ofrecer una visualización intuitiva que muestre no solo la frecuencia de una característica, sino su peso relativo frente al conjunto. Según Healey (2012), "los gráficos circulares son efectivos para ilustrar cómo se divide un total en partes proporcionales, facilitando la comparación visual entre categorías". (p. 19).

Este tipo de gráfico es útil para resumir datos cuantitativos obtenidos, por ejemplo, en encuestas o recolección de información categórica. Permite al lector identificar rápidamente, cuál es la distribución de una variable dentro del conjunto estudiado, apoyando el análisis con una representación visual sencilla y directa.

Figura 2.14: Ejemplo de un gráfico de pastel

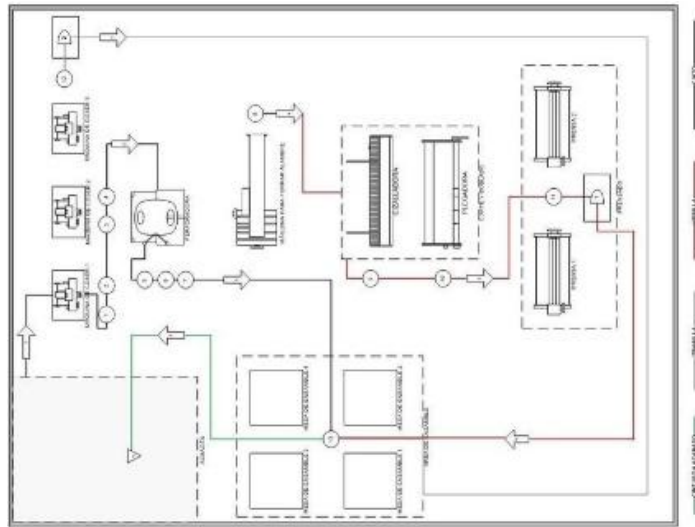


Fuente: Autor propia, 2024.

2.1.15 Diagrama de recorrido

Según Barnes (2011), "los diagramas de recorrido ayudan a detectar ineficiencias en la disposición de las instalaciones y a mejorar la distribución del trabajo al minimizar los movimientos innecesarios" (p. 30). El diagrama de recorrido es una representación visual, usualmente elaborada a escala, que permite identificar los espacios donde se realizan tareas específicas y los desplazamientos que siguen los operarios, materiales o equipos dentro de un área de trabajo. Este tipo de diagrama es clave, para estudiar los movimientos del personal y la distribución del equipo, con el objetivo de optimizar la organización del espacio, disminuir tiempos de traslado, y por ende, mejorar la eficiencia del proceso productivo.

Figura 2.15: Ejemplo diagrama recorrido



Fuente: Salazar, 2010.

2.1.16 Gemba walk

La caminata Gemba, también conocida como *Gemba Walk*, consiste en visitar directamente el sitio donde se ejecutan los procesos operativos, con el fin de observar, comprender y detectar oportunidades de mejora. El término “Gemba” proviene del japonés y significa “el lugar real”, es decir, el espacio donde verdaderamente se genera valor dentro de una organización. Esta práctica invita a los líderes o responsables a salir de sus oficinas, para interactuar con los colaboradores, observar los procesos en acción, formular preguntas pertinentes y respetar el conocimiento de quienes realizan el trabajo.

Womack (2011) señala que “el Gemba Walk es una herramienta poderosa para conectar con la realidad operativa de una empresa y fomentar mejoras sostenibles al involucrar directamente a los trabajadores en la solución de problemas”. (p, 12).

La caminata Gemba se basa en tres principios clave: ir al lugar donde ocurren los hechos, hacer preguntas a quienes ejecutan los procesos y demostrar respeto por su trabajo. Este enfoque permite obtener datos directos desde la fuente, identificar desviaciones respecto al estándar y generar propuestas de mejora más acertadas. También fortalece la cultura de mejora continua y fomenta el compromiso del personal, al hacerlo parte activa del análisis y las soluciones.

2.1.17 Reunión *kaizen*

Es un término japonés que significa "mejora continua" o "cambio para mejorar". Este concepto se ha convertido en un principio fundamental en la filosofía de gestión japonesa, especialmente asociada con el sistema de producción de Toyota y la metodología. Se menciona que

El significado de *kaizen* es "cambio para mejorar". *Kaizen* implica una cultura de cambio constante para evolucionar a mejores sistemas; es lo que se conoce como "mejora continua". Este concepto se compone de tres elementos: la percepción (descubrir los problemas), el desarrollo de ideas (hallar soluciones), y la toma de decisiones, su implantación y comprobar su efecto, es decir, escoger la mejor propuesta, planificar su realización y llevarla a cabo. (Martín y Fernández, 2015, p. 10).

Las reuniones *kaizen* están incluidas dentro de uno de los pasos de esta filosofía. Posterior a la selección del tema por investigar, se efectúa la creación del equipo de trabajo. El equipo debe ser multidisciplinario siempre que se pueda, es decir, formado por personas de diferentes áreas, para que todas estas aporten el conocimiento y la experiencia de su área de trabajo. Es recomendable que cada grupo cuente con un líder, que sea el responsable de coordinar las reuniones e informar sobre el progreso

2.1.18 Mapeo de Procesos

El mapa de procesos es una herramienta visual, que permite representar de manera clara y ordenada los distintos procesos que conforman una organización, así como las relaciones que existen entre ellos. Esta representación facilita la comprensión global del funcionamiento interno de una empresa. Antes de elaborarlo, es esencial realizar una identificación detallada, de todos los procesos presentes en el área por estudiar, para asegurar que el mapa sea fiel a la realidad operativa.

Según Harrington (1991), "los mapas de procesos permiten ver cómo fluye el trabajo dentro de una organización, ayudando a identificar redundancias, cuellos de botella y oportunidades de mejora". (p. 2).

Esta herramienta resulta crucial, ya que ofrece una base estructurada para el análisis de operaciones, facilita la identificación de puntos críticos y apoya la toma de decisiones en el momento de proponer mejoras o rediseños. Además, el mapa promueve la alineación entre los procesos y los objetivos estratégicos de la empresa, lo cual enriquece la investigación desde una perspectiva sistémica.

2.1.19 Project Charter

Se menciona que es un

Documento que formaliza el origen de un proyecto y empodera al director del proyecto para que este pueda utilizar los recursos de la compañía de acuerdo a la ejecución del mismo. Dentro de esta acta se incluye una breve descripción del proyecto, se asignan las principales acciones y sus responsables. (Salas, 2022, p. 21)

El *project charter* supone el establecimiento formal de la existencia y el desarrollo de un proyecto y, por lo tanto, debe presentarse antes de darle comienzo; por tal motivo, es vital conocer la herramienta llamada *project charter*, que es un documento donde se puede plasmar información relevante para el éxito del proyecto, el cual debe ser emitido por el iniciador o patrocinador del proyecto. Además, en este se mencionan las facultades, para asignar recursos y actividades del gerente de proyectos.

Figura 2.16: Ejemplo de un *Project Charter*

CHARTER (ACTA CONSTITUCIÓN) DEL PROYECTO Información principal y autorización del proyecto	
1.- Fecha:	2.- Nombre de Proyecto:
De acuerdo con las nueve áreas debe indicar cuáles aplican	4.- Área de aplicación, interesados del proyecto: involucrados, áreas y departamentos dentro de la organización
5.- Fecha de inicio del proyecto:	6.- Fecha tentativa finalización:
7.- Objetivos del proyecto: 7.1- Objetivo General: 7.2. Objetivos Específicos Mínimo tres 7.2.1 7.2.2 7.3.3	
Descripción del producto: Cuál será el entregable del proyecto?	
Necesidad del proyecto: Cuál es el porqué de su proyecto, cuál es la necesidad que va a cubrir su proyecto?	

Fuente: Sánchez, 2021.

2.1.20 Entrevista Periódica

El *Diccionario de la Real Academia Española* define la palabra entrevistar, como la conversación que tiene como finalidad obtener información. Una entrevista es un diálogo entablado entre dos o más personas: El entrevistador que interroga y el entrevistado que contesta. Se trata de una técnica o instrumento empleado para diversos motivos: investigación, medicina, selección de personal. Una entrevista no es casual, sino un diálogo interesado, con un acuerdo previo y unos intereses y expectativas por ambas partes.

2.2 Proceso de Evaluación de Fruta

La evaluación de fruta es un conjunto de actividades orientadas a determinar la calidad del producto, clasificándolo según parámetros técnicos y comerciales, con el fin de cumplir los estándares exigidos por los mercados nacionales e internacionales. Este proceso incluye la inspección visual, el análisis físico-químico y la aplicación de criterios de clasificación que permiten identificar defectos, tamaño, madurez, firmeza y otras características relevantes para la comercialización y exportación (Ramírez, Tapia &

Calvo, 2011). Los tipos de evaluación pueden variar según el objetivo y tecnología disponible, entre ellos destacan:

- Evaluación visual: inspección manual para detectar defectos externos, daños y características generales del fruto.
- Evaluación físico-química: mediciones de parámetros como grado Brix, acidez, firmeza, que aportan datos objetivos sobre la calidad interna.
- Evaluación tecnológica: uso de equipos y sensores que permiten análisis no destructivos de la calidad.

Para la empresa Fruit Company, la evaluación se centra principalmente en métodos visuales y parámetros técnicos accesibles, lo que requiere estandarizar los criterios para minimizar la subjetividad y variabilidad en el proceso.

2.3. Metodología DMAIC

DMAIC es una metodología estructurada de mejora de procesos que forma parte de la filosofía Six Sigma, enfocada en la reducción de la variabilidad y mejora continua. Sus etapas son:

- Definir (Define): identificación del problema, objetivos y alcance del proyecto.
- Medir (Measure): recopilación y análisis de datos actuales para entender el desempeño del proceso.
- Analizar (Analyze): determinación de causas raíz y factores críticos que afectan la calidad.
- Mejorar (Improve): diseño e implementación de soluciones para eliminar las causas raíz.
- Controlar (Control): establecimiento de controles y seguimiento para asegurar la sostenibilidad de las mejoras.

Esta metodología es adecuada para la presente investigación, ya que permite abordar sistemáticamente el problema de errores en la evaluación de fruta, facilitando una mejora efectiva y sostenible del proceso.

2.4 Control de Calidad en Productos Agrícolas

El control de calidad se refiere al conjunto de técnicas y actividades utilizadas para asegurar que un producto cumple con los requisitos especificados, minimizando defectos y garantizando la satisfacción del cliente. En productos agrícolas, el control de calidad

incluye la inspección de la fruta en diferentes etapas, el seguimiento de parámetros técnicos, y la implementación de procedimientos estandarizados que aseguren uniformidad y trazabilidad (Sáenz et al., 2015).

Además, el control de calidad en el sector agroexportador debe considerar factores externos como condiciones agroclimáticas, almacenamiento y transporte, para mantener la calidad hasta el destino final.

La estandarización del proceso de evaluación, mediante manuales claros y capacitación continua, es fundamental para reducir errores operativos y mejorar la eficiencia, como se busca en la presente investigación.

2.5 Indicadores de Calidad en Frutas

Los indicadores de calidad son variables medibles que permiten evaluar el cumplimiento de los estándares del producto. En frutas tropicales como la piña o el banano, los indicadores más comunes son:

- Calibre: tamaño o diámetro del fruto, relacionado con su categoría comercial.
- Grado Brix: medida del contenido de sólidos solubles, principalmente azúcares.
- Firmeza: resistencia de la fruta al tacto o presión, asociada con su madurez.
- Coloración: debe cumplir con el estándar de madurez comercial deseado.
- Defectos visibles: golpes, manchas, daños por insectos, etc.

Medir estos parámetros permite realizar una clasificación adecuada y asegurar la satisfacción del cliente final.

2.6 Herramientas de Mejora Continua

Las herramientas de mejora continua son instrumentos gráficos o analíticos que permiten identificar, organizar y resolver problemas en los procesos. Algunas de las más utilizadas en esta investigación incluyen:

- Diagrama de Pareto: ayuda a identificar las causas más frecuentes o críticas que generan defectos.
- Diagrama de Ishikawa (causa-efecto): permite analizar las causas raíz de un problema.
- Hojas de verificación: para registrar la frecuencia de defectos observados.
- Diagrama de flujo del proceso: describe visualmente las etapas del proceso, decisiones y rutas posibles.

- 5W2H: cuestionario estructurado que permite profundizar en un problema específico.

Estas herramientas fortalecen el análisis de datos y la toma de decisiones objetivas, mejorando la eficiencia del proceso evaluado.

2.7 Estandarización de Procesos

La estandarización consiste en establecer una forma uniforme y sistematizada de ejecutar un proceso o actividad, a través de procedimientos, instructivos o manuales. En la industria agrícola, esto se traduce en protocolos de inspección, formatos de evaluación, criterios de rechazo y capacitaciones constantes al personal.

Cuando no existen procesos estandarizados, se incrementan los errores humanos y la variabilidad en la calidad del producto. Por ello, establecer una guía de evaluación de fruta contribuye directamente a la mejora de la productividad y reducción de rechazos en exportación.

2.8 Importancia de la Capacitación Técnica

La capacitación técnica del personal es fundamental para garantizar que los procedimientos establecidos se apliquen correctamente. En el sector agrícola, muchas veces los operarios realizan tareas clave (como la clasificación de fruta) sin la formación necesaria, lo que deriva en inconsistencias en la calidad.

La implementación de planes de capacitación continua permite mejorar la precisión del trabajo, aumentar el compromiso del personal y lograr una cultura de calidad dentro de la organización (Sánchez, 2007).

2.7 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

A continuación, se detallan los aspectos más relevantes de la empresa Fruit Company de Costa Rica S.A., en la cual se desarrollará el estudio.

2.7.1 Visión / Misión

La visión y la misión de la empresa se muestran seguidamente.

Visión

"Ser la empresa de frutas y vegetales más confiable y responsable del mundo, comprometida con la calidad, la sostenibilidad y el bienestar de nuestros colaboradores y comunidades". (Fruit Company, 2025).

Misión

"Producir y comercializar frutas tropicales de alta calidad, cumpliendo con los más altos estándares internacionales, promoviendo prácticas agrícolas sostenibles y contribuyendo al desarrollo socioeconómico de las regiones donde operamos". (Fruit Company, 2025).

2.7.2 Antecedentes históricos

Fruit Company fue fundada en 1924 y ha sido una de las principales empresas exportadoras de frutas tropicales en Costa Rica, especialmente banano y piña. En 1964, fue adquirida por Castle & Cooke y posteriormente se convirtió en Dole Food Company. Desde entonces, ha operado como una subsidiaria de Dole en Costa Rica.

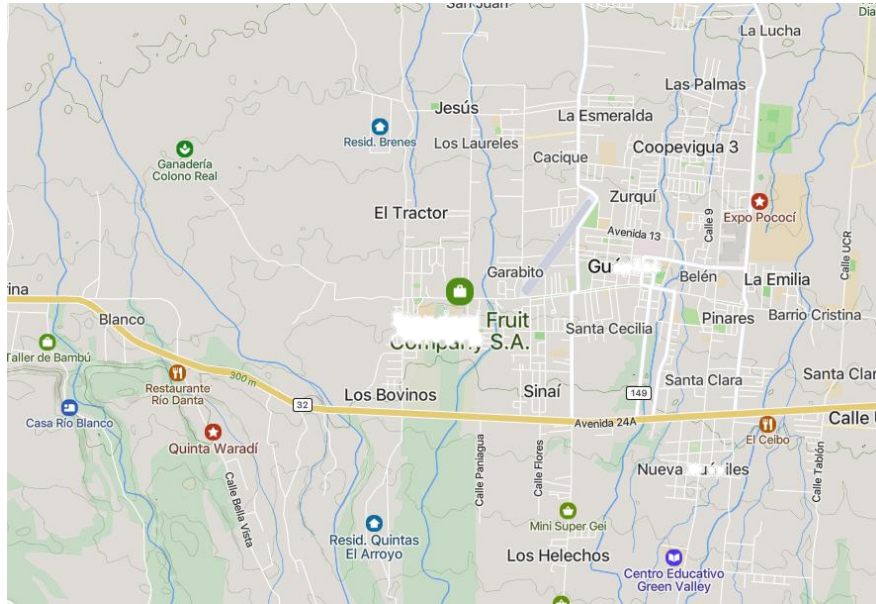
A lo largo de su historia, la empresa ha enfrentado diversos desafíos, incluyendo fluctuaciones en los mercados internacionales y cambios en las políticas económicas locales. En 2024, debido a la política cambiaria del país, + que afectó la competitividad de la producción de banano y otros cultivos de exportación, Fruit Company cerró dos fincas bananeras en Guápiles y despidió a 111 trabajadores.

A pesar de estos desafíos, la empresa ha mantenido su compromiso con la responsabilidad social empresarial. En 2023, Fruit Company de Costa Rica fue galardonada con el premio "Responsabilidad Social en Acción" por su proyecto "Programa Bienestar Financiero Integral", el cual busca mejorar la salud financiera de sus colaboradores mediante educación y asesoría financiera.

2.7.3 Ubicación geográfica

La sede principal de Standard Fruit Company de Costa Rica S.A. se encuentra en Guápiles, cantón de Pococí, provincia de Limón. Además, la empresa cuenta con instalaciones en Las Horquetas, Sarapiquí, provincia de Heredia.

Figura 2.2: Mapa satelital de Fruit Company de Costa Rica S.A.

