

**UNIVERSIDAD CENTRAL  
VICERRECTORÍA ACADÉMICA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**EVALUAR EL PROCESO DEL BENEFICIADO DEL CAFÉ POR  
MEDIO DE LA METODOLOGÍA DMAIC PARA ESTANDARIZAR  
EL PROCESO Y AUMENTAR LA CAPACIDAD EN AL MENOS  
UN 30 % PARA EL SEGUNDO TRIMESTRE DEL AÑO 2025**

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

**SUSTENTANTE: ALINA MARÍA ABARCA CHAVES**

**TUTOR: ING. WALTER ROBERTO VILLARREAL  
VALENCIANO**

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

# TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO .....	I
ÍNDICE DE TABLAS .....	V
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VI
DEDICATORIAS .....	VII
AGRADECIMIENTOS .....	VIII
EPÍGRAFE .....	IX
RESUMEN.....	X
<b>CAPÍTULO I. PROBLEMA.....</b>	<b>1</b>
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
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>10</b>
2.1 HERRAMIENTAS INGENIERILES .....	11
2.1.1 <i>Diagrama DMAIC</i> .....	11
2.1.2 <i>Diagrama de flujo</i> .....	12
2.1.3 <i>Diagrama SIPOC</i> .....	13
2.1.4 <i>Análisis FODA</i> .....	14
2.1.5 <i>Matriz FODA</i> .....	15
2.1.6 <i>Reunión Kaizen</i> .....	16
2.1.7 <i>Lluvia de ideas</i> .....	17
2.1.8 <i>Diagrama de Ishikawa</i> .....	18
2.1.9 <i>Multivoto</i> .....	19
2.1.10 <i>Diagrama de Pareto</i> .....	20

2.1.11 Análisis de 5 Porqués.....	21
2.1.12 Análisis causa raíz.....	22
2.1.13 Manual de procedimientos .....	23
2.1.14 Rol de auditoría .....	24
2.1.15 Protocolo de preparación de personal .....	25
2.1.16 Auditoría mensual.....	25
2.1.17 Gemba Walk.....	27
2.1.18 Esquema de registro y verificación de capacitación .....	28
2.1.19 Diagrama de Gantt .....	29
2.1.20 Costo – beneficio.....	29
<b>2.2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA .....</b>	<b>30</b>
2.2.1 Visión /misión .....	31
2.2.2 Antecedentes históricos .....	31
2.2.3 Ubicación geográfica .....	31
2.2.4 Estructura organizacional.....	32
2.2.5 Cantidad de empleados.....	33
2.2.6 Tipos de productos.....	33
2.2.7 Mercado de exportación .....	33
2.2.8 Descripción general del proceso productivo .....	34
<b>CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>36</b>
3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	37
3.2 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN .....	37
3.3 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	40
3.3.1 Sujetos de información.....	40
3.4 VARIABLES DE ANÁLISIS .....	41
3.5 INSTRUMENTOS .....	44
3.5.1 Observación .....	44
3.5.2 Técnica grupal.....	44
3.5.3 Recorridos .....	45
3.6 PROCESO PARA LA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....	45
<b>CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>47</b>
4.1 DEFINIR .....	48
4.1.1 Diagrama de flujo .....	48
4.1.2 Diagrama SIPOC.....	50
4.1.2.1 Proveedores .....	51
4.1.2.2 Entradas .....	54

4.1.2.3 Proceso .....	55
4.1.2.4 Salidas.....	62
4.1.2.5 Clientes.....	63
4.1.3 Análisis FODA .....	63
4.1.3.1 Fortalezas.....	64
4.1.3.2 Oportunidades .....	65
4.1.3.3 Debilidades.....	66
4.1.3.4 Amenazas.....	66
4.1.4 Matriz FODA.....	67
4.1.4.1 Estrategias FO (Fortalezas – Oportunidades) .....	68
4.1.4.2 Estrategias FA (Fortalezas – Amenazas).....	68
4.1.4.3 Estrategias DO (Debilidades – Oportunidades) .....	69
4.1.4.4 Estrategias DA (Debilidades – Amenazas) .....	69
4.2 MEDIR .....	69
4.2.1 Reunión Kaizen .....	72
4.2.2 Lluvia de ideas.....	74
4.2.3 Diagrama de Ishikawa .....	76
4.2.3.1 Método.....	78
4.2.3.2 Equipo .....	79
4.2.3.3 Mano de obra .....	80
4.2.3.4 Medio ambiente .....	81
4.2.3.5 Medición .....	82
4.2.4 Multivoto .....	83
4.2.5 Diagrama de Pareto .....	87
4.3 ANALIZAR .....	88
4.3.1 Análisis de 5 Porqués.....	89
4.3.2 Análisis de causas raíz y propuestas .....	92
<b>CAPÍTULO V. PROPUESTA .....</b>	<b>93</b>
5.1 MEJORAR .....	94
5.1.1 <i>Propuesta para el personal poco capacitado y para la falta de automatización del proceso del beneficiado de café en la etapa del recibo de la fruta café cereza por medio de un manual de procedimientos .....</i>	<i>94</i>
5.1.2 <i>Propuesta para los procedimientos no estandarizados definiendo un rol de auditoría para verificar que las actividades físicas y documentadas coincidan .....</i>	<i>105</i>
5.1.3 <i>Propuesta de creación de un protocolo de preparación de personal de temporada para satisfacer la demanda del puesto en la cosecha, para el proceso de recibo de fruta café cereza en Coopesabalito R.L. ....</i>	<i>109</i>

5.2 CONTROLAR .....	113
5.2.1 Auditoría mensual.....	113
5.2.2 Gemba Walk.....	116
5.2.3 Esquema de registro y verificación de capacitación .....	118
5.2.4 Costo – beneficio.....	120
5.2.5 Diagrama de Gantt de las propuestas.....	123
<b>CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>125</b>
CONCLUSIONES .....	126
RECOMENDACIONES .....	128
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>129</b>
<b>APÉNDICES Y ANEXOS .....</b>	<b>136</b>
APÉNDICE 1: GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	137
APÉNDICE 2: TABLAS DE VOTOS DE LOS COLABORADORES DEL BENEFICIO DE COOPESABALITO R.L. PARA LA HERRAMIENTA MULTIVOTO .....	137
APÉNDICE 3: GUIÓN DEL VIDEO E INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN Y EVALUACIÓN REQUERIDA .....	142
<b>INSTRUCCIONES:.....</b>	<b>145</b>
ANEXO 1: DATOS HISTÓRICOS DE LA COSECHA EN LOS MESES DE OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE EN EL BENEFICIO DE COOPESABALITO R.L. DE CAFÉ C-01, C-02 Y C-03. ....	147

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Cantidad de empleados por área .....	33
Tabla 3.1: Metodología DMAIC .....	39
Tabla 3.1: Variables de la investigación por objetivo específico.....	42
Tabla 4.1: Multivotación de los colaboradores del beneficio de Coopesabalito R.L. ....	85
Tabla 4.2: Valor ordenado de la multivotación del beneficio de Coopesabalito R.L. ....	86
Tabla 4.3: Análisis de 5 Porqués del beneficio de Coopesabalito R.L.....	90
Tabla 4.4: Análisis de causas raíz y propuestas del beneficio de Coopesabalito R.L. ....	92
Tabla 5.1: Proceso actual vs propuestas de mejora del recibo en beneficio de Coopesabalito R.L.....	100
Tabla 5.2: Cronograma de implementación de la propuesta de recibo en beneficio de Coopesabalito R.L.....	103
Tabla 5.3: Presupuesto estimado para la implementación de la propuesta .....	104
Tabla 5.4: Actividades claves del rol de auditoría, Coopesabalito R.L. ....	106
Tabla 5.5: Indicadores de evaluación, Coopesabalito R.L.....	107
Tabla 5.6: Recursos necesarios, Coopesabalito R.L. ....	111
Tabla 5.7: Indicadores de éxito, Coopesabalito R.L. ....	112
Tabla 5.8: Cronograma de implementación de la propuesta, Coopesabalito R.L.....	112
Tabla 5.9: Plantilla de bitácora requerida. ....	117
Tabla 5.10: Plantilla de bitácora requerida. ....	120
Tabla 5.11: Costos de las propuestas implementadas. ....	121
Tabla 5.12: Resumen de los beneficios obtenidos en el beneficio de Coopesabalito R.L.....	121