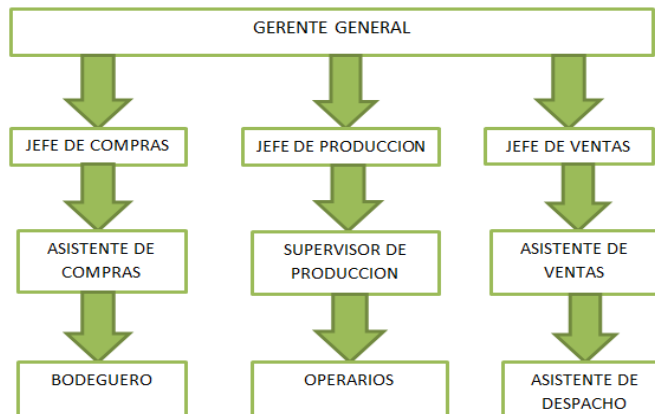


Fuente: Google Maps, 2025.

2.7.4 Estructura organizacional

La estructura organizacional de Fruit Company de Costa Rica S.A. está diseñada para gestionar eficientemente sus operaciones agrícolas, de empaque y exportación. La empresa cuenta con departamentos especializados en producción, calidad, logística, recursos humanos y responsabilidad social empresarial.

Figura 2.3: Organigrama de Fruit Company



Fuente: Departamento de Recursos Humanos, Fruit Company de Costa Rica S.A., 2025.

2.7.5 Cantidad de empleados

Fruit Company de Costa Rica S.A. es uno de los mayores empleadores del país en el sector agrícola, con más de 8 000 empleos directos y 50 000 indirectos.

Tabla 2.1: Cantidad de empleados por área

Puesto o Área	Cantidad
Producción Agrícola	4 000
Empaque y Logística	2 000
Administración y Finanzas	1 000
Recursos Humanos	500
Responsabilidad Social	500
Total	8 000

Fuente: Departamento de Producción, Fruit Company de Costa Rica S.A., 2025.

2.7.6 Tipos de productos

La empresa se especializa en la producción y exportación de frutas tropicales, principalmente banano y piña. Estos productos son cultivados bajo estrictos estándares tanto de calidad como sostenibilidad y se exportan a diversos mercados internacionales, incluyendo Estados Unidos, Europa y Asia.

2.7.7 Mercado de exportación

Fruit Company de Costa Rica S.A. tiene una amplia cobertura internacional. Sus principales mercados de exportación incluyen Estados Unidos, Canadá, países de la Unión Europea y Asia. La empresa se esfuerza por cumplir con las regulaciones y estándares de calidad, exigidos por cada uno de estos mercados.

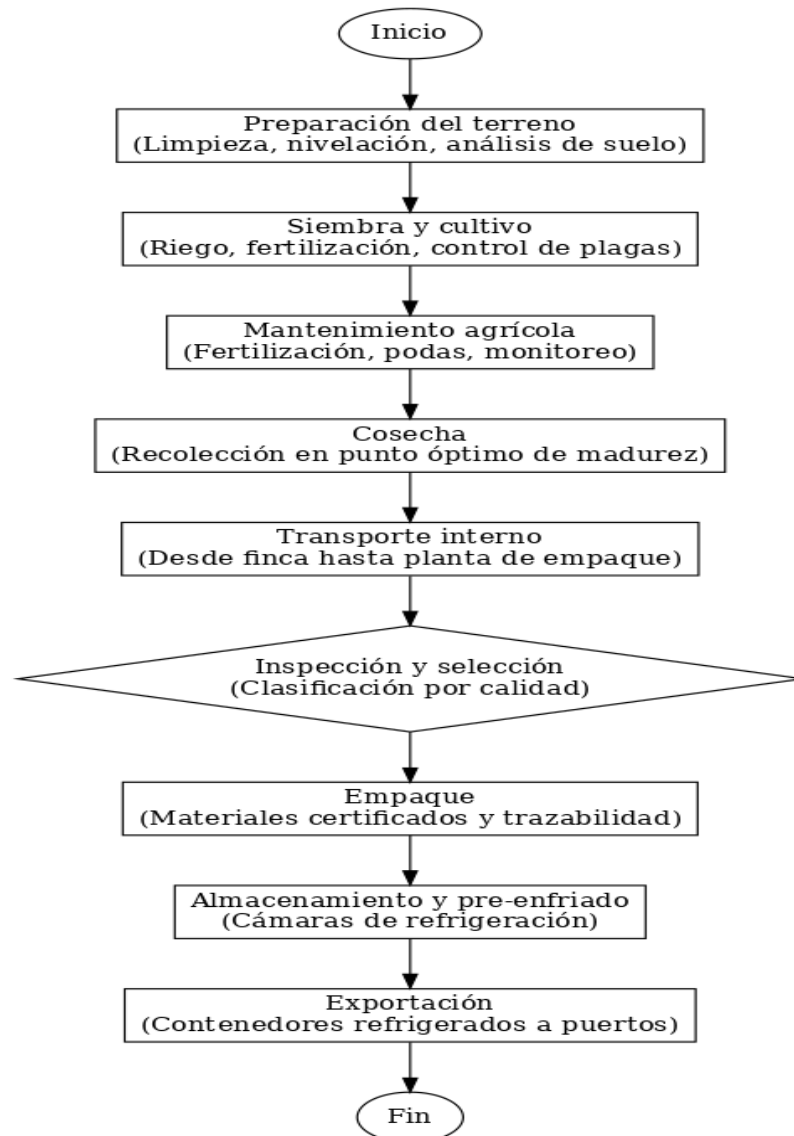
2.7.8 Descripción general del proceso productivo

El proceso productivo de Fruit Company de Costa Rica S.A. abarca, desde la preparación del terreno y siembra, hasta la cosecha, empaque y exportación de las frutas. De forma general, el proceso se puede dividir en las siguientes etapas:

1. Preparación del terreno: Incluye la limpieza, nivelación y acondicionamiento del suelo, así como el análisis de nutrientes y corrección de pH según el tipo de cultivo.
2. Siembra y cultivo: Se realiza la plantación de la fruta bajo condiciones controladas, con el uso de prácticas agrícolas sostenibles, sistemas de riego, fertilización y manejo integrado de plagas.
3. Mantenimiento agrícola: Comprende la aplicación de fertilizantes, monitoreo de plagas y enfermedades, podas y cuidados específicos de cada variedad de fruta, para asegurar un desarrollo óptimo.
4. Cosecha: La recolección se lleva a cabo en el punto óptimo de madurez, según criterios previamente establecidos para garantizar la calidad y vida útil del producto.
5. Transporte interno: Las frutas se trasladan cuidadosamente desde las fincas hasta las plantas de empaque, utilizando medios adecuados para evitar daños mecánicos.
6. Inspección y selección: Se realiza una revisión visual y física del producto, para clasificarlo según tamaño, color, firmeza y ausencia de defectos, conforme a los estándares establecidos.
7. Empaque: Las frutas seleccionadas se empacan en materiales certificados para exportación, etiquetadas con información de trazabilidad y selladas para su protección.
8. Almacenamiento y pre-enfriado: El producto se almacena temporalmente en cámaras de refrigeración, para conservar su frescura hasta el momento del despacho.
9. Exportación: Finalmente, el producto es cargado en contenedores refrigerados y trasladado a los puertos para su exportación a mercados internacionales.

A continuación, se presenta un diagrama de flujo general, que ilustra las etapas descritas:

Figura 2.4 Diagrama de flujo general de las etapas



Fuente: Elaboración propia, 2025.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico constituye un eje fundamental en cualquier investigación, ya que define el camino que debe seguirse, para alcanzar los objetivos planteados y responder a las preguntas de investigación. Cabe destacar, que no solo establece las directrices para la recolección y análisis de datos, también proporciona la estructura que asegura la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos. El marco metodológico debe detallar el enfoque de investigación, los métodos utilizados, el diseño seleccionado y las variables involucradas, además de justificar cada elección, en función del problema y los objetivos del estudio.

Una de las decisiones clave, al construir el marco metodológico, es determinar el alcance de la investigación. Este dependerá de la naturaleza del problema y de los objetivos que se persiguen. Según Gallardo (2017), existen cuatro tipos principales de alcance a saber: el primero es el exploratorio, que busca ofrecer un primer acercamiento a fenómenos poco estudiados o nuevos, permitiendo identificar aspectos básicos y sentar las bases para investigaciones futuras. Este tipo de estudio se utiliza especialmente cuando existe escasa información previa o el tema es novedoso.

En segundo lugar, está el descriptivo, cuyo objetivo principal es detallar las características o comportamientos de personas, grupos o fenómenos, proporcionando una imagen detallada, que permite conocer su estructura o funcionamiento. El tercero, es el correlacional, que examina la relación existente entre dos o más variables. Este tipo de estudio no busca determinar causalidades, sino identificar conexiones dentro de un contexto definido.

Por último, el explicativo, que profundiza en el análisis de causas y efectos, con el propósito de entender el porqué de los fenómenos y establecer relaciones causa-efecto entre variables.

Por otro lado, se debe indicar el diseño de investigación, que es otra pieza clave del marco metodológico, ya que establece cómo se recolectarán, analizarán y procesarán los datos. Siguiendo a Gallardo (2017), los diseños más comunes son: documental, de campo y experimental. El documental se basa en la revisión y análisis de información secundaria obtenida de libros, artículos, informes y bases de datos relevantes; este tipo de diseño resulta útil para obtener una perspectiva teórica sólida o contextualizar el problema.

Por otro lado, la investigación de campo implica la recolección de datos directamente del entorno donde ocurre el fenómeno de estudio. Este diseño utiliza información primaria obtenida mediante observación, encuestas, entrevistas o mediciones en el lugar. Por último, la experimental utiliza condiciones controladas para analizar el impacto de una o más variables independientes, sobre una o más variables dependientes, permitiendo establecer relaciones causa-efecto y es fundamental en investigaciones científicas o técnicas.

Asimismo, el propósito define la intención general de la investigación y puede clasificarse en dos grandes categorías: básica o pura y aplicada; la primera tiene por objetivo generar nuevo conocimiento teórico y contribuir al avance del saber en una disciplina, sin necesariamente buscar aplicaciones prácticas inmediatas y la segunda está orientada a resolver problemas específicos, utilizando conocimientos existentes, para desarrollar soluciones concretas y prácticas.

Otro componente esencial, del marco metodológico, es el enfoque que guiará el estudio. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) los enfoques principales son: cualitativo, cuantitativo y mixto. El cuantitativo se caracteriza por el uso de mediciones numéricas, análisis estadístico y observación empírica, para probar hipótesis y establecer patrones generalizables. Este enfoque busca explicar, predecir y controlar fenómenos y se basa en el paradigma positivista.

Por otro lado, el cualitativo adopta una perspectiva interpretativa y busca comprender cómo las personas perciben y construyen su realidad. Este enfoque utiliza datos no numéricos y se centra en la experiencia subjetiva de los participantes. Por último, el mixto combina elementos de ambos enfoques para obtener una visión más integral del fenómeno de estudio, aprovechando las fortalezas de ambos métodos.

Con base en lo anterior, se puede decir que el marco metodológico es el pilar que da coherencia y dirección a toda la investigación, por lo que su adecuada formulación no solo garantiza la validez de los resultados, también permite que el estudio sea replicable y útil, tanto en el ámbito académico como en el profesional.

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo del presente Trabajo Final de Graduación, se adopta un enfoque mixto, es decir, se utiliza el enfoque cualitativo y el cuantitativo. Por un lado es cualitativo, ya que los objetivos planteados se orientan a comprender y mejorar el proceso de inspección de frutas en la empresa Fruit Company S.A., con la finalidad de estandarizar los criterios de evaluación, reducir errores operativos y fortalecer la calidad del producto final. Este tipo de análisis requiere explorar con profundidad las prácticas actuales, identificar los factores que inciden en el desempeño del proceso y captar las percepciones y experiencias del personal involucrado. Este enfoque permite acceder a información contextual y detallada, basada en la interacción directa con los actores del proceso productivo, quienes aportan su conocimiento práctico sobre las debilidades y oportunidades de mejora en la inspección de la fruta. Como lo señala Mata (2019), el enfoque cualitativo “asume una realidad subjetiva, dinámica y compuesta por multiplicidad de contextos. Privilegia el análisis profundo y reflexivo de los significados subjetivos e intersubjetivos que forman parte de las realidades estudiadas” (párr. 1). En este sentido, el objetivo no es cuantificar el fenómeno, sino describir, interpretar y comprender las prácticas internas, con base en lo observado y en lo expresado por los colaboradores de la empresa.

Además, esta metodología se alinea con el propósito del trabajo, que es proponer una mejora aplicable y realista, fundamentada en la experiencia del equipo humano que ejecuta el proceso, y no en datos estadísticos generalizables. Como señala Guerrero (2016), “la investigación cualitativa propicia un estudio más profundo que se interesa por conocer las cualidades de un fenómeno social, con el fin de brindar de manera detallada las causas o consecuencias del mismo” (p. 2). Por tanto, este enfoque facilitará la recopilación de información rica y significativa, mediante técnicas como entrevistas, observación directa y análisis documental. Estos insumos permitirán comprender las prácticas actuales de evaluación, identificar inconsistencias o ambigüedades en los criterios usados y orientar el diseño de una propuesta de mejora, para el manual de inspección.

Por otro lado, el cuantitativo se utiliza para medir y analizar datos numéricos relacionados con la frecuencia de defectos, cantidad de reclamos por parte de clientes,

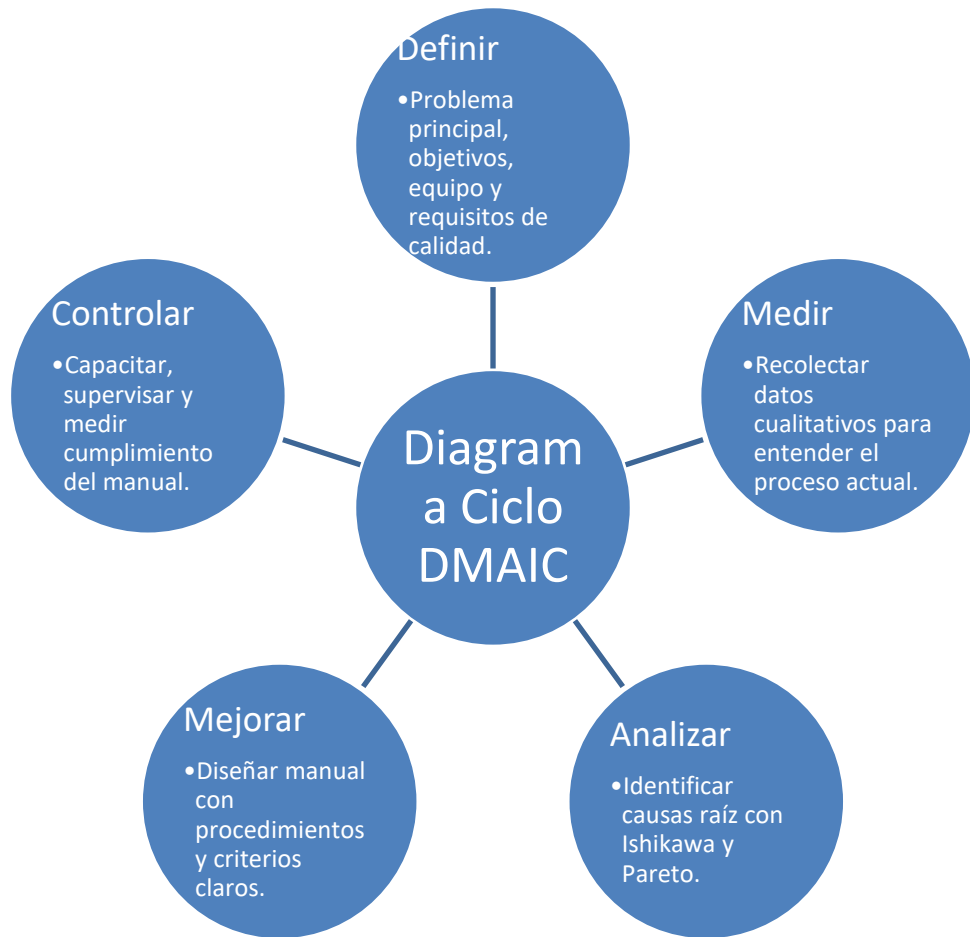
porcentaje de reprocesos, entre otros. Estas métricas fueron recolectadas mediante formularios de control de calidad, registros de producción y sistemas de retroalimentación de clientes. La combinación de ambos enfoques permite identificar tanto las causas visibles como subyacentes del problema, lo que facilita el diseño de soluciones más efectivas y sostenibles.

3.2 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), “el método o diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de resolver el planteamiento del problema” (p. 128). Por tanto, la selección del método depende directamente de los objetivos formulados, la naturaleza del problema, el tiempo disponible y los recursos asignados a la investigación. En el caso de este Trabajo Final de Graduación, cuyo propósito es proponer una mejora en el manual de inspección del proceso de evaluación de fruta en la empresa Fruit Company S.A., se ha optado por la utilización del método DMAIC como base metodológica, dentro del enfoque mixto.

La metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), proveniente del enfoque Seis Sigma, es una herramienta estructurada y altamente eficaz, para abordar problemas operativos relacionados con la calidad y eficiencia de procesos. Esta metodología se adapta de manera adecuada a los requerimientos de este trabajo, ya que permite identificar deficiencias en el proceso actual de inspección, proponer soluciones específicas y asegurar su sostenibilidad en el tiempo. En este trabajo se evidencia de la siguiente forma:

Figura 3.1 metodología DMAIC



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Definir: En esta etapa se delimitará el alcance del proyecto, identificando el problema principal, relacionado con la ausencia de un manual de inspección claro, accesible y estandarizado, en el proceso de evaluación de frutas. Se establecerán los objetivos específicos y se definirá el equipo o personal clave involucrado en el proceso y además, se documentarán los requerimientos de calidad que el producto debe cumplir, así como las expectativas de la empresa, en términos de eficiencia y reducción de errores.

Medir: Se recopilará información cualitativa relevante, sobre el proceso actual mediante entrevistas, observaciones directas y revisión documental. El propósito es conocer a fondo, cómo se está realizando la evaluación de fruta, qué criterios se utilizan

actualmente y cuáles son las principales inconsistencias detectadas. Esto permitirá establecer una línea base, sobre el estado actual del proceso.

Analizar: Por medio de herramientas de análisis cualitativo, como el diagrama de Ishikawa (causa-efecto) y el análisis de Pareto, se identificarán las causas raíz de los errores y fallos en la inspección. Este análisis facilitará priorizar las áreas más críticas que deben ser intervenidas dentro del manual propuesto y permitirá una mejor toma de decisiones.

Mejorar: Con base en el análisis previo, se diseñará una propuesta de mejora para el manual de inspección. Esta propuesta incluirá procedimientos claros, criterios estandarizados, herramientas visuales y recomendaciones, que faciliten la labor del personal encargado de la evaluación de la fruta. Las soluciones estarán fundamentadas en buenas prácticas y en la evidencia obtenida durante el trabajo de campo.

Controlar: Finalmente, se plantearán acciones para asegurar la implementación y sostenibilidad del nuevo manual, tales como capacitaciones periódicas, controles internos de calidad y la definición de responsables para el seguimiento de las mejoras. Se sugerirá también la incorporación de indicadores cualitativos, que permitan valorar el cumplimiento y efectividad del manual a lo largo del tiempo.

Como se observa en los párrafos anteriores, esta metodología permite abordar la problemática desde una perspectiva sistemática, facilitando la mejora continua del proceso y contribuyendo a fortalecer la calidad del producto final. Además, se alinea con los objetivos generales y específicos del trabajo, brindando una estructura sólida para desarrollar propuestas aplicables y realistas, en el contexto operativo de la empresa.

3.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información son los recursos que proporcionan los datos necesarios para llevar a cabo una investigación; pueden ser documentos escritos, digitales o incluso experiencias personales, que permiten obtener información relevante y actualizada. Según Miranda & Acosta (2018), una fuente de investigación “son todos aquellos medios de los cuales procede la información, que satisfacen las necesidades de conocimiento de una situación o problema presentado y, que posteriormente será utilizado para lograr los objetivos esperados” (p. 2). Estas fuentes pueden clasificarse en

primarias y secundarias, ambas son fundamentales para el desarrollo riguroso de un trabajo investigativo.

Las fuentes primarias se caracterizan por contener información original, sin alteraciones ni interpretaciones de terceros. Son recolectadas directamente por el investigador, mediante técnicas como entrevistas, encuestas, observaciones o experimentos. De acuerdo con Maranto & González (2015), estas fuentes incluyen documentos oficiales, entrevistas con expertos, encuestas aplicadas a participantes del proceso, entre otros. Las fuentes primarias son esenciales para obtener información precisa y específica, sobre el objeto de estudio.

En el contexto del presente estudio, las fuentes primarias estarán conformadas por el personal operativo y de control de calidad de la empresa Fruit Company S.A., específicamente aquellos involucrados en el proceso de inspección de fruta. A través de observaciones directas, entrevistas semiestructuradas y revisión del trabajo en campo, se recopilará información clave sobre las prácticas actuales, dificultades y necesidades que presentan los trabajadores, en el momento de realizar inspecciones. Para llevar a cabo estas acciones, se contará con el debido consentimiento informado de los participantes, garantizando la confidencialidad y el respeto a los principios éticos de la investigación. El tipo de muestreo utilizado será intencional o por conveniencia, seleccionando a los colaboradores con mayor conocimiento y experiencia en el proceso, lo cual permitirá obtener datos ricos y relevantes para la mejora propuesta.

Por otra parte, las fuentes secundarias, son aquellas que presentan información ya procesada, analizada o interpretada por otros autores. Según Miranda & Acosta (2018), estas fuentes “contienen información primaria, sintetizada y reorganizada. Están especialmente diseñadas para facilitar y maximizar el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos” (p. 3). Estas incluyen libros especializados, artículos académicos, informes técnicos, investigaciones anteriores y normas aplicables al proceso de inspección de alimentos.

En esta investigación, se recurrirá a fuentes secundarias para sustentar el marco teórico y metodológico del estudio, así como para comparar prácticas de inspección similares en la industria alimentaria. Además, se utilizarán como referencia diversas

normativas internacionales sobre calidad e inocuidad, así como manuales de buenas prácticas industriales, relacionados con la inspección de frutas.

Cabe resaltar, que tanto las fuentes primarias como las secundarias serán fundamentales para cumplir con los objetivos del proyecto, ya que permitirán construir una propuesta de mejora sólida, contextualizada y respaldada en datos confiables.

3.3.1 Sujetos de información

Los sujetos de información son las personas que se consideran poseedoras de conocimientos o experiencias relevantes sobre el tema investigado, se recurre a ellos cuando la información requerida no existe de forma documental y debe ser generada a partir de las respuestas que proporcionan. Según Barrantes (2014), “los sujetos son aquellas personas físicas o corporativas que brindarán información” (p. 124). Su participación es esencial para comprender el fenómeno de estudio y generar propuestas con base en datos reales.

En este estudio, los sujetos de información son los colaboradores del área de control de calidad y del área operativa de la empresa Fruit Company. Estos trabajadores participan directamente en el proceso de inspección de fruta en la planta empacadora, por lo que poseen un conocimiento práctico y actualizado sobre los procedimientos, dificultades y oportunidades de mejora en el sistema actual.

De acuerdo con Sandín (2021), los sujetos de investigación se definen como “aquellos individuos o colectivos cuya participación y características específicas son de interés para responder preguntas de investigación, ya sea desde un enfoque cuantitativo, cualitativo o mixto” (p. 134). En este caso, su experiencia y criterio aportan insumos valiosos para la mejora del manual de inspección.

Se seleccionará un total de 10 colaboradores de la empresa, que han demostrado experiencia y conocimiento técnico en el proceso. Estos sujetos fueron escogidos mediante un muestreo por conveniencia, tomando en cuenta su disposición para participar y su relación directa con el proceso evaluado. La participación de cada persona se realizará bajo consentimiento informado, asegurando el respeto a los principios éticos, la confidencialidad de la información y el uso exclusivo de los datos para fines académicos.

Así, los sujetos de información aportarán conocimientos clave, relacionados con la forma como actualmente se realiza la inspección, los principales errores identificados, las barreras operativas y las posibles sugerencias para optimizar el manual de inspección y los procedimientos asociados.

3.4 CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

Las categorías de análisis se establecen a partir de los objetivos específicos de la investigación y permiten organizar e interpretar la información recolectada de manera sistemática. Estas categorías están sustentadas en la línea teórica, adoptada para la acción investigativa, particularmente en los principios del Control Estadístico de la Calidad (CEC) y la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), que orientan la mejora continua en procesos industriales. Gracias a la delimitación conceptual de cada categoría, es posible diseñar con mayor precisión, los ítems que componen los instrumentos de recolección de datos, asegurando que estén alineados con el propósito de la investigación. A continuación, se detallan las categorías de análisis de este estudio:

Tabla 3.1: Categorías de la investigación por objetivo específico

Objetivo específico	Categoría	Definición conceptual	Operacionalización	Instrumentalización
Identificar los factores más relevantes que influyen en los errores cometidos durante el proceso de evaluación y empaque.	Factores que influyen en los errores del proceso de evaluación y empaque	Elementos internos o externos que afectan el desempeño del personal o la calidad del proceso, como condiciones laborales, capacitación, herramientas, o procedimientos.	Variables humanas (fatiga, conocimiento, actitud), técnicas (herramientas, iluminación), y procedimentales (claridad del manual, supervisión).	Entrevistas semiestructuradas a operarios y supervisores, observación directa en planta.
Indicar las causas raíz de estos errores, utilizando herramientas de calidad para determinar las más críticas.	Causas raíz de los errores	Factores estructurales y fundamentales que originan los errores, identificados mediante herramientas como el Diagrama de Ishikawa y análisis de Pareto.	Clasificación de causas: materiales, métodos, mano de obra, maquinaria, medio ambiente y medición.	Entrevistas al personal clave (análisis de Ishikawa), revisión de registros de calidad.
Proponer mejoras al proceso de inspección considerando los factores identificados, orientadas a reducir la variabilidad y los errores operativos.	Propuestas de mejora	Acciones o intervenciones sugeridas que buscan optimizar la eficiencia y reducir errores en el proceso mediante estandarización, capacitación o ajustes técnicos	Propuestas organizativas, técnicas o formativas para minimizar errores frecuentes y mejorar consistencia en los criterios de inspección.	Cuestionario aplicado a personal clave para priorizar acciones.
Proponer una actualización del manual de inspección del proceso de evaluación de fruta, que incluya lineamientos accesibles, procedimientos sugeridos, herramientas visuales y criterios orientativos para el personal encargado, con el fin de apoyar la estandarización del proceso.	Actualización del manual de inspección	Revisión y rediseño del documento técnico utilizado para estandarizar el proceso de inspección, incorporando buenas prácticas y herramientas visuales.	Inclusión de criterios claros, lenguaje accesible, ayudas visuales, orden lógico y aplicabilidad operativa.	Lista de verificación de contenido, validación con personal operativo y supervisores, revisión documental comparativa.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

3.5 INSTRUMENTOS

En el presente estudio se emplearon diversos instrumentos para recolectar la información, seleccionados en función del enfoque cualitativo y aplicado de la investigación. Estos permitieron obtener datos relevantes, desde la perspectiva de los actores involucrados y de los registros existentes sobre el proceso de evaluación y empaque en la empresa en estudio. A continuación, se detallan los instrumentos utilizados y la justificación de su selección.

3.5.1 Entrevista semiestructurada

La entrevista semiestructurada se seleccionó como uno de los instrumentos clave para recolectar información directa de los trabajadores involucrados en el proceso de evaluación y empaque; conviene mencionar, que esta herramienta permite obtener una comprensión más profunda de las experiencias, percepciones y opiniones de los participantes.

Según Díaz *et al.* (2013), la entrevista semiestructurada puede describirse como un diálogo informal entre el entrevistador y el entrevistado, donde el primero asume un rol de escucha activa y receptiva, guiando la conversación hacia los temas de interés sin imponer respuestas ni interpretaciones. El propósito principal de este instrumento es, facilitar la comprensión del entorno laboral mediante la interpretación subjetiva de los actores implicados, lo cual es vital para identificar factores humanos, operativos o estructurales que influyen en los errores del proceso.

En esta investigación, se aplicaron entrevistas semiestructuradas a operarios y supervisores del área de empaque, con el fin de explorar las causas subyacentes de los errores y recabar propuestas de mejora desde su experiencia práctica.

3.5.2 Revisión documental

La revisión documental fue empleada como técnica complementaria para sustentar conceptualmente y contextualizar el fenómeno estudiado. Esta herramienta consistió en el análisis de fuentes primarias y secundarias, tales como manuales de inspección vigentes en la empresa, registros históricos de errores, reportes internos de calidad, y literatura académica vinculada con control de calidad, procesos operativos y mejora continua.

Hernández, Fernández y Baptista (2014) definen la revisión documental como el proceso mediante el cual se detectan, consultan y analizan diversos materiales bibliográficos o documentales, que contienen conocimientos e información relevantes para los propósitos del estudio. Esta técnica resultó útil para fortalecer los apartados teóricos y metodológicos, así como para comparar los estándares actuales de inspección, con las buenas prácticas propuestas en la literatura especializada.

3.5.3 Observación directa no participante

Adicionalmente, se utilizó la observación directa no participante, como herramienta para registrar el comportamiento operativo en el entorno natural del trabajo, sin interferir en el desarrollo de las actividades. Esta técnica facilitó la identificación de prácticas recurrentes, errores comunes y condiciones del entorno, que inciden en la ejecución del proceso.

La observación fue guiada por una lista de verificación previamente estructurada, centrada en aspectos como: aplicación del manual de inspección, disposición del espacio de trabajo, condiciones ergonómicas, interacción entre operarios y supervisores, y cumplimiento de criterios establecidos. La información recolectada, por medio de este instrumento, fue crucial para la triangulación de datos y validación de los hallazgos, obtenidos mediante las entrevistas.

3.6 PROCESO PARA LA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

El proceso de recolección y análisis de datos en la presente investigación se estructura en dos etapas principales: la recopilación sistemática de la información por medio de instrumentos previamente definidos y el análisis cualitativo de los datos para identificar patrones, causas raíz y oportunidades de mejora en el proceso de evaluación y empaque de fruta.

Recolección de datos

Entrevistas semiestructuradas: Se aplicarán entrevistas a personal operativo y supervisores del área de empaque en la empresa en estudio. Estas entrevistas estarán guiadas por una serie de preguntas abiertas, relacionadas con los errores más frecuentes, posibles causas y propuestas de mejora desde su experiencia.

Observación directa no participante: Se llevará a cabo la observación del proceso de evaluación y empaque sin intervenir en las actividades, utilizando una lista de verificación estructurada. Esta herramienta permitirá detectar prácticas operativas, condiciones físicas del entorno, cumplimiento de procedimientos y factores que afectan la calidad.

Revisión documental: Se recopilarán y analizarán documentos institucionales como el manual de inspección vigente, registros de calidad, reportes de no conformidades, entre otros. Esta revisión aportará una base objetiva, para comparar las prácticas actuales con los lineamientos establecidos.

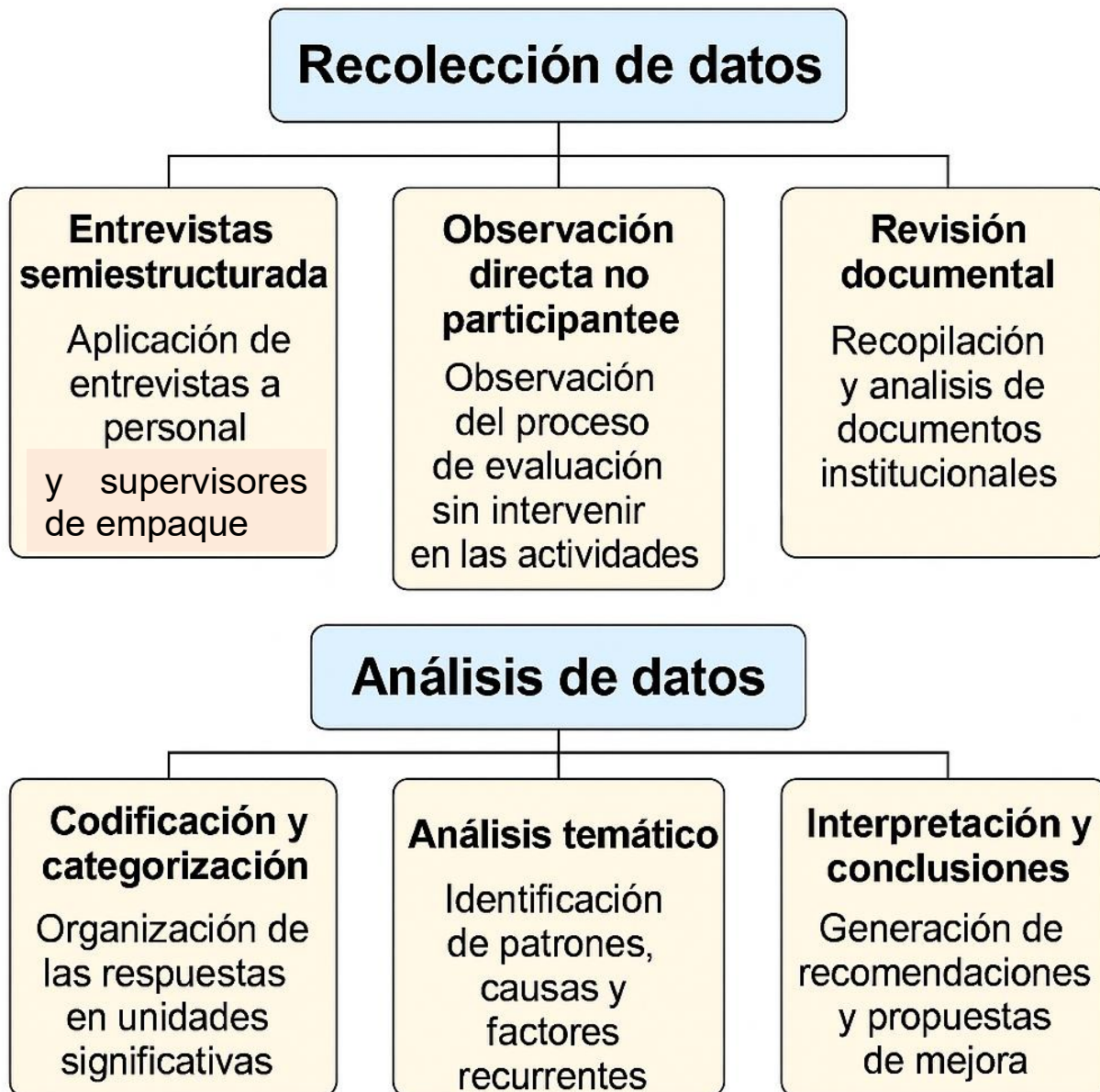
Análisis de datos

Codificación y categorización: Se realizará la codificación de las respuestas obtenidas en las entrevistas y observaciones. Esta fase implica organizar los datos en unidades significativas que se agrupan en categorías, alineadas con los objetivos específicos del estudio.