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Ejemplo de las etapas del diagrama DMAIC .....	12
Figura 2.2 Ejemplo de diagrama de flujo .....	13
Figura 2.3 Ejemplo del diagrama SIPOC.....	14
Figura 2.4 Ejemplo de análisis FODA.....	15
Figura 2.5 Ejemplo de matriz FODA.....	16
Figura 2.6 Ejemplo de una reunión Kaizen.....	17
Figura 2.7 Ejemplo de lluvia de ideas.....	18
Figura 2.8 Ejemplo de diagrama de Ishikawa.....	19
Figura 2.9 Ejemplo de un multivoto .....	20
Figura 2.10 Ejemplo de diagrama de Pareto .....	21
Figura 2.11 Ejemplo de 5 Porqués .....	22
Figura 2.12 Ejemplo de análisis causa raíz .....	23
Figura 2.13 Ejemplo de estructura de un manual de procedimientos.....	24
Figura 2.16 Ejemplo de una auditoría mensual .....	26
Figura 2.17: Ejemplo de caminata Gemba .....	27
Figura 2.18: Ejemplo de esquema de registro .....	28
Figura 2.19 Ejemplo del diagrama de Gantt.....	29
Figura 2.20 Fórmula de costo – beneficio .....	30
Figura 2.21 Mapa satelital del beneficio Coopesabalito R.L.....	32
Figura 2.22 Organigrama de Coopesabalito R.L.....	32
Figura 2.23 Flujograma de proceso Coopesabalito R.L.....	34
Figura 3.1: Metodología DMAIC .....	39
Figura 3.2: Etapas de análisis DMAIC.....	46
Figura 4.1: Diagrama de flujo del proceso del beneficiado de café en Coopesabalito R.L.....	49
Figura 4.2: Diagrama SIPOC del proceso del beneficiado de café en Coopesabalito R.L.....	51
Figura 4.3: Diagrama del proceso del beneficiado de café en Coopesabalito R.L.....	57
Figura 4.4: Análisis FODA del proceso del beneficiado de café en Coopesabalito R.L.....	64
Figura 4.5: Matriz FODA del proceso del beneficiado de café en Coopesabalito R.L.....	68
Figura 4.6: Capacidad del proceso, Coopesabalito R.L.....	70
Figura 4.7: Reunión Kaizen, Coopesabalito R.L.....	73
Figura 4.8: Lluvia de ideas, Coopesabalito R.L.....	75
Figura 4.9: Diagrama de Ishikawa, Coopesabalito R.L.....	77
Figura 4.10: Diagrama de Pareto de causas analizadas, Coopesabalito R.L.....	87
Figura 5.1: Diagrama de flujo propuesto de recibo, Coopesabalito R.L.....	102
Figura 5.2: Diagrama de actividades de la auditoría documental, en Coopesabalito R.L.....	115
Figura 5.4: Diagrama de Gantt para la propuesta 1 .....	123
Figura 5.5: Diagrama de Gantt para la propuesta 3 .....	124

## DEDICATORIAS

A mis padres, quienes, con su amor, esfuerzo y ejemplo, me han impulsado a perseguir mis sueños y a superar cada reto, además de creer siempre en mis capacidades y no soltar mi mano cuando más lo he necesitado. Agradezco profundamente la confianza que han puesto en mí y el sacrificio que han hecho por brindarme las mejores oportunidades para crecer y convertirme en una gran profesional. ¡Gracias por ser un pilar tan importante en mi vida, ya que este logro no es solo mío, sino también de ustedes!

A mi novio, por acompañarme con paciencia, comprensión y aliento en cada paso de este camino, compartiendo conmigo, tanto los desafíos, como las alegrías.

A mi mascota Mayita, por brindarme compañía incondicional, alegría y ternura en los momentos de mayor cansancio y desánimo.

A Alina, quien soñaba con convertirse en ingeniera y poder culminar la carrera de Ingeniería Industrial. Le dedico también estas páginas como recordatorio de que los sueños, con esfuerzo, fe y constancia, pueden hacerse realidad.

A todos ustedes, pilares fundamentales en mi vida, les ofrezco con todo mi corazón este trabajo, fruto de cada sacrificio, lágrima y sonrisa que compartimos a lo largo de este camino. ¡Sin su apoyo y su amor, esto no habría sido posible!

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que, de una u otra forma, han sido parte de este proceso académico.

Al ingeniero Walter Villarreal, mi tutor de tesis, en primer lugar, le deseo agradecer profundamente por su valioso acompañamiento, guía y compromiso durante todo el desarrollo de este trabajo final de graduación.

A don Henry Solís, por compartir generosamente su experiencia, conocimientos y perspectivas acerca del beneficiado de café.

A don Warner Quesada, por brindarme la oportunidad de realizar este proyecto en el beneficio de Coopesabalito y a los colaboradores encargados del proceso del beneficiado por brindarme su ayuda en todo momento.

A mi familia, a mis amigos, a compañeros de estudios y a todas las personas que, directa o indirectamente, me acompañaron y motivaron a lo largo de este camino.

Este trabajo final de graduación no habría sido posible sin el apoyo y contribución de estas personas.

¡Con cada uno de ustedes, estaré eternamente agradecida!

# EPÍGRAFE

*“El éxito es la suma de pequeños esfuerzos repetidos día tras día”.*

Robert Collier

## RESUMEN

El proyecto de estudio se realizó en la Cooperativa de Caficultores Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L. Esta cooperativa se localiza en la Zona Sur del país y se ubica, específicamente, en Sabalito de Coto Brus. Este estudio se enfocó en el proceso del beneficiado de café, desde la recepción de la fruta café cereza, hasta el proceso de empacado de café oro.

Para el desarrollo de este proyecto de estudio, se empleó, como base y método de investigación, la metodología DMAIC, la cual ayudó a definir, medir, analizar, mejorar y controlar el proceso del beneficiado de café; mediante la implementación de una serie de herramientas ingenieriles que ayudan a identificar las problemáticas del proceso, se determinó que, en la etapa de recepción de la fruta café cereza, se recibían 45 fanegas/h, el cual es un número bajo en el proceso del beneficiado de café.

Al implementar una serie de herramientas como diagrama de Ishikawa, multivoto y diagrama de Pareto, se obtienen las causas principales de la problemática, tomando en cuenta las cuatro causas con el mayor porcentaje. En ese sentido, personal poco capacitado, falta de automatización del proceso, procedimientos no estandarizados y falta de personal son las causas que están afectando el proceso del beneficiado de café.

Con la identificación de las posibles causas, se implementan tres propuestas de mejora: la implementación de un manual de procedimientos en la etapa de recepción de la fruta café cereza, la definición de un rol de auditoría para verificar que las actividades físicas y documentadas coincidan, y la creación de un protocolo de preparación de personal de temporada.

Asimismo, como método de control de las propuestas, se propone una auditoría mensual, una Gemba Walk y un esquema de registro y verificación de capacitación para monitorear y medir el proceso de implementación de las propuestas de mejora.

Por consiguiente, el objetivo del proyecto se cumplió satisfactoriamente, ya que se logró comprobar la problemática del proceso del beneficiado de café y brindar propuestas de mejora y de control para mejorar la eficiencia del proceso. Es necesario enfatizar que las propuestas de mejora tienen un costo beneficio alto que cumple con los objetivos del proyecto.

Palabras claves: DMAIC, beneficiado de café, café cereza, café oro, fanega, quintal.

## **CAPÍTULO I. PROBLEMA**

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El siguiente trabajo de investigación se realiza en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L. Esta cooperativa se localiza en la Zona Sur del país, ubicada específicamente en Sabalito de Coto Brus.

Actualmente, esta cooperativa está presentando problemas en el proceso del beneficiado del café, el cual cuenta con tres etapas: beneficio húmedo, secado y alistado. Estas etapas son las encargadas del proceso completo que recibe la fruta café cereza hasta el proceso de empacado del café oro.

En la actualidad, la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L. es una de las pocas cooperativas que realizan el proceso del beneficiado de café en toda la Zona Sur del país. Por lo tanto, mantenerse activa y bien organizada es una necesidad para muchos caficultores asociados.

En este estudio, se analizan las distintas etapas del proceso de beneficiado de café con el fin de identificar las problemáticas que afectan su eficiencia. La administración del beneficiado ha identificado, como principales dificultades, los tiempos muertos en los procesos productivos generados por el tiempo ocioso; la falta de personal durante la temporada de cosecha; la alta rotación de personal de temporada, y la falta de procedimientos estandarizados, las cuales limitan el desempeño operativo.