Análisis temático: A partir de las categorías identificadas, se desarrollará un análisis temático que permita reconocer patrones de error, causas comunes y factores recurrentes, que inciden en el desempeño del proceso. Esto permitirá priorizar las áreas críticas por intervenir.

Interpretación y Conclusiones: Los hallazgos se interpretarán a la luz del marco teórico y del contexto operativo de empresa en estudio, generando recomendaciones prácticas y propuestas de mejora. Asimismo, se establecerán las bases para la actualización del manual de inspección, promoviendo la estandarización y la reducción de errores.

Esquema de trabajo:



CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el presente capítulo se expone, el análisis de los datos recolectados, durante la fase investigativa del estudio realizado en la empresa Fruit Company, particularmente en el área de evaluación de la conducta del empaque, la cual representa un papel crucial en la cadena de producción, ya que garantiza la calidad visual y funcional del producto que será enviado al destino final.

Esto es relevante, ya que, durante los últimos meses, la planta empacadora ha enfrentado un aumento significativo en la incidencia de defectos en el embalaje, situación que ha impactado negativamente la imagen del producto ante los clientes y ha generado una serie de reclamos constantes desde los mercados de destino. Esta problemática no solo compromete la satisfacción del cliente, sino también la eficiencia operativa, el cumplimiento de estándares de exportación y la rentabilidad general de la compañía.

Por lo anterior, el análisis de datos se convierte en una herramienta fundamental, para identificar los factores más relevantes que influyen en la aparición de errores durante el proceso de evaluación y empaque, determinar sus causas raíz, y proponer mejoras prácticas y sostenibles, orientadas a optimizar el desempeño del área. La información recolectada se ha obtenido por medio de entrevistas semiestructuradas, observación directa y revisión documental, lo que permite una triangulación metodológica que fortalece la validez del estudio.

Este capítulo organiza y presenta los hallazgos a partir de las categorías de análisis previamente definidas, las cuales guardan estrecha relación con los objetivos específicos del proyecto. El propósito es ofrecer una base sólida y contextualizada, para las recomendaciones que se desarrollarán en el siguiente capítulo.

4.1 DEFINIR

Tal como se ha planteado a lo largo de esta investigación, el estudio se lleva a cabo en la empresa Fruit Company, específicamente en el área de evaluación de la conducta del empaque en su planta empacadora, ubicada en la vertiente atlántica de Costa Rica. En los últimos meses, dicha planta ha enfrentado una serie de dificultades relacionadas con la presentación del empaque en destino, las cuales se han reflejado en un aumento significativo de defectos de embalaje. Esta situación ha generado un impacto

negativo en la percepción de los clientes y ha provocado reclamos frecuentes desde los mercados internacionales, los cuales han comprometido la calidad del servicio y la imagen de la empresa.

Durante el desarrollo de la investigación, se han identificado posibles causas que podrían estar provocando esta situación; entre ellas se destaca la ausencia de procesos estandarizados por escrito, lo que genera variabilidad en la ejecución de las tareas. Además, se ha evidenciado una insuficiente capacitación del personal, lo cual limita el uso efectivo de las herramientas y procedimientos disponibles, para lograr un empaque adecuado. Aunado a lo anterior, existe una alta rotación del personal en la línea de empaque, lo que impide la consolidación de un equipo, capacitado y consistente en sus labores.

Ante estas condiciones, se ha determinado necesario evaluar el comportamiento de los principales defectos presentes en el proceso actual de empaque, utilizando el método DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), propio de la metodología Seis Sigma. Esta herramienta permitirá, no solo identificar con claridad las causas raíz del problema, sino también proponer mejoras sostenibles, que permitan elevar el nivel de satisfacción del cliente, asegurando que el producto llegue en óptimas condiciones a su destino.

En esta fase de definición se establece, que la característica crítica de calidad (CTQ) más relevante es la presentación del empaque final, por lo que para su evaluación se ha optado por un enfoque por atributos, el cual permitirá clasificar los productos en conformes y no conformes, de acuerdo con criterios previamente establecidos, facilitando así el análisis de los defectos más representativos dentro del proceso.

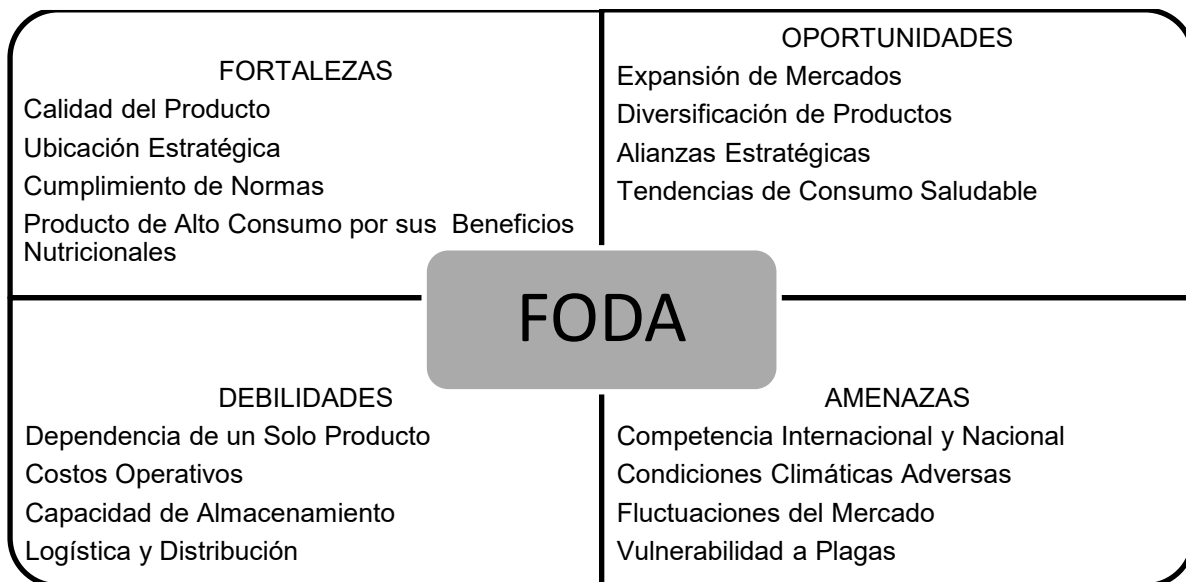
4.1.1 Análisis FODA

Con el propósito de obtener un diagnóstico integral de la situación actual, de la planta empacadora de Fruit Company, se realizó un análisis FODA, ya que permite identificar factores internos y externos que afectan el control de calidad del empaque. Este análisis facilita la toma de decisiones estratégicas, para mejorar el proceso de

evaluación y reducir los defectos que han generado constantes reclamos, por parte de los clientes en destino.

Por medio del estudio de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, se logra una comprensión más clara del entorno en el que opera la planta, lo que permite orientar acciones que fortalezcan las capacidades existentes, aprovechen el contexto externo favorable, mitiguen las debilidades internas y enfrenten los riesgos del entorno.

Figura 4.18: FODA



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Fortalezas

- **Calidad del Producto:** El banano es de alta calidad, lo que atrae a los compradores y consumidores.
- **Ubicación Estratégica:** La planta está situada cerca de las áreas de cultivo de banano, reduciendo costos de transporte.
- **Cumplimiento de Normas:** Adherencia a estándares de calidad y seguridad alimentaria internacionales, como ISO y HACCP.
- **Producto de alto consumo por sus beneficios nutricionales.**

Oportunidades

- **Expansión de Mercados:** Posibilidad de entrar a nuevos mercados internacionales, donde la demanda de banano está en crecimiento.
- **Diversificación de Productos:** Introducción de productos derivados del banano, como chips de banano, jugos, etc.
- **Alianzas Estratégicas:** Colaboración con otras empresas agrícolas o minoristas para mejorar la distribución y comercialización.
- **Tendencias de Consumo Saludable:** Aprovechar la creciente demanda de alimentos saludables y naturales.

Debilidades

- **Dependencia de un Solo Producto:** Foco principal en el banano, lo que puede ser riesgoso si hay fluctuaciones en la demanda.
- **Costos Operativos:** Altos costos operativos debido a la necesidad de mantener estándares de calidad y tecnología avanzada.
- **Capacidad de Almacenamiento:** Limitaciones en la capacidad de almacenamiento, que pueden afectar la producción en épocas de alta demanda.
- **Logística y Distribución:** Desafíos en la logística y distribución, especialmente para mercados lejanos.

Amenazas

- **Competencia Internacional y Nacional:** Competencia de otros países y productores locales de banano que pueden ofrecer precios más bajos.
- **Condiciones Climáticas Adversas:** Riesgo de eventos climáticos extremos que pueden afectar la producción.
- **Fluctuaciones del Mercado:** Cambios en los precios del mercado y en la demanda de banano.
- **Vulnerabilidad a Plagas:** Dependencia en la salud del cultivo de banano, que puede verse afectada por plagas y enfermedades.

Este diagnóstico estratégico servirá de base para las decisiones que se desarrollarán en las siguientes fases del ciclo DMAIC, con el objetivo de fortalecer el proceso de empaque y asegurar la satisfacción del cliente final.

4.1.2 Análisis de Stakeholders

El análisis del *stakeholders* tiene como función, saber cuáles son los grupos o individuos que forman parte de la presente investigación e impactan según los resultados de sus acciones.

Como se puede observar en la figura 4.2, la empresa en estudio está conformada por la parte interna de sus directivos principales: Finanzas, quienes se encargan del control de precios y control contable, luego Ventas, son los que tienen el trato con los clientes; Operaciones, encargados cuya función es tener contacto con las diferentes navieras y predios para el retiro de contenedores; Logística, departamento al que le corresponde el cumplimiento de documentación; Producción se encarga de la corta, inspección y empaque de la fruta en finca y el departamento de Compras y bodega se encarga de suplir a todos los demás, acorde a sus necesidades.

Para sus clientes externos, conformados por la FDA, la entidad controladora de alimentos en los Estados Unidos; aduanas locales que son las encargadas de verificar la documentación de las cargas; transportistas, quienes trasladan los contenedores a sus destino de carga y entrega; los clientes son los compradores de la fruta; Codela es la empresa que proporciona las cajas de cartón; la agencia aduanal es la entidad local que confecciona la documentación para que pueda ser exportada la fruta; Corbana es la encargada del control bananero del país y Ministerio de Hacienda otorga los permisos de exportación.

Figura 4.19: Stakeholders

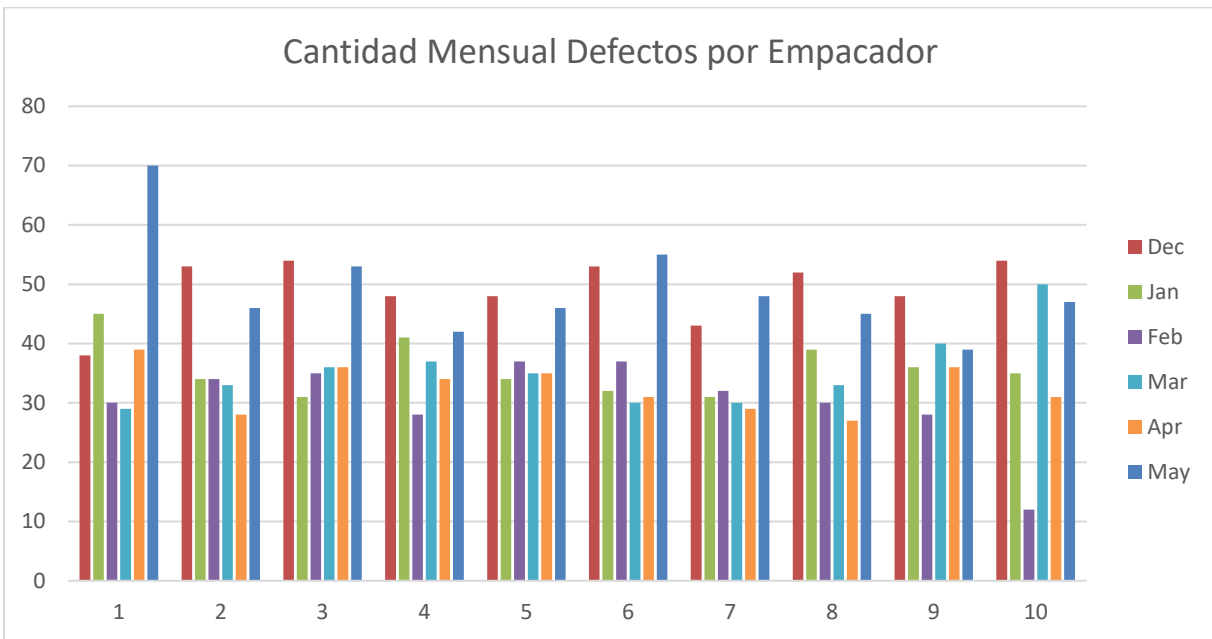
Fruit Company	
Internos	Externos
Directivos	FDA
Finanzas	Aduanas Locales
Ventas	Transportistas
Operaciones	Clientes
Logística	Codela
Producción	Agencia aduanal
Compras	Corbana
Bodega	Ministerio de Hacienda

Fuente: Elaboración propia, 2025.

4.1.3 Evidencia del problema

En el siguiente gráfico se puede observar de forma clara, la cantidad de defectos detectados por cada evaluador, en el transcurso de diciembre del 2024 y los primeros cinco meses del 2025,

Figura 4.20 Cantidad de defectos



Fuente: Elaboración propia, 2025.

En este gráfico se muestra, la cantidad de defectos registrados por cada uno de los 10 empacadores, a lo largo de seis meses: diciembre, enero, febrero, marzo, abril y mayo. Cada empacador está representado en el eje horizontal (del 1 al 10), mientras que el eje vertical indica la cantidad de defectos, que va desde 0 hasta 80. Las barras están codificadas por colores para cada mes:

- **Rojo:** Diciembre
- **Verde claro:** Enero
- **Morado:** Febrero
- **Celeste:** Marzo
- **Naranja:** Abril
- **Azul oscuro:** Mayo

Tipos de defectos evaluados:

Los defectos contabilizados corresponden a errores comunes en el proceso de empaque, tales como:

- Daños visibles en la fruta (magulladuras, cortes).
- Incorrecto llenado del empaque (peso inadecuado).
- Inclusión de fruta con calibre no conforme.
- Falta de etiquetas o mal etiquetado.
- Presencia de impurezas o cuerpos extraños.

Se muestra que el empacador número 1 presenta el valor más alto de defectos en el mes de mayo (70 defectos), lo que indica una posible irregularidad o problema puntual en ese mes.

De forma general, diciembre y mayo son los meses con mayor número de defectos en casi todos los empacadores, lo que podría sugerir alta carga operativa o deficiencias específicas en esos periodos.

Además, empacadores como los números 6 y el 10, muestran una tendencia más consistente con defectos altos en varios meses. En contraste, el empacador número 7 mantiene una cantidad de defectos más baja y estable a lo largo del tiempo.

Por último, febrero y abril tienden a ser los meses con menor cantidad de defectos en la mayoría de los casos.

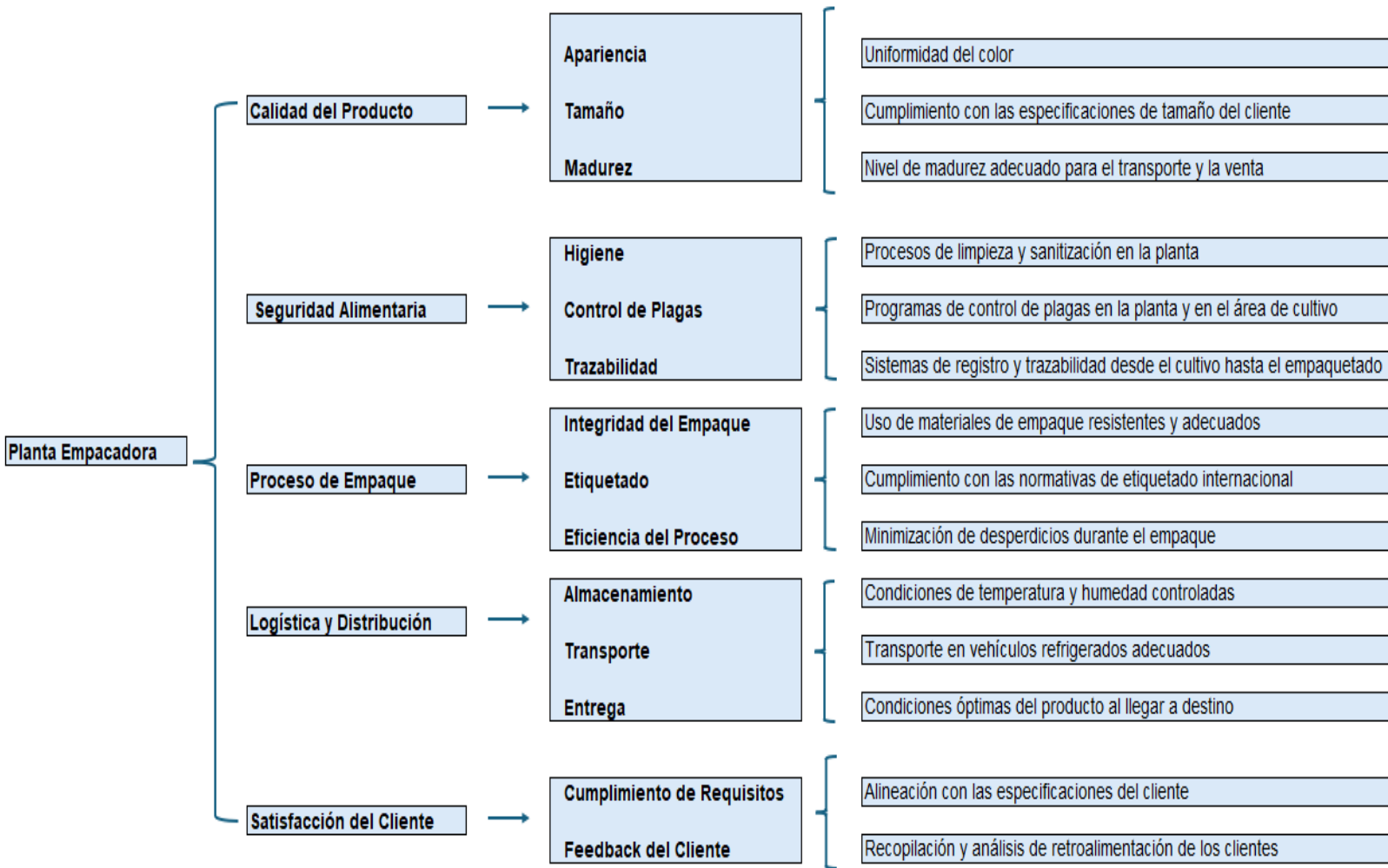
4.1.4 Árbol CTQ

Para determinar los indicadores que muestran la calidad que debe ofrecer una industria bananera, se utilizó un árbol CTQ, el siguiente diagrama representa de forma estructurada los principales factores que inciden en el funcionamiento de la planta empacadora de banano, desde la calidad del producto hasta la satisfacción del cliente. Esta herramienta de análisis visual tiene como objetivo identificar los elementos críticos del proceso que pueden influir en la trazabilidad, seguridad, eficiencia y cumplimiento de estándares de calidad, tanto a nivel interno como en la cadena de distribución.

La herramienta se basa en una estructura jerárquica de categorías, donde cada componente se desglosa en aspectos específicos que deben ser evaluados y controlados. Este enfoque facilita la trazabilidad del producto, ya que permite rastrear

cada etapa desde la producción y empaque, hasta la entrega al cliente final, garantizando la calidad y seguridad alimentaria del producto exportado.

Figura 4.21 Árbol de CTQ



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Esta herramienta permite observar de forma integral cómo diferentes áreas como calidad del producto, seguridad alimentaria, empaque, logística y satisfacción del cliente están interrelacionadas dentro del proceso operativo de la planta empackadora. Además, facilita la implementación de controles de trazabilidad, ya que cada componente cuenta con criterios claros que pueden ser medidos, registrados y auditados. Contar con esta visión sistémica es fundamental para mantener altos estándares de calidad, cumplir con los requisitos del cliente internacional, y minimizar pérdidas o reclamos por errores en el

producto final. Por ello, este análisis no solo mejora la toma de decisiones, sino que también fortalece la sostenibilidad del negocio a largo plazo.

4.1.5 Diagrama de SIPOC

El SIPOC es una herramienta ingenieril que permite visualizar los procesos de manera sencilla, identificando sus componentes clave. Constituye una representación gráfica que facilita la comprensión del funcionamiento del proceso y su interrelación con las partes interesadas. En este caso, el SIPOC se aplica al proceso de evaluación y empaque de fruta, destacando los elementos críticos desde la recepción del producto hasta su carga para exportación.

Figura 4.22 Pasos para el funcionamiento

S	I	P	O	C
Suplidores	Entrada	Proceso	Salidas	Clientes
Ventas	Cotizaciones de Clientes	Manufactura del Producto	Producto Terminado	Cliente Externos
Producción	Contenedores			
Bodega Suministro	Material de embalaje			
Descripción del proceso				

Inicio: El proceso de evaluación se ejecuta cuando se desarrollan las siguientes acciones:

Paso	Acción
Paso 1	Llega la fruta en racimos de las plantaciones, por medio de un cable electrónico.
Paso 2	Se retiran las bolsas y fundas que protegen la fruta.
Paso 3	Se lava el racimo.
Paso 4	Se corta el racimo por gajos y se coloca en piletas.
Paso 5	En las piletas el personal selecciona el banano según las características solicitadas.
Paso 6	Luego la fruta se coloca en bandas, pasa por la colocación de fumigación.
Paso 7	En la banda continua se etiqueta y se coloca en bandejas.
Paso 8	El empacador toma la fruta de la bandeja y la acomoda dentro de la caja.
Paso 9	La caja pasa a ser empacada.

Paso	Acción
Paso 10	El inspector de calidad califica la caja del empacador (siguiendo la rúbrica).
Paso 11	Se realiza el paletizado y la colocación al contenedor.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

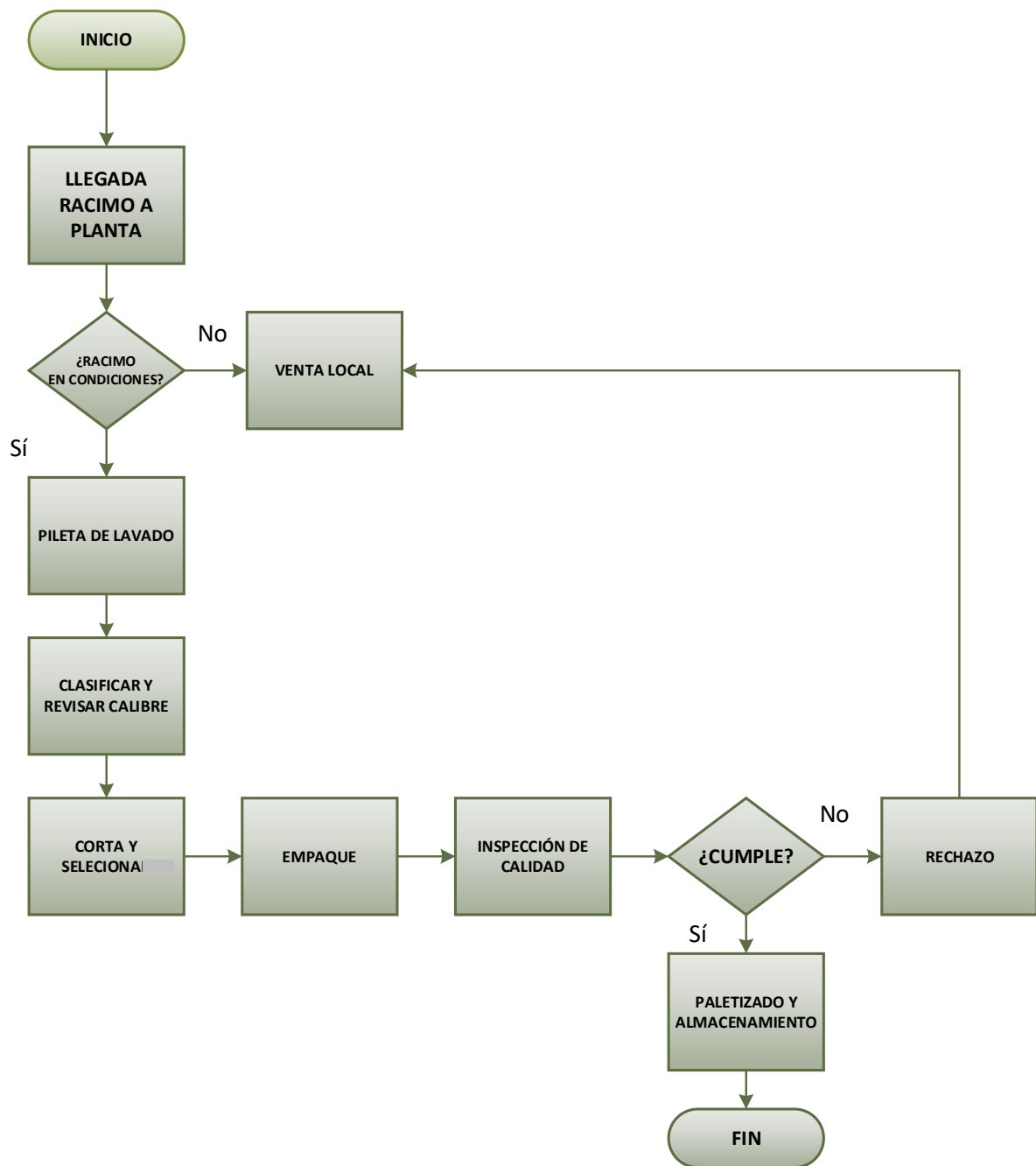
Esta tabla resume los principales actores y elementos involucrados en el proceso, permitiendo identificar oportunidades de mejora en cada etapa. Al representar el flujo completo de insumos, acciones y productos finales, se fortalece el control de calidad, se garantiza la trazabilidad y se mejora la comunicación entre áreas.

4.1.6 Diagrama de flujo

El diagrama de flujo contiene la información detallada, del proceso de la solicitud de trámites.

A continuación, se presenta el diagrama con el respectivo procedimiento:

Figura 4.23 Diagrama de flujo



Fuente: Elaboración propia, 2025.

A continuación, se muestra una fotografía del proceso actual de empaque, donde se pueden observar los colaboradores realizando sus funciones.

Figura 4.24 Fotografía del proceso.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

4.2 MEDIR

Inicialmente, se cuenta con la siguiente tabla 4.2.1 de datos, que muestra la cantidad de defectos detectados por los inspectores de calidad, en los últimos cinco meses, por causa de los empacadores. En dicha tabla se toman en cuenta los meses de enero a mayo del presente año y se evalúan cuatro semanas de cada uno.

Tabla 4.2.1: Defectos mensuales, Empacadora Estrada

Mes	Total defectos por mes
Dec	491
Jan	358
Feb	303
Mar	353
Apr	326
May	491

Fuente: Elaboración propia, 2025

La siguiente tabla 4.2.2 de datos, detalla el total de defectos mensuales, por cada colaborador.

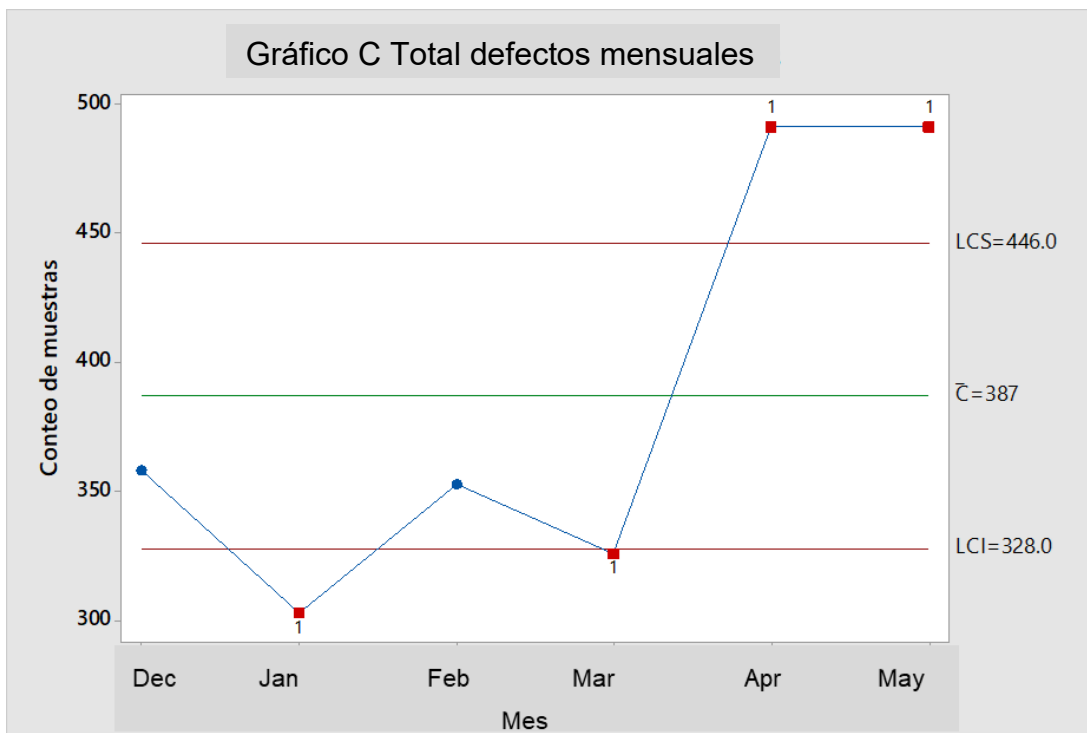
Tabla 4.2.2: Defectos mensuales por colaborador

Colaborador	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Total
Empacador n.º 1	38	45	30	39	39	70	251
Empacador n.º 2	48	36	28	36	36	39	227
Empacador n.º 3	52	39	30	27	27	45	226
Empacador n.º 4	53	34	34	28	28	46	228
Empacador n.º 5	43	31	32	29	29	48	213
Empacador n.º 6	53	32	37	31	31	55	238
Empacador n.º 7	54	31	35	36	36	53	245
Empacador n.º 8	48	41	28	34	34	42	230
Empacador n.º 9	48	34	37	35	35	46	235
Empacador n.º 10	54	35	12	31	31	47	229
Total	491	358	303	326	326	491	2322

Fuente: Elaboración propia, 2025

Luego de realizar la obtención de datos, se procede a detallar con la herramienta MiniTad, los gráficos tipo c de atributos, utilizando los datos investigados y mencionados en las tablas anteriores.

Tabla 4.2.3: Defectos mensuales por colaborador



Fuente: Elaboración propia, 2025.

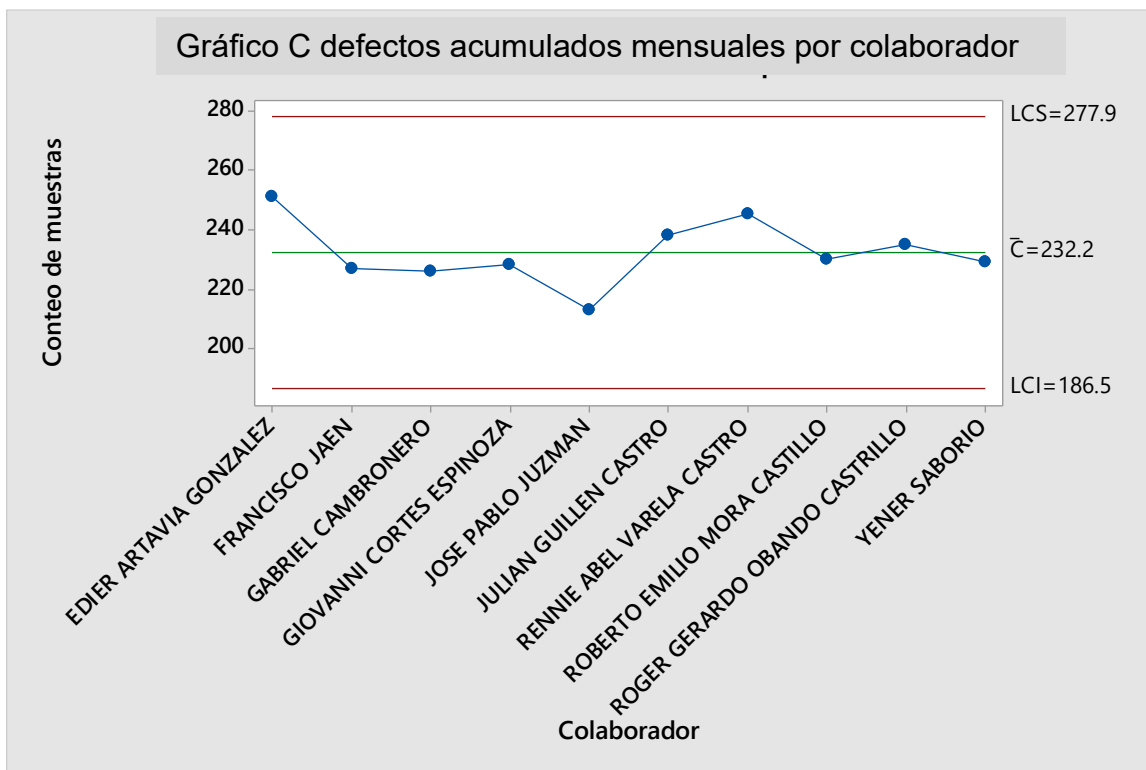
Observando el gráfico c, se aprecia una cantidad promedio de 387 defectos por muestra, con un límite superior de control de 446.0 de defectos y un límite de control inferior de 328.0 defectos.

Además, no se observan tendencias ni peculiaridades, pero hay dos puntos por encima del límite superior de control en las muestras 5 y 6.

Por lo tanto, el proceso no se encuentra bajo control estadístico en la cantidad de defectos por muestra. Como conclusión el proceso no se encuentra estable.

Nota, hay un límite dos puntos por debajo del límite inferior de control en las muestras 2 y 4, las cuales no sacan de control el proceso, debido a que este día fue cuando menos defectos presentaron, por lo tanto, se debería investigar qué buenas prácticas se realizaron, para repetirlas en el proceso.