Si bien estos aspectos son relevantes y forman parte de la problemática del proceso, cabe señalar que la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L. no cuenta con una demanda mínima o máxima definida que condicione su capacidad de producción, ya que esta depende directamente del volumen de café cereza que los asociados entregan en cada cosecha. Dicha situación ha llevado a que el enfoque administrativo se centre en los problemas más evidentes, sin realizar una evaluación cuantitativa detallada de la capacidad operativa de cada etapa del proceso.

A partir de un análisis más profundo sustentado en la recopilación y estudio de datos históricos, se identificó que el verdadero cuello de botella del proceso se encuentra en la etapa de recepción de la fruta café cereza. Esta área no había sido evaluada previamente desde una perspectiva de capacidad instalada, lo cual limitaba la posibilidad de mejorar el rendimiento global del proceso. Mediante el análisis realizado, se determinó

que la capacidad promedio de recepción es de aproximadamente 45 fanegas por hora. Dicha cantidad se encuentra por debajo de la capacidad de procesamiento de las etapas posteriores del beneficiado.

Por consecuencia, la presente investigación se enfoca en analizar, en forma detallada, el proceso de recepción a través de la evaluación de sus limitaciones y causas raíz para así proponer soluciones concretas que permitan optimizar el flujo productivo del beneficiado de café en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L.

Ante lo expuesto, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles mudas o cuellos de botella influyen en la eficiencia del proceso de producción del beneficiado del café en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L.?

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo general**

Evaluar el proceso del beneficiado del café por medio de la metodología DMAIC para estandarizar el proceso y aumentar la capacidad en al menos un 30 % para el segundo trimestre del año 2025

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Identificar, por medio de herramientas ingenieriles, las posibles causas raíz que puedan estar afectando el proceso completo del beneficiado de café, desde la recepción de la fruta café cereza, hasta el proceso de empacado de café oro.
- Analizar las posibles causas raíz que se presenten en la investigación en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L. a la hora de utilizar la metodología DMAIC en sus procesos productivos.
- Proponer mejoras o soluciones a las posibles causas raíz identificadas con el uso de la metodología DMAIC en los procesos del beneficiado en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L.

- Medir el impacto económico de las mejoras implementadas durante la investigación.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

La Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L. es la única cooperativa existente en la actualidad en toda la Zona Sur del país y se ubica, específicamente, en el cantón de Coto Brus.

Al ser la única cooperativa en la Zona Sur, recibe todo el café de esta área con más de 800 productores de café afiliados, los cuales llevan su café a ser beneficiado en dicho lugar.

Esta cooperativa cuenta con un beneficio encargado del beneficiado del café, desde la recepción de la fruta café cereza, hasta el proceso de empacado de café oro.

El presente proyecto se va a enfocar en el proceso completo del beneficiado del café a través de la identificación de los cuellos de botella presentes en las tres etapas correspondientes: beneficiado húmedo, secado y alistado.

El empleo de la metodología DMAIC en el proceso del beneficiado de café, desde la recepción de la fruta café cereza, hasta el proceso de empacado de café oro puede ser muy útil para mejorar la productividad del proceso. Esto porque se enfoca en eliminar desperdicios y mejorar la eficiencia, además de implementar un ciclo de mejora continua donde se evalúen y se ajusten, constantemente, los procesos para mejorar la eficiencia y la calidad. Del mismo modo, es posible fomentar la participación de todos los empleados en la identificación de áreas de mejora y en la implementación de soluciones, entre muchos otros aspectos importantes para mejorar la productividad en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L.

A su vez, se van a analizar las causas raíz para llegar a los problemas raíz que afectan directamente al beneficio, lo cual ayudará a cumplir con los objetivos e indicadores previstos para la cooperativa.

Fundamentado en lo anterior, el presente proyecto investigativo es muy importante para la empresa en estudio para poder estructurar un análisis de identificación de

problemas y así realizar un estándar del proceso del beneficiado del café en la cooperativa, tanto para los colaboradores, como para los compradores de café.

En ese sentido, se realizarán documentos de seguimiento del proceso completo del beneficiado del café en Coopesabalito R.L., lo cual permitirá evidenciar el tratamiento del café, desde la recepción del grano, hasta el empaçado de este. De esta manera, se aprovecharán, de manera eficiente, el capital humano, la maquinaria y los activos por medio de una planificación adecuada, lo cual acarrearla la reducción de costos y la minimización de los desperdicios.

Por otra parte, se debe recalcar que la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L. es de gran importancia para la zona de Coto Brus. Por ende, es muy importante que tenga un proceso estandarizado eficientemente para que no deba cerrar sus puertas al público, pues son muchos los caficultores que necesitan de esta para procesar el café producido en sus fincas. Por ende, este proyecto de estudio será de gran ayuda para la cooperativa y para todos los productores asociados de la zona.

## **1.4 ANTECEDENTES**

Los antecedentes son elementos fundamentales en cualquier trabajo de investigación para obtener un contexto adecuado, cuyo propósito sea comprender la importancia del estudio propuesto. Consecuentemente, se encuentran trabajos de investigación nacionales e internacionales que permiten el conocimiento de temas similares, lo cual es favorable para establecer un concepto más amplio en el desarrollo de este proyecto.

### **1.4.1 Antecedentes nacionales**

Como primer antecedente nacional, se tiene el proyecto de graduación elaborado por Acuña Aparicio, et al. (2023) en la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA) y denominado: *Sistema de gestión de la calidad basado en la Norma Internacional ISO 90012015 para la mejora del proceso de beneficiado húmedo de café arábigo para la exportación al mercado internacional: el caso de la empresa La Chelita*. En dicho estudio, se menciona el interés de la empresa La Chelita (empresa dedicada a la producción de café en Coto Brus) por mejorar su productividad y posicionamiento en línea a partir de

los siguientes aspectos: mayor competitividad, mejor imagen de marca y optimización de recursos. Tiene una semejanza con el proyecto en desarrollo debido a que este estudio se basa en mejorar la productividad del proceso del beneficiado del café de la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L. también ubicada en Coto Brus.

El segundo antecedente nacional corresponde al proyecto de graduación elaborado por Berrocal Rojas y Venegas Venegas (2019) en la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA) y denominado: *La gestión de calidad en el proceso de secado del café de especialidad natural en Costa Rica*. Este proyecto de graduación parte del objetivo de analizar la gestión de la calidad aplicada en el proceso de secado del café de especialidad natural en Costa Rica. Este proyecto tiene similitud con el actual, pues uno de los procesos del beneficiado del café que se va a analizar en este estudio en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L.

Por su parte, el tercer antecedente nacional es el proyecto de graduación realizado por José María Gómez Mora (2019) en la Universidad de Costa Rica (UCR) y denominado como: *Modelación del procesamiento agroindustrial del café desde la fruta hasta el café oro*. Dicho proyecto de graduación elabora un modelo de los flujos másicos que simula el tiempo de proceso en la transformación del café, desde su recibo en cereza, hasta la obtención de café oro. Ambos proyectos de graduación van de la mano porque analizan los cuellos de botella que se pueden encontrar en el proceso del beneficiado del café, desde la recepción de la fruta café cereza, hasta el proceso de empaclado del café oro.

Un cuarto antecedente nacional es el trabajo final de graduación realizado por Juan Pablo Chacón Castillo (2023) en la Universidad Central (UC) y denominado: *Análisis del proceso de recepción, beneficiado y almacenamiento de café con secado natural en Microbeneficio El Pílon, ubicado en San Pablo de León Cortés durante la cosecha 2022-2023* Este proyecto tiene como objetivo proponer un estándar para realizar el proceso de producción de café con secado natural que evidencie la trazabilidad del grano procesado y permita aumentar la cartera actual de clientes en el micro beneficio El Pílon en San Pablo de León Cortés. Esto es de mucha ayuda para la elaboración del actual trabajo investigativo, pues tienen un propósito parecido y, al ser sustentados en la misma universidad, también es de gran ayuda para aplicar el formato de la mejor manera.

El quinto y último antecedente nacional es el trabajo final de graduación llevado a cabo por Hernández Romero (2023) en la Universidad Central (UC) y titulado: *Estandarización de proceso de beneficiado de café en el beneficio Las Brisas San Cristóbal Norte 2022-2023*. Dicho proyecto tiene como objetivo proponer un estándar de trabajo para el beneficiado de café basado en el aumento de la capacidad de procesos y mejora de estándares de calidad para la internacionalización. Esta investigación es de gran ayuda, pues se asemeja a lo analizado en el presente trabajo final de graduación.