Tabla 4.2.4: Defectos mensuales por colaborador.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

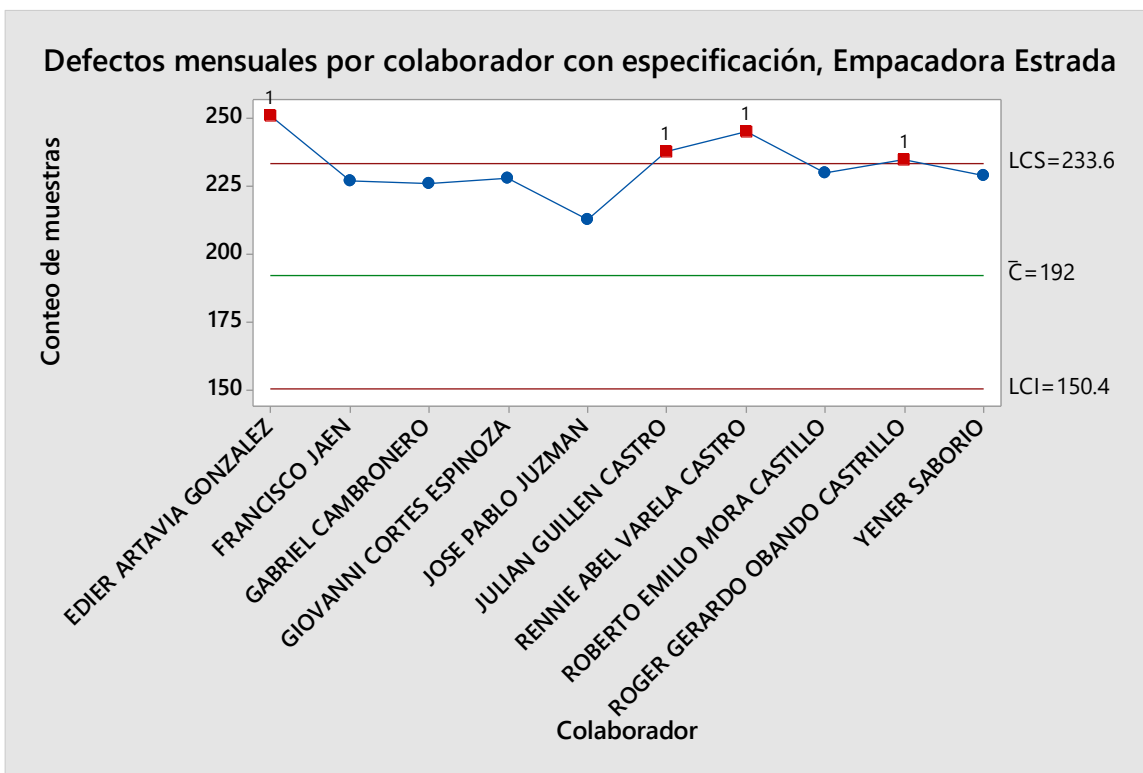
Observando el grafico c, se aprecia una cantidad promedio de defectos por muestra de 232,2, con un límite superior de control de 277,9 y un límite de control inferior de 186,5 defectos.

No se observan tendencias ni peculiaridades, por lo tanto, el proceso está bajo control estadístico en cuanto al total de defectos mensuales; quien se cataloga con la cantidad total de menos defectos es el colaborador José Pablo Guzmán, con un total de 213.

Como conclusión, el proceso con el ajuste aplicado está estable.

De acuerdo con la información de tabla 4.2.2 de datos, que detalla el total de defectos mensuales por cada colaborador, se aplica un gráfico con especificación, el cual indica que por día, son ocho los defectos aceptados por producción en planta.

Tabla 4.2.5: Defectos acumulados mensuales por colaborador con especificación.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Observando el gráfico c, con la especificación aplicada, se aprecia una cantidad promedio de 192 defectos por muestra, con un límite superior de control de 233,6 y un límite de control inferior de 150,4 defectos.

No se observan tendencias ni peculiaridades, pero hay cuatro puntos por encima del límite superior de control, en las muestras 1, 6, 7 y 9.

Por lo tanto, el proceso no se encuentra bajo control estadístico en la cantidad de defectos mensuales aceptados por muestra. Como conclusión, el proceso no se encuentra estable.

Se realiza la medición del cálculo del índice de inestabilidad, con la información de tabla 4.2.3 del total de defectos por mes.

La fórmula para calcular el índice de inestabilidad es la siguiente:

$$Inestabilidad = \frac{Puntos\ fuera}{Total\ de\ puntos} * 100$$

Sustituyendo los valores, se obtiene entonces:

$$Inestabilidad = \frac{4}{10} * 100 = 40 \%$$

4.3 ANALIZAR

En esta etapa del ciclo DMAIC, se busca identificar las causas raíz que provocan los defectos observados en el proceso de empaque de Fruit Company. A partir de las evidencias recopiladas en las fases anteriores, se profundiza en la comprensión del problema mediante herramientas cualitativas y la participación activa del personal operativo, técnico y administrativo.

4.3.1 Lluvia de ideas

Como parte del análisis cualitativo del proceso de empaque, se aplicó la herramienta de lluvia de ideas, la cual permite recopilar posibles causas de un problema a partir del conocimiento colectivo del equipo involucrado. Aunque es una técnica sencilla, su correcta aplicación requiere seguir una serie de pasos estructurados para garantizar resultados útiles y representativos. Pasos para la aplicación de la lluvia de ideas:

Definir el problema de forma clara: Se identificó como problema principal la alta incidencia de errores en el proceso de empaque y evaluación de frutas, afectando la calidad del producto final.

Reunir al grupo adecuado de participantes: Se convocó a personal con experiencia directa en el proceso: empacadores, supervisores de calidad y responsables de logística.

Establecer reglas básicas para la sesión: Se solicitó a los participantes que compartieran sus ideas libremente, sin juzgar a otros. Se fomentó la cantidad y diversidad de aportes, valorando todas las perspectivas.

Asignar un facilitador: Un miembro del equipo técnico actuó como moderador de la actividad, guiando la dinámica, manteniendo el enfoque y registrando las ideas.

Registrar todas las ideas sin filtrar ni evaluar: Se utilizó una pizarra durante la sesión para anotar cada propuesta, asegurando que ninguna contribución fuera descartada o modificada.

Estimular nuevas ideas con preguntas abiertas: El facilitador planteó preguntas como: ¿Qué obstáculos enfrentan en el día a día?, ¿Qué elementos técnicos o de gestión están limitando la eficiencia?

Cerrar la sesión cuando el flujo de ideas disminuyó: Una vez que las intervenciones comenzaron a repetirse o disminuir, se dio por concluida la actividad.

Agrupar y analizar las ideas generadas: Se organizaron los aportes por temas comunes: formación, recursos, gestión, motivación y estructura física.

Seleccionar las causas más relevantes para análisis posterior: Las ideas fueron insumo fundamental para la construcción del diagrama de Ishikawa y la priorización de causas mediante el análisis de Pareto.

Ideas generadas en la sesión:

- Falta de habilidades
- Falta de capacitación
- Escasez de personal
- Desmotivación
- Baja escolaridad
- Falta de incentivos
- Especificaciones de inspectores no claras
- Falta de herramientas para el empaque
- Poco interés de inversión para mejoras
- Banda de línea de empaque muy antigua
- Acceso a las instalaciones en muy mal estado

- Falta de manuales estructurados
- Diferencia de criterios de los evaluadores

Esta lluvia de ideas permite visualizar, que las causas del problema no solo están relacionadas con el personal operativo, sino también con factores estructurales, organizativos y de gestión. Se observa una combinación de deficiencias en la formación, falta de recursos técnicos, problemas en la comunicación de estándares y aspectos motivacionales que afectan directamente la calidad del empaque.

Este insumo será clave para la construcción del diagrama de Ishikawa (causa-efecto) y para priorizar mediante un análisis de Pareto, cuáles son las principales causas que deben abordarse en la fase de mejora.

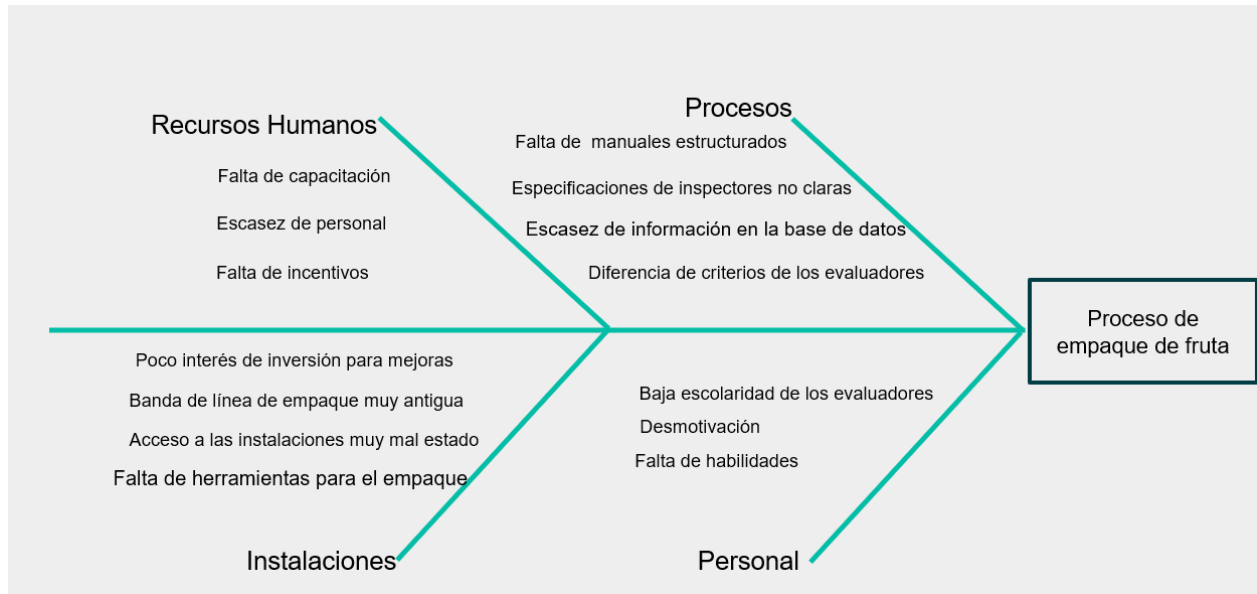
4.3.2 Diagrama de Ishikawa

Con base en la lluvia de ideas desarrollada en el apartado anterior, se procedió a la construcción de un diagrama de Ishikawa (también conocido como diagrama de causa-efecto), con el propósito de identificar de manera estructurada, las posibles causas que están generando los defectos, en el proceso de empaque de la planta empacadora de Fruit Company. Esta herramienta permite visualizar gráficamente, las distintas categorías que inciden en el problema central: aumento de defectos en el empaque final del producto.

Además de las aportaciones brindadas por los operarios y personal de campo, se integraron criterios adicionales provenientes de jefaturas, unidades externas de apoyo y supervisores de calidad, lo que permitió ampliar el espectro de análisis e incluir factores estratégicos, administrativos y de infraestructura. Este enfoque, al ser más completo, permite una evaluación más certera de las causas raíz.

A continuación, se presenta el diagrama:

Figura 4.25 Diagrama Ishikawa



Fuente: Elaboración propia, 2025.

4.3.3 Multivoto

En el siguiente cuadro se presentan, las posibles causas que se evidenciaron en el diagrama de Ishikawa y en la lluvia de ideas, las cuales fueron aplicadas a un multivoto con el fin de identificar las situaciones críticas en el área.

Tabla 4.3.2: Resumen de votación de todos los miembros

Causas	1	2	3	4	5
Falta de habilidades	1	3	4	1	1
Falta de capacitación	8	1	1	0	0
Escasez de personal	2	2	5	1	0
Desmotivación	7	1	1	0	1
Baja escolaridad de los empleados	0	0	3	2	5
Falta de incentivos	7	1	1	1	0
Especificaciones de inspección no claras	0	0	2	3	5
Falta de herramientas para el empaque	1	3	1	1	4
Escasez de información en la base de datos	0	0	2	3	5
Poco interés de inversión para mejoras	0	0	3	2	5
Banda de línea de empaque muy antigua	1	2	3	0	5
Acceso a las instalaciones muy mal estado	0	3	4	1	1
Falta de un manual estructurado	8	2	0	0	0
Diferencia de criterios de los evaluadores	3	5	2	0	0

1 de mayor importancia / 5 de menor importancia

Tabla 4.3.3: Clasificación de defectos

Causas	1	2	3	4	5	Total
Falta de habilidades	1	6	12	4	5	28
Falta de capacitación	8	2	3	0	0	13
Escasez de personal	2	4	15	4	0	25
Desmotivación	7	2	3	0	5	17
Baja escolaridad de los empleados	0	0	9	8	25	42
Falta de incentivos	7	2	3	4	0	16
Especificaciones de inspección no claras	0	0	6	12	25	43
Falta de herramientas para el empaque	1	6	3	4	20	34
Escasez de información en la base de datos	0	0	6	12	25	43
Poco interés de inversión para mejoras	0	0	9	8	25	42
Banda de línea de empaque muy antigua	1	4	9	0	25	39
Acceso a las instalaciones muy mal estado	0	6	12	4	5	27
Falta de un manual estructurado	8	4	0	0	0	12
Diferencia de criterios de los evaluadores	3	10	6	0	0	19
1 de mayor importancia / 5 de menor importancia						

Fuente: Elaboración Propia, 2025.

Como se puede observar en la Tabla 4.3.2, el resultado final de la tabla multivoto en este grupo indica que la prioridad para este trabajo debe ser la siguiente:

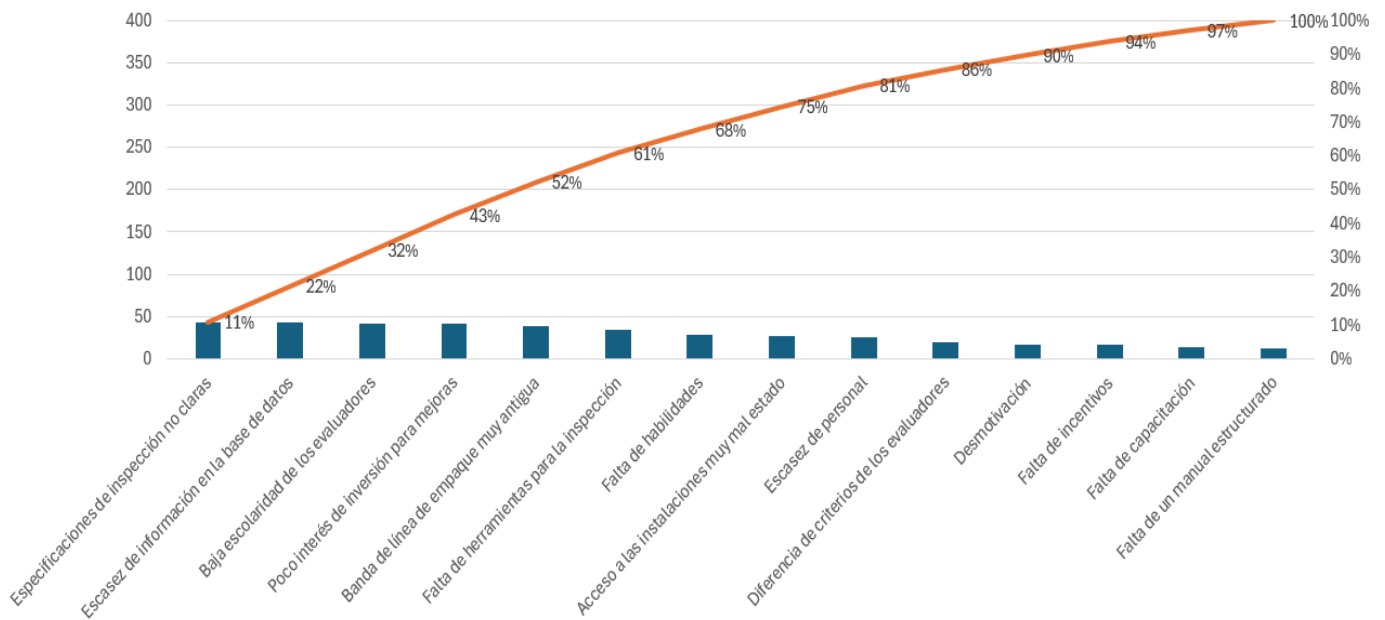
1. Falta de un manual estructurado
2. Falta de capacitación
3. Falta de incentivos
4. Desmotivación
5. Diferencia de criterios de los evaluadores
6. Escasez de personal
7. Acceso a las instalaciones muy mal estado
8. Falta de habilidades
9. Falta de herramientas para el empaque
10. Banda de línea de empaque muy antigua
11. Baja escolaridad de los empleados
12. Poco interés de inversión para mejoras
13. Especificaciones de inspección no claras
14. Escasez de información en la base de datos

4.3.4 Diagrama de Pareto

Para identificar y priorizar las causas que generan mayor impacto negativo en el proceso de empaque, se aplicaron herramientas de calidad que permiten visualizar y clasificar los factores más relevantes. Una de estas herramientas es el Diagrama de Pareto, el cual facilita enfocar los esfuerzos de mejora en los problemas que tienen mayor incidencia dentro del sistema.

Tabla 4.3.4: Diagrama de Pareto

Diagrama de Pareto de análisis multivoto



Fuente: Elaboración propia, 2025.

De acuerdo con el gráfico de Pareto, se logra observar que seis de las causas provocan el 80 % del problema, de errores cometidos durante el proceso de empaque. El objetivo es analizar las causas que representen el mayor peso del problema. Para el presente trabajo de investigación, se tomarán en cuenta las 3 principales causas que ocasionan el problema.

Mediante la aplicación de herramientas de calidad como el Diagrama de Ishikawa y el Diagrama de Pareto, se identificaron múltiples factores que están afectando directamente la eficiencia operativa, la consistencia en los estándares de calidad y la satisfacción del cliente final. Los hallazgos más relevantes señalan, que la empresa

enfrenta una falta de estandarización en los criterios de evaluación, una ausencia de un manual de inspección actualizado y estructurado, así como deficiencias en la capacitación del personal operativo.

CAPÍTULO V. PROPUESTA

La presente propuesta de mejora nace, a partir del análisis detallado de diversas problemáticas críticas, detectadas en el proceso de evaluación y empaque de fruta, en la planta empacadora de Fruit Company, ubicada en la vertiente atlántica de Costa Rica. Mediante la aplicación de herramientas de calidad como el Diagrama de Ishikawa y el Diagrama de Pareto, se identificaron múltiples factores que están afectando directamente la eficiencia operativa, la consistencia en los estándares de calidad y la satisfacción del cliente final.

Los hallazgos más relevantes señalan, que la empresa enfrenta una falta de estandarización en los criterios de evaluación, una ausencia de un manual de inspección actualizado y estructurado, así como deficiencias en la capacitación del personal operativo. Estas condiciones han favorecido la aparición de errores recurrentes en el proceso de clasificación y empaque, lo cual ha derivado en un incremento en los reclamos de clientes, rechazos en destino y mayores costos por reprocesos y pérdida de producto. Adicionalmente, se ha evidenciado una carencia de incentivos laborales y una alta rotación de personal, lo cual impacta la estabilidad del recurso humano y su compromiso con la calidad.

Ante tal situación, el objetivo de esta propuesta es diseñar e implementar un conjunto de soluciones integrales, orientadas a resolver las causas raíz que afectan el desempeño del proceso de inspección. Estas incluyen la actualización y estandarización del manual de evaluación de fruta, la incorporación de materiales visuales y ejemplos prácticos adaptados al nivel educativo del personal, así como la planificación de capacitaciones periódicas y la propuesta de estrategias motivacionales, tales como programas de reconocimiento o incentivos por cumplimiento de estándares.

Cada una de las acciones planteadas ha sido evaluada, bajo criterios de viabilidad técnica, económica y operativa, procurando que su aplicación no solo sea factible dentro de la realidad actual de la planta, sino que además represente un valor agregado sostenible para la compañía. Se espera que al implementar esta propuesta, Fruit Company pueda reducir significativamente la variabilidad operativa, mejorar la presentación del producto final y fortalecer su reputación ante los mercados internacionales, asegurando así una mayor competitividad y satisfacción del cliente.

5.1 MEJORAR

Se plantean diferentes estrategias ante los tres principales problemas encontrados en el capítulo anterior, los cuales son: falta de un manual estructurado, insuficiencia de capacitación para el personal y ausencia de un sistema de incentivos adecuado, cada uno de forma separada

5.1.1. Esquema de Manual Estructurado de Empaque

Causa abordada: Falta de un manual estructurado

Para dar solución a la falta de un manual estructurado en el proceso de empaque, se propone como mejora un esquema de un Manual Estructurado de Empaque, que funcione como una guía para estandarizar las operaciones desde la recepción de materiales hasta la salida del producto final. Esta mejora busca reducir errores operativos, facilitar la capacitación del personal, y garantizar la calidad en todas las etapas del proceso.

Objetivo de la propuesta: Contar con un documento oficial, validado y accesible, que contenga todos los procedimientos, criterios de calidad, y responsabilidades, con el fin de asegurar uniformidad y eficiencia en el proceso de empaque.

Esquema propuesto del Manual

Sección	Contenido
Portada	Nombre del manual, versión, fecha de emisión
Índice	Tabla de contenidos
Introducción	Objetivo del manual, público al que va dirigido
Estructura del proceso	Diagrama de flujo del proceso de empaque
Procedimientos detallados	Instrucciones paso a paso de cada fase del empaque
Criterios de calidad	Estándares de aceptación y rechazo
Roles y responsabilidades	Tareas asignadas a cada puesto dentro del proceso
Normas de seguridad e higiene	Requisitos obligatorios para el personal
Anexos	Formularios de control, listas de verificación, ejemplos visuales, etc.

Etapas de la propuesta:

Redacción del Manual

- Encargados: Equipo de Calidad y supervisores de empaque.
- Actividad: Documentar paso a paso cada fase del proceso, incluyendo flujos de trabajo, normas de higiene, inspección y control de calidad.

Validación del Manual:

- Comité revisor: Jefes de producción, personal de calidad y representantes de los empacadores.
- Objetivo: Asegurar que el contenido sea aplicable, comprensible y alineado con la operativa real.

Capacitación al personal:

- Actividad: Charlas teóricas y prácticas sobre el uso del manual.
- Recursos: Manual impreso, materiales de apoyo, instructores internos o externos.
- Evaluación: Pruebas teóricas y observación en campo para validar la comprensión y aplicación del contenido.

Seguimiento y actualización:

- Actividad: Sesiones periódicas de refuerzo y revisión de cambios o mejoras.
- Responsable: Departamento de Calidad y Recursos Humanos

En cuanto a los costos, el primer paso es la creación del manual, que implica una colaboración entre expertos en el proceso de empaque y especialistas en documentación. Este manual incluiría instrucciones detalladas, procedimientos paso a paso, directrices para el manejo de materiales y estándares de calidad. La creación del manual puede requerir una inversión inicial para contratar consultores externos, o para asignar tiempo y recursos de personal interno especializado, por lo que se estima que el costo para el desarrollo completo del manual es de \$1 500 (dólares estadounidenses).

Una vez que el manual esté terminado, se debe llevar a cabo un programa de capacitación para asegurar que todos los empleados comprendan cómo utilizar y aplicar las directrices en sus actividades diarias, a fin de asegurar que se cumpla lo establecido en este. La capacitación incluiría sesiones teóricas, en las que se presentarán los contenidos del manual, así como sesiones prácticas en las que los empleados podrán aplicar lo aprendido, bajo la supervisión de instructores. Para la implementación de esta

capacitación, se destinarán recursos a la organización de las sesiones, incluyendo la impresión de copias del manual para cada empleado, la preparación de materiales adicionales y la posible contratación de instructores especializados. El costo estimado para esta fase es de \$1 200.

Por último, para garantizar que los empleados apliquen correctamente lo aprendido, se requiere llevar a cabo una evaluación posterior a la capacitación. Esta evaluación incluirá pruebas teóricas y observación en el trabajo, con el objetivo de identificar áreas de mejora y asegurar que todos los empleados puedan seguir las directrices del manual de manera efectiva. Además, se planificarán sesiones de refrescamiento periódicas, para reforzar los conceptos clave y actualizar a los empleados sobre cualquier cambio en los procedimientos. Se estima que el costo de esta fase de evaluación y seguimiento es de \$500.

De tal manera, que el costo total para la capacitación sobre el manual estructurado asciende a \$3 200. En cuanto a los proveedores, es posible que esta propuesta necesite la contratación de un consultor especializado en procesos de empaque. El lugar de la implementación de la capacitación sería las instalaciones de la empresa en estudio.

5.1.2. Implementación de un Programa de Capacitación Técnica Continua

En respuesta a la problemática relacionada con la falta de capacitación técnica del personal de empaque, se propone como solución la implementación de un programa de capacitación continua, orientado al fortalecimiento de las competencias técnicas, operativas y de calidad del personal involucrado en este proceso. El programa contempla una estrategia integral con enfoque teórico-práctico y será desarrollado e impartido por el Departamento de Recursos Humanos, en conjunto con los supervisores de empaque y consultores especializados. La metodología de capacitación se basará en el modelo “Aprender-Haciendo”, que combina sesiones teóricas con prácticas supervisadas en el área de trabajo, permitiendo a los colaboradores aplicar los conocimientos en situaciones reales.

Detalle de la propuesta:

- Diseño del programa (mes 1): Se estructurará un plan de formación dividido en módulos temáticos: Buenas Prácticas de Empaque, Control de Calidad,

Ergonomía y Seguridad Laboral. Se elaborará material didáctico, guías operativas y presentaciones audiovisuales.

- Ejecución del programa (meses 2 y 3): Se realizarán talleres presenciales de 4 horas por semana durante ocho semanas. La formación será impartida en las instalaciones de la empresa por formadores internos previamente capacitados y un consultor externo durante la fase inicial.
- Evaluación y seguimiento (mes 4): Se aplicarán pruebas escritas y prácticas para medir el nivel de comprensión y ejecución de los participantes. También se realizarán observaciones directas en el entorno laboral y se aplicarán encuestas de retroalimentación. La capacitación se repetirá cada 6 meses con actualizaciones de contenido.

Responsables:

- Recursos Humanos: Coordinación general, elaboración de cronograma y materiales, contratación de consultores.
- Supervisores de empaque: Apoyo logístico, evaluación en campo y retroalimentación de desempeño.
- Consultores externos: Apoyo en la implementación inicial y capacitación técnica.

Presupuesto estimado:

- Diseño e implementación inicial: \$3,000 USD
- Recursos impresos, audiovisuales y logística anual: \$2,000 USD
- Evaluación y seguimiento semestral: \$500 USD

Total estimado anual: \$5,500 USD

Esta propuesta busca garantizar un proceso de mejora continua en el personal de empaque, fortaleciendo la calidad operativa de la empresa y reduciendo errores derivados del desconocimiento o ejecución inadecuada de los procedimientos.

5.1.3. Diseño e Implementación de un sistema de incentivos por desempeño

La tercera causa identificada en el análisis del proceso de empaque es la falta de incentivos para el personal operativo, lo que incide negativamente en su motivación y, por consiguiente, en los niveles de calidad y eficiencia. Para abordar esta problemática, se propone la creación e implementación de un sistema de incentivos por desempeño,

orientado a reforzar una cultura organizacional enfocada en la mejora continua y el reconocimiento del buen trabajo.

Previo al diseño del sistema, se recomienda realizar un análisis tanto cuantitativo como cualitativo de la cultura organizacional, mediante encuestas internas, entrevistas estructuradas y revisión de reportes de desempeño. Esta fase permitirá identificar los factores que realmente motivan al personal (por ejemplo: recompensas económicas, reconocimientos simbólicos, desarrollo profesional, entre otros) y establecer criterios adecuados para la propuesta.

Etapas de implementación de la propuesta:

- Diagnóstico organizacional (mes 1): A través del Departamento de Recursos Humanos se aplicará una encuesta de clima laboral y motivación, complementada con grupos focales en el área de empaque, para identificar los tipos de incentivos más valorados por el personal.
- Diseño del sistema (mes 2): Con base en los hallazgos, se estructurará un sistema de incentivos mixto (económicos y no económicos), que recompense el cumplimiento de metas clave como la reducción de defectos, el cumplimiento de tiempos de empaque y la asistencia constante. Este diseño será elaborado por el Departamento de Recursos Humanos y validado por el Departamento de Finanzas.
- Fase piloto e implementación (meses 3 y 4): Se aplicará un plan piloto con un grupo seleccionado del área de empaque durante 2 meses. Al finalizar, se evaluarán los resultados para hacer ajustes y, si es viable, extender el programa a todo el personal.
- Monitoreo y ajustes continuos (a partir del mes 5): Se establecerán indicadores de impacto (porcentaje de reducción de defectos, mejoras en la productividad, asistencia) y mecanismos de retroalimentación interna. El sistema se revisará semestralmente.

Responsables:

- Recursos Humanos: Diagnóstico, diseño del sistema, coordinación y comunicación interna.

- Finanzas: Evaluación de la viabilidad presupuestaria, cálculo de impacto financiero de los incentivos.
- Supervisores de empaque: Seguimiento de desempeño, validación de cumplimiento de metas y retroalimentación al personal.

Presupuesto estimado:

- Análisis y diseño del sistema: \$1,000 USD
- Incentivos económicos anuales (bonificaciones): hasta \$5,000 USD, según el rendimiento del personal.

Total anual estimado: \$6,000 USD

Esta propuesta busca generar un entorno laboral más motivador, donde el esfuerzo y los resultados sean reconocidos, lo que se traduce en una mejora directa de la productividad y calidad en el área de empaque.

5.2 CONTROLAR

Para asegurar la sostenibilidad y eficacia de las mejoras implementadas en el área de evaluación y empaque de fruta de la empresa Fruit Company S.A., se establece un plan de control integral. Este plan tiene como objetivo principal garantizar que los nuevos procesos definidos se mantengan en el tiempo, evitar el retorno a prácticas ineficientes y promover una cultura organizacional centrada en la mejora continua.

El control será ejecutado mediante auditorías, indicadores, reuniones estructuradas y encuestas de satisfacción, cada uno con una metodología específica. Esta trazabilidad permitirá tomar decisiones informadas, implementar acciones correctivas y asegurar el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

5.2.1. Auditorías de Calidad

Las auditorías internas se realizarán mensualmente durante los primeros seis meses posteriores a la implementación del nuevo manual estructurado de empaque. Estas auditorías serán ejecutadas por el Equipo de Calidad, con apoyo de los supervisores de empaque.

Instrumento: Lista de verificación estructurada basada en el contenido del nuevo manual.

Metodología: Se empleará un enfoque basado en la Norma ISO 19011, que establece directrices para auditorías de sistemas de gestión. Las etapas serán:

- Planificación de la auditoría: Definición de objetivos, alcance, criterios y recursos.
- Preparación: Elaboración del plan de auditoría y revisión del manual.
- Ejecución: Observación directa, entrevistas al personal y revisión documental con lista de chequeo.
- Informe: Documento técnico con hallazgos, desviaciones y recomendaciones.
- Seguimiento: Revisión de acciones correctivas aplicadas.

Cada informe será analizado por la Gerencia Operativa y compartido con Recursos Humanos para identificar necesidades de capacitación o refuerzo.

5.2.2. Indicadores de Desempeño (KPI)

Los KPIs permitirán medir objetivamente el impacto de las mejoras. Su desarrollo seguirá los pasos metodológicos establecidos:

- Definición del objetivo: Evaluar la eficiencia del nuevo proceso.
- Identificación de variables clave: Defectos, participación, cumplimiento, desempeño.
- Metodología de medición: Medición semanal, mensual o trimestral según el indicador.
- Criterios de éxito (benchmarks): Tasa de defectos <5%, participación en capacitaciones >90%, entre otros.
- Indicadores seleccionados (SMART):
 - Tasa de defectos por semana (%)
 - Participación en capacitaciones (%)
 - Cantidad de incentivos otorgados
 - Nivel de cumplimiento del manual (%)
- Responsables: Equipo de Calidad, Supervisores, RRHH.
- Seguimiento y análisis: Trimestralmente por el comité de mejora.
- Ajustes: Se aplicarán mejoras según resultados.
- Comunicación: Resultados presentados en reuniones mensuales.
- Mejora continua: Revisión periódica de KPIs y reajuste según contexto.

5.2.3. Reuniones de Seguimiento

Se establecerán reuniones mensuales estructuradas entre Supervisores, RRHH y el Equipo de Calidad.

Metodología: Se usará la técnica de círculos de calidad con enfoque de mejora continua.

Instrumentos:

- Actas de reunión estandarizadas
- Matriz de acciones (quién, qué, cuándo)
- Dashboard con resultados de KPIs y auditorías

Estructura de la reunión:

- Revisión de informes de auditoría y KPIs.
- Discusión de desviaciones.
- Propuestas de mejora.
- Evaluación del impacto de incentivos.
- Retroalimentación desde planta.

Se nombrará un facilitador por reunión y se documentará todo en un sistema digital para seguimiento.

5.2.4. Encuestas de Satisfacción

Se aplicarán encuestas semestrales al personal operativo para evaluar la percepción sobre los nuevos procedimientos, capacitaciones y sistema de incentivos.

Metodología: Cuantitativa y cualitativa.

Pasos para el desarrollo:

- Definición del objetivo: Medir satisfacción y efectividad percibida.
- Selección del público: Personal operativo directamente involucrado.
- Diseño del instrumento: Encuesta tipo Likert (1-5) + preguntas abiertas.
- Método de recolección: En línea o física, anónima.
- Prueba piloto: Validación con una muestra pequeña.
- Aplicación: Dos veces al año, con apoyo del área de RRHH.
- Análisis: Estadístico descriptivo (frecuencias, promedios), análisis temático en respuestas abiertas.
- Interpretación: Detección de áreas críticas.

- Toma de decisiones: Definición de acciones correctivas y de mejora.
- Comunicación y seguimiento: Resultados presentados en reuniones de control y monitoreo de impacto posterior.

5.2.5. Responsables

Las acciones de control estarán asignadas a los siguientes actores clave:

1. Supervisores de Empaque: Monitoreo diario en planta, verificación del cumplimiento del manual y aplicación de listas de chequeo.
2. Departamento de Recursos Humanos: Diseño, aplicación y análisis de encuestas, así como gestión de capacitaciones de refuerzo.
3. Equipo de Calidad: Ejecución de auditorías, seguimiento de indicadores y redacción de informes técnicos para retroalimentación ejecutiva.

5.3 Resultados esperados y plan de implementación

Después de plantear e integrar las mejoras asociadas a las causas críticas, identificadas en el proceso de empaque de la empresa Fruit Company, se espera alcanzar beneficios tanto operativos como económicos, mediante la estandarización de procesos, la formación continua del personal y la implementación de un sistema de incentivos, que fomente la eficiencia y la calidad.