#### **1.4.2 Antecedentes internacionales**

Como primer antecedente internacional, se tiene el proyecto de grado elaborado por Mantilla Duarte (2019) en la Universidad de América, Colombia, denominado como: *Optimización del proceso conocido como “Beneficio húmedo y seco” en la industria de café. Caso: Finca “Villa Ilma María” en el municipio de Toledo, norte de Santander*. Este proyecto busca proponer una herramienta que optimice el proceso conocido como “beneficio húmedo y seco” en la industria de café en la finca “Villa Ilma María” en el municipio de Toledo, Norte de Santander. Dicha situación es de gran ayuda para este proyecto, pues también se busca optimizar el proceso del beneficiado del café en cada una de sus etapas y proponer mejoras a cada etapa.

De seguido, como segundo antecedente internacional, se tiene un artículo elaborado por Sanz Uribe, et al. (2013), realizado en la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia y denominado: *Manual del cafetero colombiano*. Este artículo habla sobre el beneficiado del café y sus etapas. Es de gran importancia para este proyecto del proceso del beneficiado del café, pues se deben tener claras las etapas que lo conforman: beneficiado húmedo, secado y alistado.

Por su parte, el tercer antecedente internacional es un artículo elaborado por Soux (2016) en la región de los Yungas de La Paz en Bolivia. Este artículo busca establecer algunas pautas para comprender la historia del café en Bolivia, lo cual es de mucho interés para la elaboración del presente trabajo final de graduación, pues la historia del café en varios países cafetaleros hace que se comprenda mejor cómo se trabaja el cultivo y el beneficiado del café en Costa Rica.

Como cuarto antecedente internacional, se cuenta con un proyecto de grado elaborado por Zurita Vázquez (2017) en la Universidad Nacional de San Martín Tarapoto en Perú y denominado: *Gestión de calidad de café en la empresa Sustainable Harvest at Origin Latin America*. El objetivo de este proyecto es conocer la gestión de calidad de la compañía Sustainable Harvest At Origin Latin America. Ello resulta favorable para la elaboración de este proyecto de tesis, ya que, a lo largo de la investigación, se habla de las distintas etapas del beneficiado, además de conocer la gestión de la calidad de la compañía. En este caso, se analiza el proceso del beneficiado de café para mejorar la efectividad del proceso y reducir las mudas. Por tanto, observar un proyecto de gestión de calidad en una empresa es de gran ayuda.

Por último, como quinto antecedente internacional, se tiene la tesis realizada por Segura Jiménez (2017) en la Universidad Norbert Wiener ubicada en Perú y denominada: *Estrategias para mejorar la gestión de una cooperativa agraria cafetalera, 2017* Este proyecto visualizado tiene como objetivo implementar herramientas de gestión y aplicar estrategias para mejorar la gestión en la Cooperativa Agraria Unión y Fe La Coipa. Dicha situación es de gran ayuda, pues se utilizan herramientas de análisis para implementar estrategias de mejora en una cooperativa analizada en este proyecto final de graduación, ya que se realiza en Coopesabalito R.L.

## **1.5 PROYECCIONES**

### **1.5.1 Alcances**

1. El estudio se realiza en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L. ubicada en el distrito de Sabalito en el cantón de Coto Brus, en específico, en la parte de producción del beneficiado de café. Este proceso se encarga de la producción, desde la recepción de la fruta café cereza, hasta el empaqueo de café oro.
2. La empresa resulta favorecida con este estudio si se implementan algunas de las propuestas de mejora presentadas, pues, con las herramientas necesarias, tendrá un mejor control del proceso del beneficiado del café,

además evita generar errores en la producción y en el proceso comercial del producto terminado.

3. El empleo de la metodología DMAIC ayuda a la empresa a tener una mejora continua en el proceso del beneficiado de café, ya que, al contar con un proceso estandarizado en sus etapas y con más controles, los funcionarios y los altos mandos de la cooperativa pueden tomar decisiones importantes durante el proceso. Al realizar este estudio, se le entrega una guía de procedimientos a la empresa para que sea menor el margen de comisión de algún error, lo cual garantiza una mayor productividad del proceso.

### **1.5.2 Limitaciones**

No se visualizan limitaciones durante el desarrollo del presente estudio.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

## **2.1 HERRAMIENTAS INGENIERILES**

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

### **2.1.1 Diagrama DMAIC**

De acuerdo con Herrera Acosta (2011):

SEIS SIGMA es un método de gestión de calidad combinado con herramientas estadísticas cuyo propósito es mejorar el nivel de desempeño de un proceso mediante decisiones acertadas, logrando de esta manera que la organización comprenda las necesidades de sus clientes (p. 18).

DMAIC significa:

1. Definición del proyecto.
2. Medición de la información suministrada por el proceso y los clientes de la organización.
3. Análisis de la información, en donde se aplican algunas herramientas estadísticas descriptivas e inferenciales.
4. Mejoramiento, etapa en la cual se proponen las soluciones de los problemas de calidad planteados.
5. Control, el cual incluye los métodos estadísticos de seguimiento a las variables del proceso.

Figura 2.1

Ejemplo de las etapas del diagrama DMAIC



Nota: Minetto, 2018

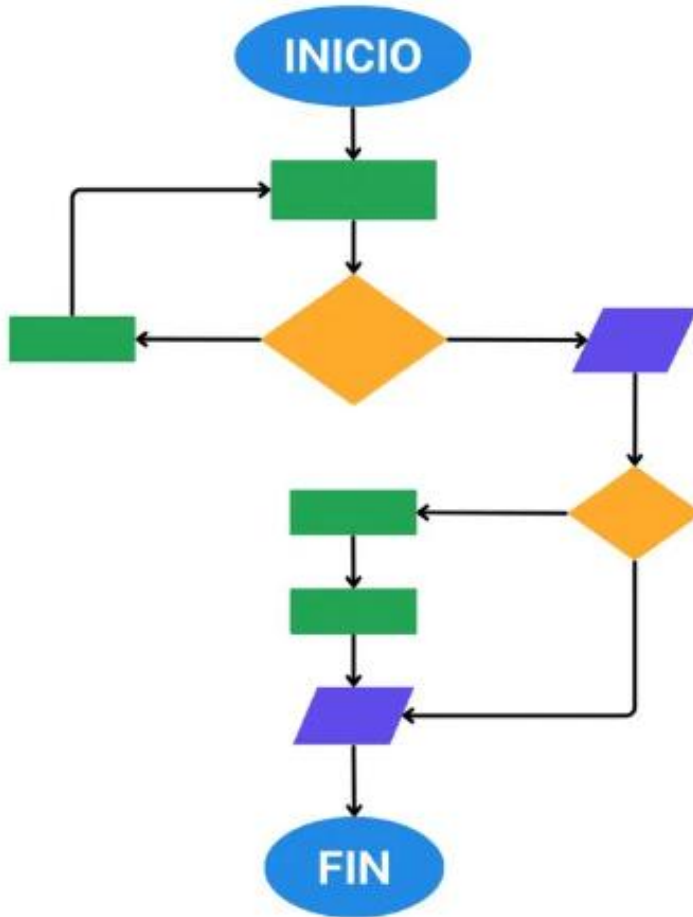
### 2.1.2 Diagrama de flujo

En cuanto a esta herramienta, Manene (2011) explica que:

Es la representación gráfica del flujo o secuencia de rutinas simples. Tiene la ventaja de indicar la secuencia del proceso en cuestión, las unidades involucradas y los responsables de su ejecución, es decir, viene a ser la representación simbólica o pictórica de un procedimiento administrativo (párr. 1).

Es una herramienta que se puede definir como un mapa visual, el cual puede ayudar a comprender un proceso o una serie de pasos de manera simple y clara al mostrar el paso a paso de cómo es el proceso.

Figura 2.2  
Ejemplo de diagrama de flujo



Nota: Significados, Equipo 2024

### 2.1.3 Diagrama SIPOC

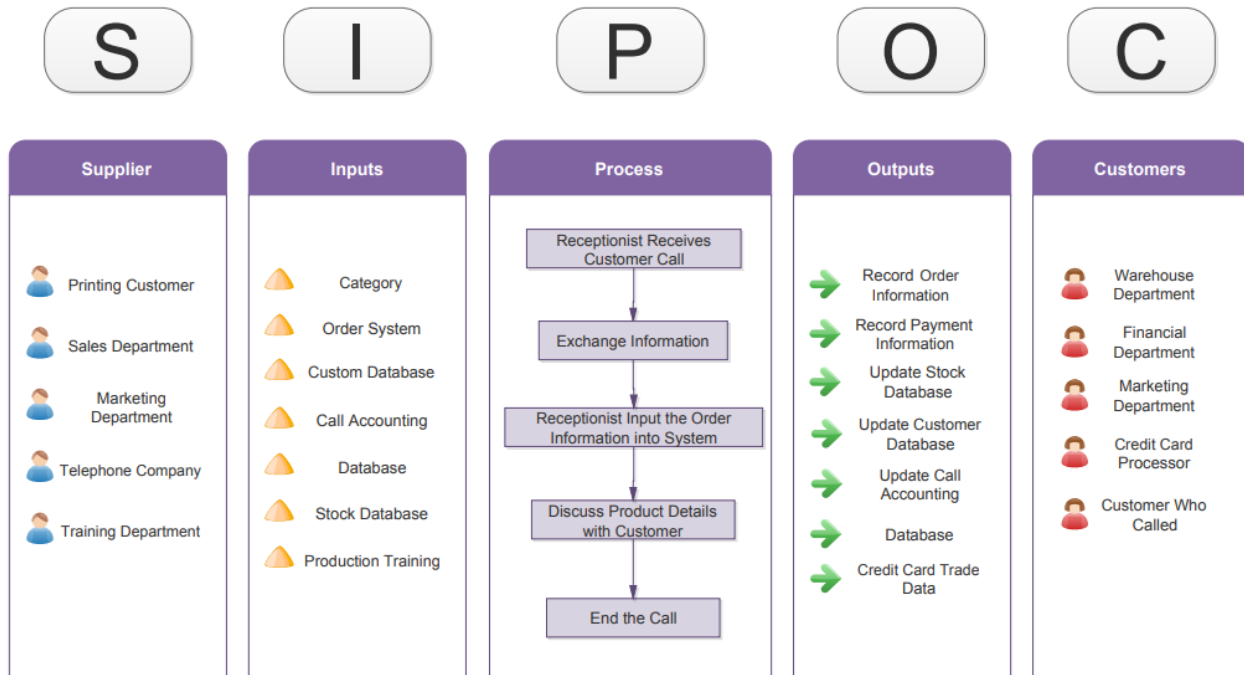
González (2020) argumenta que esta metodología ayuda a identificar fácilmente los principales elementos del proceso: las entradas y sus proveedores; las salidas y sus usuarios o clientes; los subprocesos o etapas; las interrelaciones o conexiones con otros procesos. Implica proveedor, entradas, proceso, salidas, usuario (cliente). De esta manera, los pasos por realizar para elaborar un diagrama SIPOC son los siguientes:

- Identificar los procesos de gestión.
- Establecer las entradas del proceso, los recursos necesarios.
- Establecer los proveedores de estas entradas al proceso.
- Definir las salidas del proceso.
- Establecer quién es el cliente de cada una de las salidas obtenidas.

- El Diagrama de SIPOC es una herramienta empleada, tanto en el ámbito de Six Sigma, como en la gestión por procesos en general (p. 243).

Figura 2.3

Ejemplo del diagrama SIPOC



Nota: Edraw, 2024

### 2.1.4 Análisis FODA

Sánchez (2020) aduce que:

El análisis FODA, también conocido en los países centroamericanos como DAFO o DOFA, es una herramienta clave para hacer una evaluación pormenorizada de la situación actual de una organización o persona sobre la base de sus debilidades y fortalezas, y en las oportunidades y amenazas que ofrece su entorno (p.15).

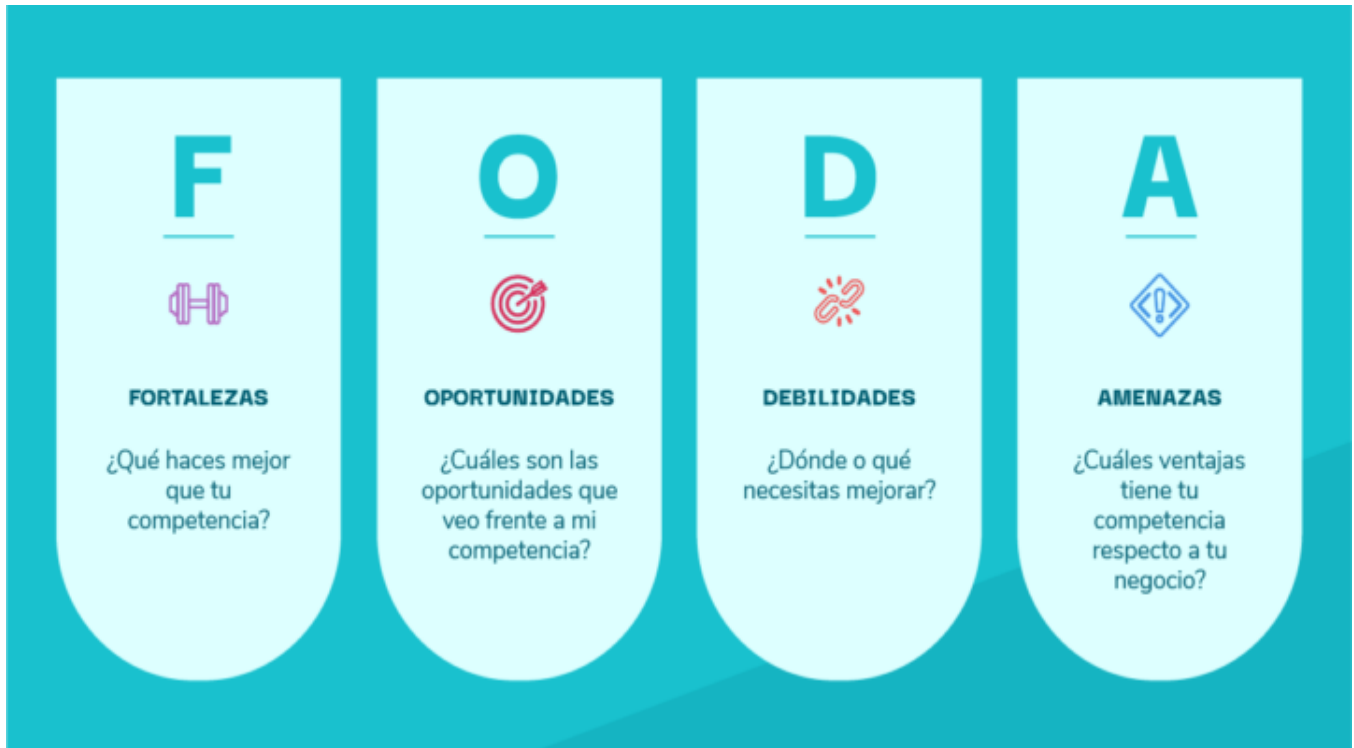
Consecuentemente, es una herramienta que mide la situación, tanto interna, como externa del proceso o empresa que se quiera estudiar. FODA significa lo siguiente:

- Fortalezas: actividades realizadas bien, ventajas o habilidades.
- Oportunidades: situaciones externas que se podrían aprovechar para mejorar.

- Debilidades: limitaciones de las áreas o procesos por mejorar.
- Amenazas: factores externos que afectan negativamente la empresa o el proceso.

Figura 2.4

Ejemplo de análisis FODA



Nota: Stephmanzanilla, 2022

### 2.1.5 Matriz FODA

De acuerdo con Chiavenato (2006):

La matriz FODA es una herramienta que permite diagnosticar la situación actual de una organización, proyecto o individuo, mediante el análisis de sus Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Este modelo facilita la integración del análisis interno (fortalezas y debilidades) con el análisis externo (oportunidades y amenazas), permitiendo la formulación de estrategias que maximicen los aspectos positivos y minimicen los riesgos. Su carácter visual y estructurado la convierte en una técnica útil para la toma de decisiones y la planificación estratégica (p. 128).