5.3.1 Resumen de costos totales estimados

Mejora propuesta	Descripción	Costo estimado (dólares estadounidenses)
Manual estructurado	Redacción, validación, capacitación	\$3 200
Capacitación continua	Programa técnico-práctico y seguimiento	\$5 000
Sistema de incentivos	Diseño, implementación y mantenimiento	\$6 000
Actividades de control	Auditorías, encuestas, mejoras.	\$6 500

Mejora propuesta	Descripción	Costo estimado (dólares estadounidenses)
Total de inversión inicial Estimado		\$20 700

5.3.2 Cuantificación de beneficios esperados

Con base en la aplicación del manual estructurado, la capacitación constante y los incentivos, se proyectan los siguientes beneficios:

1. Reducción de defectos de empaque: del 12 % actual a un estimado del 4 % (disminución del 66 %).
2. Disminución de reclamos por parte de clientes: hasta en el 70 %, lo cual impacta directamente en la satisfacción y retención de clientes.
3. Reducción de reprocesos internos: ahorro de al menos el 30% en costos asociados a correcciones y ajustes posteriores al empaque.
4. Incremento en la productividad del personal: mejora del rendimiento promedio por operario en el 15-20 %.
5. Fortalecimiento de la cultura de calidad: con impacto positivo en auditorías externas y posibilidades de certificaciones.

5.3.3 Cálculo del Retorno de la Inversión (ROI)

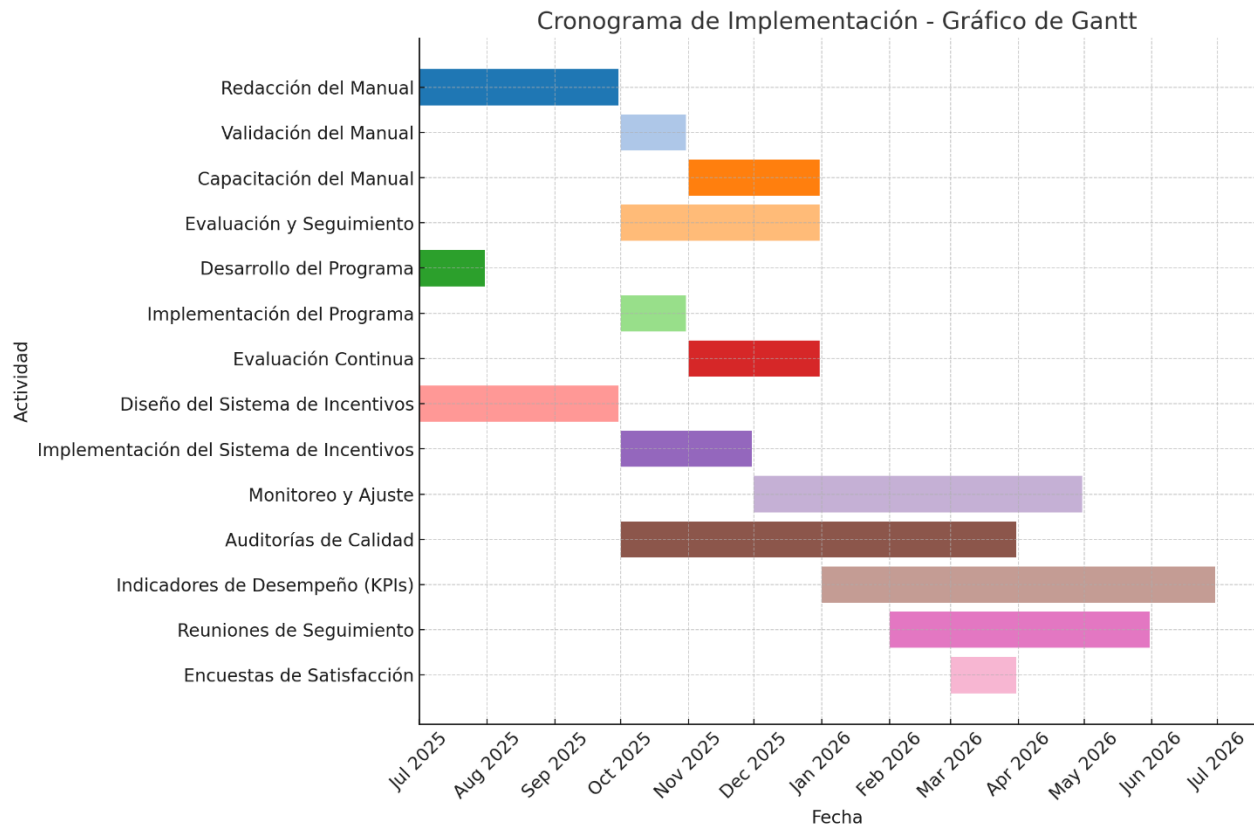
$ROI = (\text{Beneficio neto estimado} - \text{Inversión total}) / \text{Inversión total} \times 100$

Para calcular el ROI, se estima que la reducción de defectos y la mejora en la eficiencia generarán un ahorro en costos operativos de aproximadamente \$50 000 anuales. Por lo que se obtiene lo siguiente:

- **Beneficio Neto:** \$50 000 (ahorro en costos operativos).
- **Costo Total:** \$20 700 (inversión en la propuesta).

La inversión en las mejoras propuestas se recuperará con creces, ya que se estima un ROI de aproximadamente 141,56 %. Las mejoras en el proceso de empaque no solo reducirán los defectos y costos operativos, también contribuirán a una mayor eficiencia y motivación del personal.

5.3.4 Cronograma de Implementación (Plan Gantt)



Fuente: Elaboración propia, 2025.

5.3.5 Cumplimiento del Objetivo General

El objetivo general planteado fue: “Elaborar una propuesta de mejora para el manual de inspección del proceso de evaluación de fruta en la empresa Fruit Company, orientada a facilitar la estandarización de criterios, reducir errores operativos y contribuir al fortalecimiento de la calidad del producto”.

Con las mejoras implementadas, se espera:

1. Reducción significativa de la variabilidad del proceso de empaque.
2. Implementación efectiva de soluciones sostenibles, como el manual y el sistema de capacitación.
3. Incremento en la satisfacción del cliente gracias a una mejora tangible en la presentación del producto.

Por lo tanto, se proyecta el cumplimiento exitoso del objetivo general de la investigación, con beneficios tanto operativos como estratégicos para la organización.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación, se detallan las principales conclusiones y recomendaciones obtenidas en el desarrollo del presente estudio.

Conclusiones

- Por medio del análisis de campo realizado en la planta empacadora de Fruit Company, se identificaron tres causas críticas que afectan negativamente la calidad del proceso de empaque: la ausencia de un manual estructurado, la falta de capacitación del personal operativo y la inexistencia de un sistema formal de incentivos. Estas problemáticas fueron evidenciadas mediante herramientas de calidad como el diagrama de Pareto, la lluvia de ideas y el diagrama de Ishikawa, que permitieron establecer una relación directa entre dichas fallas y el incremento de defectos detectados en destino, así como el aumento de reclamos por parte de clientes internacionales.
- En respuesta a la falta de un manual estructurado, se planteó la creación de un manual técnico que documente todo el proceso de evaluación y empaque. Este recurso incluirá procedimientos explicados paso a paso, criterios estandarizados de calidad, instrucciones visuales y recomendaciones adaptadas al nivel educativo del personal, facilitando su comprensión. La implementación de este manual contribuirá a reducir la variabilidad operativa y a unificar criterios entre inspectores y empacadores, promoviendo mayor consistencia en los resultados.
- Para solventar la insuficiencia de capacitación, se propuso el diseño e implementación de un programa de capacitación continua, con módulos teóricos y prácticos orientados a mejorar las habilidades técnicas del personal. Este programa busca, asegurar el cumplimiento de los procedimientos establecidos y reforzar el uso correcto de herramientas, fomentando un aprendizaje progresivo y sostenido en el tiempo. Además, se contemplan evaluaciones regulares y sesiones de actualización.
- En cuanto a la falta de incentivos, se recomendó el diseño de un sistema basado en desempeño, que motive a los trabajadores a alcanzar estándares más altos de calidad, eficiencia y responsabilidad. Este sistema incluirá indicadores medibles y

será implementado inicialmente en fase piloto, lo que permitirá evaluar su efectividad, antes de extenderlo a toda la planta.

- Para garantizar la sostenibilidad de las mejoras, se propuso la aplicación de mecanismos de control como: auditorías mensuales, establecimiento de indicadores de desempeño (KPI), reuniones de seguimiento operativo y encuestas semestrales de satisfacción del personal. Estas herramientas permitirán monitorear continuamente los avances, identificar desviaciones y ajustar los procesos de forma proactiva.
- Finalmente, se estima que la implementación completa de estas acciones permitirá, reducir significativamente los errores de empaque, con una proyección de disminución del 60 % de defectos en destino, lo cual impactará de forma directa en la satisfacción del cliente, el mejoramiento de la reputación empresarial y el aumento de la rentabilidad operativa. Con base en los costos estimados y el ahorro proyectado por disminución de reprocesos, el estudio evidencia un retorno de inversión (ROI) positivo, en el primer año de implementación

Recomendaciones

- Se aconseja iniciar, de manera inmediata, la implementación de las propuestas de mejora, especialmente las relacionadas con la elaboración del manual de evaluación de fruta y el programa de capacitación, dos estrategias clave para comenzar a observar cambios positivos, a corto plazo, en la calidad del empaque.
- Establecer una evaluación trimestral del sistema de incentivos y del plan de capacitación, de manera que se puedan realizar ajustes con base en el rendimiento del personal, los resultados obtenidos y las observaciones de los supervisores y colaboradores.
- Asignar un responsable por cada una de las mejoras (calidad, capacitación e incentivos), para garantizar el seguimiento riguroso del cumplimiento de plazos, uso del presupuesto asignado y aplicación práctica de los conocimientos adquiridos por el personal.

- Actualizar anualmente los contenidos del manual, el plan de capacitación y el sistema de incentivos, tomando en cuenta los cambios en el entorno, nuevas tecnologías, retroalimentación de los clientes y sugerencias de los propios trabajadores de la planta.
- Documentar todo el proceso de mejora mediante registros y reportes accesibles, que sirvan como base para futuras auditorías, certificaciones de calidad o réplica del modelo en otras plantas de Fruit Company.
- Se recomienda introducir la tecnología en la planta mediante la implementación de un software especializado para las evaluaciones de calidad de empaque, que esté alineado con un manual actualizado y bien estructurado. Esto permitirá estandarizar los criterios de evaluación, facilitar el registro y análisis de datos, y asegurar la trazabilidad de los resultados. Además, el enfoque en las áreas críticas del proceso permitirá Fruit Company, aplicar mejoras efectivas y medibles en la producción y empaque de banano, fortaleciendo la consistencia y eficiencia operativa.

REFERENCIAS

Libros

Briones, G. (2011). *Diseño y desarrollo de procesos administrativos*. México: McGraw-Hill.

Harrington, H. (1991). *Mejora de procesos empresariales: La estrategia innovadora para la calidad total, la productividad y la competitividad*. McGraw-Hill.

Healey, J. F. (2012). *Estadística: Una herramienta para la investigación social* (9.^a ed.). Cengage Learning.

Montgomery, D. (2009). *Introducción al control estadístico de la calidad* (6th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Proyectos de investigación

Aguayo, E. *et al.* (2011). Evaluación no destructiva de la calidad e implementación en la industria frutícola de Chile. https://oa.upm.es/23292/1/Vol_III_FRUTURA_CHILE.pdf

Benítez, B., Vela, J., y Martínez, D. (2019). Estudio de factibilidad para la construcción de una empacadora de papaya en Colombia. Trabajo de grado para obtener el título de Licenciatura en Administración de Empresas de la Universidad Piloto de Colombia]. Repositorio Institucional UNIPILOTO. <https://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/5129>

Cañedo, C., Curbelo, M., Núñez, K., & Zamora, R. (2012). Los procedimientos de un sistema de gestión de información: Un estudio de caso de la Universidad de Cienfuegos. *Biblios*, (46), 40–50.

Cruz, A. (2014). Estudio administrativo en una empacadora de vegetales frescos en Guatemala [Tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Repositorio USAC. https://www.repositorio.usac.edu.gt/1505/1/06_3609.pdf

Delgado, D., Pilaloa, W., Holguín, B. y Cali, K. (2023). Diagnóstico FODA como elemento de planeación estratégica de negocios de producción de cacao CCN51 en el triunfo, Guayas, Ecuador. *Revista Compendium: Cuadernos de Economía y Administración*. Vol.10, No.2, 102-118.

Garza, R.; González, C.; Rodríguez, E.; Hernández, C. (2016). Aplicación de la metodología DMAIC de Seis Sigma con simulación discreta y técnicas multicriterio.

- Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa, vol. 22, pp. 19-35.
- Gómez, E. (2009). Empaque y embalaje para fruta de exportación en México [Tesis de licenciatura en Diseño Industrial de la Universidad Nacional Autónoma de México. Repositorio UNAM. <https://ru.dgb.unam.mx/handle/20.500.14330/TES01000247245>
- JIFSAN. (2012). Mejorando la seguridad y calidad de frutas y hortalizas frescas. Joint Institute for Food Safety and Applied Nutrition. <https://jifsan.umd.edu/docs/gaps/es/Manual%20Completo.pdf>
- Palacios, P. (2008). Procesos de innovación agroalimentaria y demanda internacional en la citricultura del limón en Tucumán. *Revista Geograficando*, 4(4). <https://www.geograficando.fahce.unlp.edu.ar/article/view/GEOv04n04a04>
- Ramírez, C., Tapia, A., & Calvo, P. (2011). Evaluación de la calidad de fruta de banano de altura en el cantón de Turrialba, Costa Rica. *InterSedes*, 11(20). Recuperado a partir de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/intersedes/article/view/1017>
- Sáenz, M. *et al.* (1993). Conservación de productos agrícolas perecederos en Costa Rica: Antecedentes y perspectivas. Centro de Investigaciones Agronómicas Universidad de Costa Rica. Recuperado a partir de https://www.researchgate.net/publication/325074002_Conseervacion_de_productos_agricolas_perecederos_en_Costa_Rica_Antecedentes_y_Perspectivas
- Salas, A. (2022). *Diseño de propuestas de solución para el aumento de la eficiencia en la producción y la reducción de desperdicios del estator 1213-1-095-05* [Proyecto de graduación, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Ingeniería en Producción Industrial.
- Sánchez, C. (2007). Sistema de control de producción y calidad de la yuca en Empacadora La Perla C.R. S.A. Proyecto de Graduación (Bachillerato en Administración de Empresas) Instituto Tecnológico de Costa Rica. Recuperado a partir de <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/2738>
- Tristán, M. (2008). Análisis de los stakeholders (actores) como instrumento potencial en los procesos de participación de las Agendas 21 local: El caso de Soná (Panamá). *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, (22), 181–202.

- Valerín, Y. (2018). Análisis del proceso de empaque de banano en la empacadora La Paz de Bananito Sur, Limón. Tesina para optar por el título bachillerato de Administración de Empresas de la Universidad Magister. . Recuperado a partir de <https://es.slideshare.net/slideshow/anlisis-del-proceso-de-banano-en-el-rea-de-produccion-de-la-empacadora-la-paz-de-bananito-sur-limn-2018/130158250>
- Womack, J. P. (2011). *Gemba Walks*. Lean Enterprise Institute.

Fuentes de Internet

- Global Trust Association. (2019). *El Árbol crítico de la calidad (CTQ, por sus siglas en inglés)*. <https://globaltrustassociation.org/es/el-arbol-ctq-critical-to-quality/>
- Rodríguez, M. (2017). *Evaluación de la calidad en frutas tropicales para exportación*. Editorial Agroproductiva.
- Sáenz, L., Gómez, P., & Villalobos, C. (2015). *Gestión de calidad en procesos agrícolas: enfoque práctico*. Universidad de Costa Rica, Escuela de Ingeniería Agrícola.
- Sánchez, J. (2007). *Capacitación técnica y mejora de procesos en la industria agroexportadora*. Revista Centroamericana de Agronegocios, 12(2), 45-60.
- Montgomery, D. C. (2013). *Introducción al control estadístico de la calidad (7.ª ed.)*. Limusa Wiley.
- Pyzdek, T., & Keller, P. A. (2014). *The Six Sigma Handbook: A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels (4th ed.)*. McGraw-Hill Education.

APÉNDICES Y ANEXOS

APÉNDICE 1: Guía de Entrevista Semiestructurada

Objetivo: Obtener información cualitativa sobre los defectos de empaque, sus posibles causas y sugerencias de mejora desde la experiencia del personal.

Población entrevistada: Personal operativo y supervisores del área de empaque de la empresa Fruit Company.

Preguntas guía:

¿Cuáles considera los errores más frecuentes en el proceso de empaque?

¿Qué factores cree usted que contribuyen a que se presenten esos errores?

¿Cree que existen procedimientos claros para realizar el trabajo de empaque?

¿Ha recibido capacitación específica sobre cómo empacar adecuadamente?

¿Considera que las herramientas y equipos utilizados están en buen estado?

¿Qué tan claras son las instrucciones de los inspectores durante el proceso?

¿Qué sugerencias tiene usted para reducir los defectos en el empaque?

¿Cree que un sistema de incentivos ayudaría a mejorar la calidad del trabajo?

APÉNDICE 2: Lista de Verificación para Observación Directa

Objetivo: Registrar comportamientos, condiciones y prácticas del proceso de empaque y evaluación de fruta.

Categoría Observada	Sí	No	Observaciones
Uso correcto de las herramientas de empaque	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cumplimiento de procedimientos establecidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Condiciones del entorno físico (orden, limpieza)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Identificación de errores recurrentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Supervisión activa durante la jornada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Señalización clara en las estaciones de empaque	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Interacción entre personal operativo y supervisores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Uso de manuales o guías en el área de trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

ANEXO 1: Fotos visita de campo