Figura 2.5

Ejemplo de matriz FODA



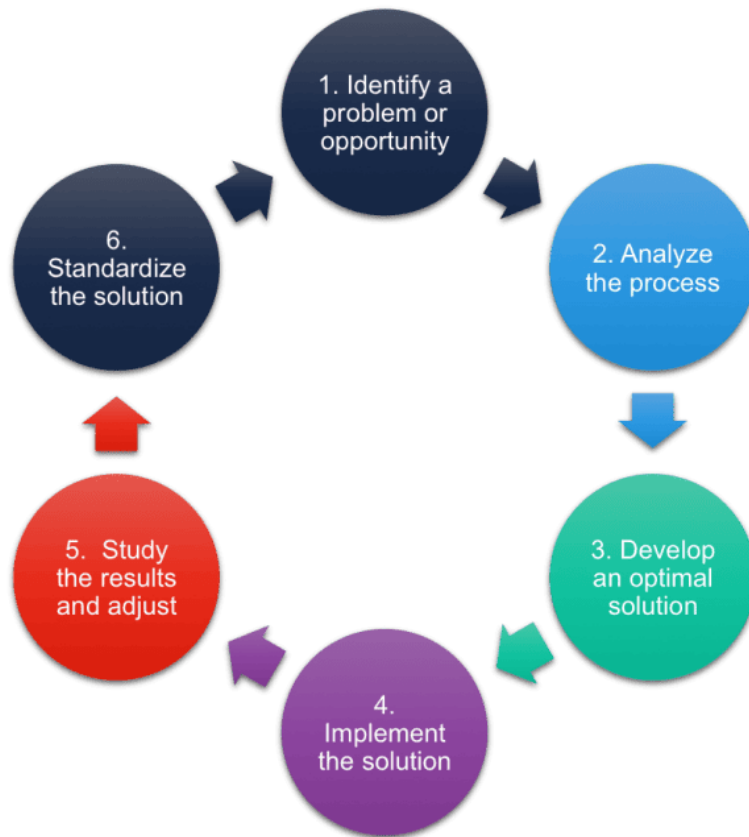
Nota: Hotmart, 2022

### 2.1.6 Reunión Kaizen

Las reuniones Kaizen, también conocidas como “reuniones de mejora continua”, tienen como objetivo principal identificar oportunidades de mejora en los procesos de trabajo y tomar acciones para implementar soluciones.

En los eventos Kaizen, se procura reunir a todas las partes interesadas por un período corto de tiempo, donde se revisan los puntos más importantes por desarrollar, cómo se encuentra el proceso en la actualidad y los puntos de mejora que se desean trabajar (Safety Culture, 2024).

Figura 2.6  
Ejemplo de una reunión Kaizen



Nota: AhaSlides, 2025

### 2.1.7 Lluvia de ideas

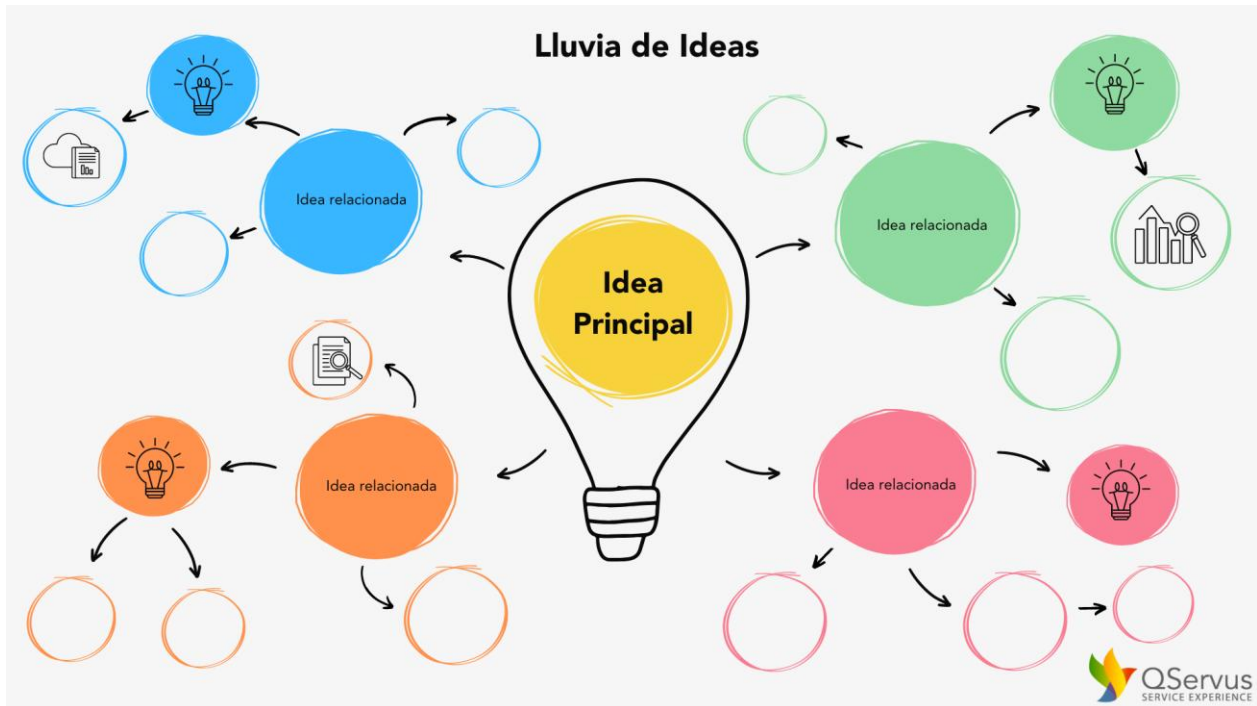
Una lluvia de ideas es una técnica grupal para generar ideas originales en un ambiente relajado de varias personas.

Al respecto, Condemarín (2000) afirma que:

La lluvia de ideas constituye una buena estrategia para activar el conocimiento previo de los estudiantes. Requiere que ellos expresen todo lo que saben acerca de un tema particular o de una idea, antes de iniciar una lectura o redactar un escrito (p. 7).

Figura 2.7

Ejemplo de lluvia de ideas



Nota: Dongee, 2024

### 2.1.8 Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa o diagrama de causa-efecto es una herramienta que permite la identificación y clasificación de ideas e información relativas a las causas de los problemas. De todas ellas, es la única que fue realmente creada por Kaoru Ishikawa.

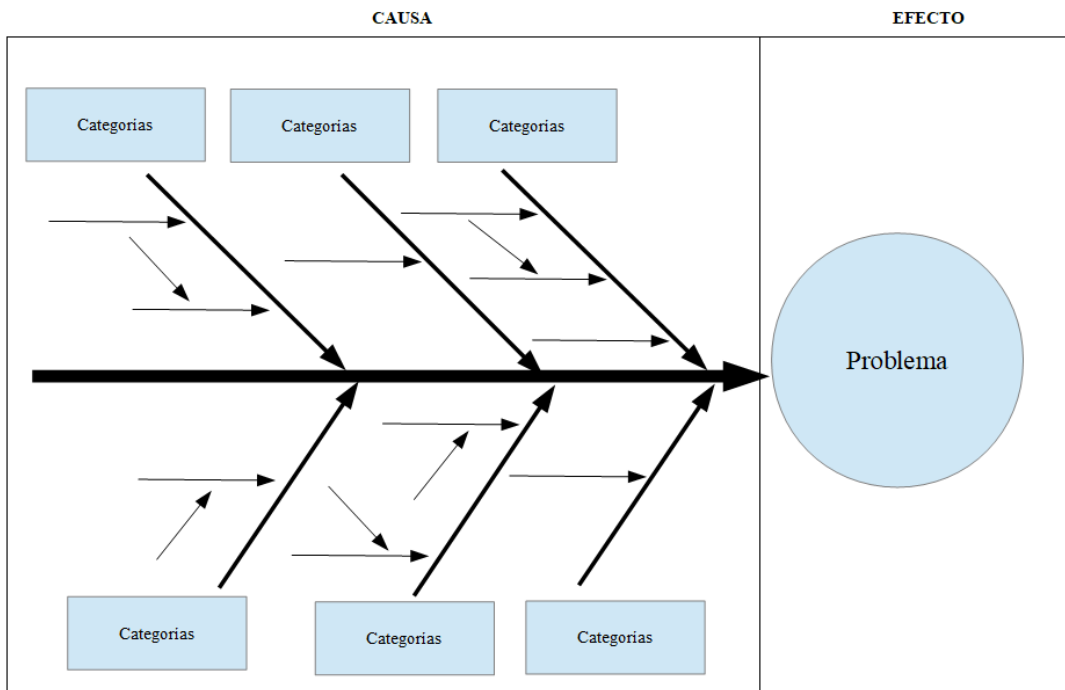
En este diagrama, se van identificando las posibles causas que pueden haber llegado a generar un problema, empezando por cuatro o cinco categorías principales, aunque pueden ser más o menos según el equipo de trabajo decida. Estas categorías suelen ser las siguientes:

- Materiales
- Personas
- Máquinas
- Procesos
- Entorno

Según López Lemos (2016):

A partir de ahí, se van identificando causas secundarias que se reflejan gráficamente en el diagrama como “ramas” de las categorías principales. Finalmente, el diagrama va adquiriendo forma de espina de pescado y de ahí uno de sus nombres más populares (Espina de Ishikawa) (p.28).

Figura 2.8  
Ejemplo de diagrama de Ishikawa



Nota: Hernández, 2020

### 2.1.9 Multivoto

En cuanto al multivoto, Aiteco Consultores (2019) indica que “la multivotación es un procedimiento sencillo y estructurado que se aplica para seleccionar, de entre una amplia lista de elementos, aquellos que son más significativos y merecen mayor consideración” (s.p.)

Cuando se dispone de una gran cantidad de ideas u opciones, la dificultad se concentra en trabajar con ese alto número. Con la multivotación, esa amplia gama de elementos se reduce, lo cual, al equipo, le permite centrarse en unas pocas, es decir, las más apropiadas e importantes.

Figura 2.9

Ejemplo de un multivoto

<b>MATRIZ DE MULTIVOTACIÓN</b>					
<b>Tema:</b> DEMANDA IRREGULAR EN EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO EN UNA FRANQUICIA					
<b>Propósito:</b> Elegir las mejores ideas que puedan justificar la demanda irregular					
Item	Problemas	VOTACION			
		1ra.	2da.	Prom.	Orden
1	Precios altos no competitivos de nuestros productos	4	1	2.5	
2	Disminucion de la clientela en los meses de enero y febrero	5	3	4	3ro
3	Costos elevados de la materia prima	0	3	1.5	
4	Cambios periodicos de personal	1	2	1.5	
5	Falta de planificacion en las ventas	2	2	2	
6	Falta de consolidación de la empresa	3	1	2	
7	Falta de aplicacion de los estandares de calidad en los productos	3	2	2.5	
8	Desconocimiento de la marca en el mercado local	5	4	4.5	1ro
9	Falta de publicidad	4	5	4.5	2do
10	Rigidez en los estatutos municipales	1	1	1	
11	Mala atencion al cliente	2	1	1.5	
12	Nuevas marcas en el mercado	3	4	3.5	4to
13	Horarios de atencion insuficientes	3	3	3	
14	Nuevas leyes	1	3	2	
15	Cambio de proveedores	1	2	1.5	
16	Falta un local propio	1	0	0.5	
17	Variacion de precios	2	4	3	
18	Pocas formas de pago del cliente	3	4	3.5	5to
19	Falta de motivacion del personal	3	1	2	
20	Falta de rotacion de la carta.	3	4	3.5	6to
21	Deficiencia en los canales de atencion	2	1	1.5	
22	Falta de capacitacion	2	2	2	
23	Personal insuficiente	2	2	2	
24	Local pequeño	2	2	2	
25	Falta de promociones de los productos	3	3	3	
26	Ubicacion del local	3	2	2.5	
27	Falta de trabajo en equipo	4	3	3.5	7to
28	Segmentacion del mercado	2	2	2	

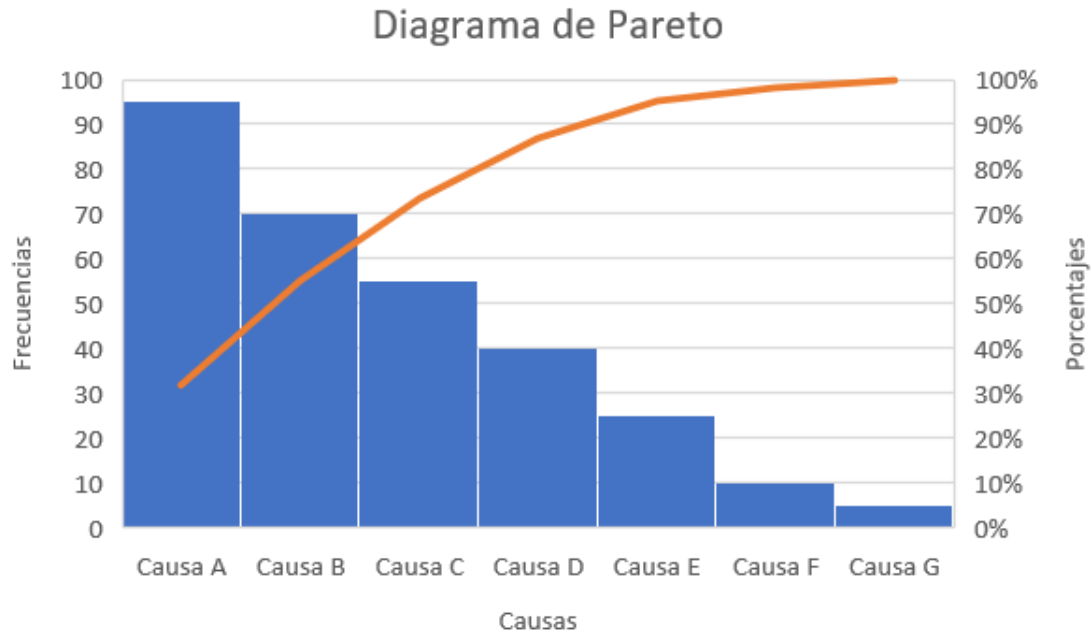
Nota: Monografías, 2022

### 2.1.10 Diagrama de Pareto

López Lemos (2016) manifiesta que el diagrama de Pareto consiste en una representación gráfica de las posibles causas de un problema ordenadas según frecuencias (de mayor a menor). Ello permite identificar y priorizar las que tienen mayor probabilidad de haber ocurrido y descartar aquellas que tienen menos probabilidad de haber sido las causas reales.

Dicho diagrama está basado en el principio de Pareto, según el cual el 80 % de los defectos están originados por un 20 % de causas.

Figura 2.10  
Ejemplo de diagrama de Pareto



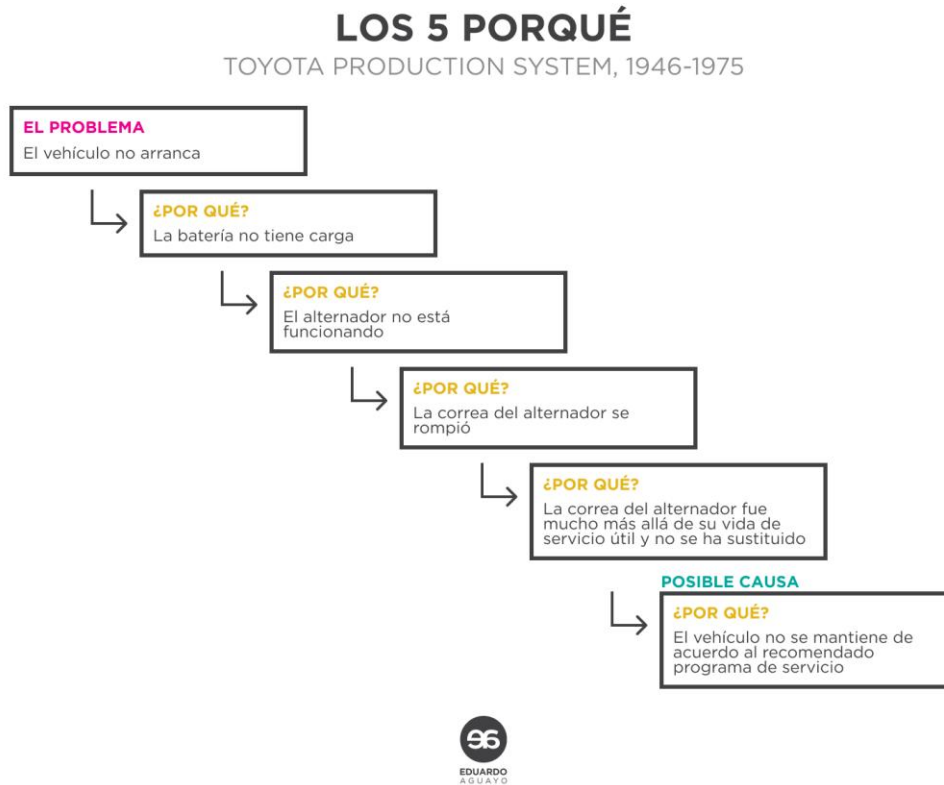
Nota: Orozco, 2023

### 2.1.11 Análisis de 5 Porqués

Hernández Sánchez y López Martínez (2019) estipulan que:

El análisis de los 5 porqués es una técnica que consiste en preguntar reiteradamente '¿por qué?' ante un problema hasta encontrar su causa raíz. Se basa en la premisa de que, al profundizar en las respuestas sucesivas, se llega a comprender el origen real del problema. Es una herramienta sencilla pero poderosa que forma parte del enfoque de mejora continua y se usa comúnmente en metodologías como Lean y Kaizen (p. 134).

Figura 2.11  
Ejemplo de 5 Porqués



Nota: Aguayo, 2022

### 2.1.12 Análisis causa raíz

Gutiérrez Pulido y De la Vara (2009) consideran que:

El análisis de causa raíz es una metodología sistemática utilizada para identificar las causas fundamentales de los problemas. Su objetivo es evitar que los problemas se repitan, encontrando no solo los síntomas, sino la raíz del problema. Para ello, se utilizan herramientas como los 5 Porqués, el diagrama de Ishikawa y análisis de datos, permitiendo implementar acciones correctivas eficaces y sostenibles (p. 138).

Figura 2.12

Ejemplo de análisis causa raíz



Nota: SafetyCulture, 2024

### 2.1.13 Manual de procedimientos

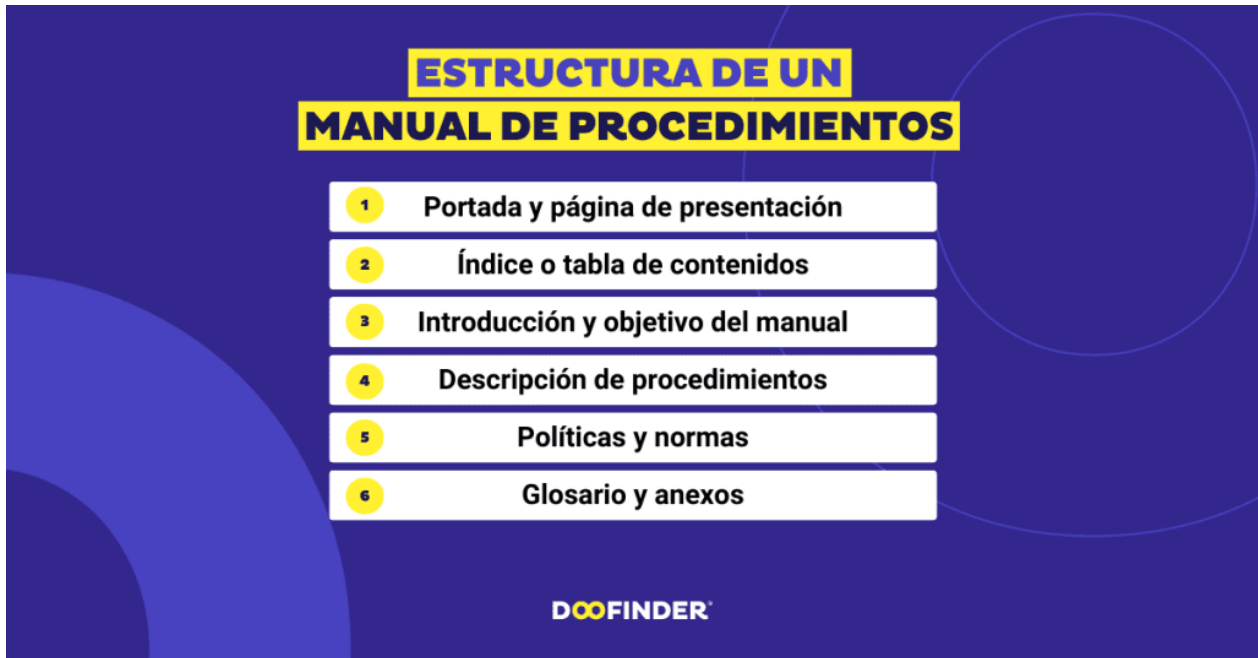
Un manual de procedimientos es un documento formal que describe, de manera detallada y sistemática, los pasos o actividades por seguir para realizar una tarea o proceso específico dentro de una organización.

De acuerdo con Chiavenato (2011):

El manual de procedimientos es el documento donde se registran de manera sistemática y ordenada los pasos o actividades que se deben cumplir para realizar una función o proceso dentro de la organización, con el fin de asegurar que se lleve a cabo en forma homogénea y eficiente (p. 312).

Figura 2.13

Ejemplo de estructura de un manual de procedimientos



Nota: Doofinder, 2025

#### 2.1.14 Rol de auditoría

El rol de auditoría dentro de una organización se refiere a la función cumplida por el auditor al evaluar, en forma independiente y objetiva, la eficacia de controles internos, procesos operativos, cumplimiento normativo y eficiencia en el uso de recursos. Su función principal es proporcionar aseguramiento, asesoría y mejora continua en la gestión organizacional.

Al respecto, Arens, et al. (2010) afirman que:

El rol de la auditoría interna consiste en proporcionar aseguramiento independiente y objetivo sobre la eficacia de los procesos de control, gestión de riesgos y gobierno corporativo. Su función es contribuir al logro de los objetivos de la organización mediante recomendaciones que mejoren la eficiencia operativa y el cumplimiento normativo (p. 35).

### **2.1.15 Protocolo de preparación de personal**

Mogollón Otiniano (2021) manifiesta que:

Un protocolo de preparación de personal es un conjunto estructurado de directrices y actividades diseñadas para capacitar, orientar y alistar a los colaboradores antes del inicio de sus funciones. Su finalidad es garantizar que el personal conozca los procedimientos, políticas y herramientas necesarias para desempeñar eficientemente su labor dentro de una organización (p. 45).

### **2.1.16 Auditoría mensual**

Una auditoría mensual es una revisión sistemática realizada cada mes con el propósito de evaluar la eficacia de los controles internos, verificar el cumplimiento de políticas y procedimientos, y detectar desviaciones o áreas de mejora de manera oportuna. Este tipo de auditoría es particularmente útil para mantener un control constante sobre los procesos operativos, financieros o administrativos, y permite tomar decisiones correctivas rápidas.

Como indican Elder y Beasley (2014):

La auditoría interna periódica, como la auditoría mensual, permite una supervisión continua de las operaciones de la empresa, enfocándose en el cumplimiento normativo, la eficiencia operativa y la prevención de errores o fraudes. Su carácter frecuente permite detectar problemas a tiempo y mejorar los procesos continuamente (p. 24).

Figura 2.16

Ejemplo de una auditoría mensual

FORMATO PARA AUDITORÍA				
Empresa: Codin, S.A.	Cuestionario de auditoría		Fechas: Inicio: 11-01-2021 / Fin: 20-01-2021	
	Entrevistados:		Auditor: Daniel Rosales / Aprobación: Gerente TI	
	Cargo:		Versión: 1	
Área / Departamento auditado: Informática				
Recurso Humano TI	SÍ	NO	N/A	Observaciones
Sabe cual es el nombre de su puesto				
Tiene conocimiento de las funciones específicas del puesto que				
Utiliza algún control para la gestión de sus actividades				
Cuenta con la experiencia necesaria para el cumplimiento de sus funciones				
Al ser contratado paso por algún procedimiento de contratación específico, como pruebas técnicas, etc.				
Tiene conocimiento de la política de capacitaciones				
Ha recibido alguna capacitación				
Conoce el organigrama de la organización				
Conoce el organigrama de TI				
Sabe cuales son las funciones de todo el personal de TI				
Tiene comunicación con todos los técnicos de sistemas, desarrolladores,				
Cuantos años tiene de laborar para la empresa				
Considera que el departamento necesita cambios				
Conoce el funcionamiento de la empresa				
<b>Observaciones generales:</b>				
Firma Auditor General:			Firma Gerente IT:	

Nota: Scielo, 2010

### 2.1.17 Gemba Walk

Un Gemba Walk es una técnica utilizada para observar y comprender cómo funciona el flujo de trabajo.

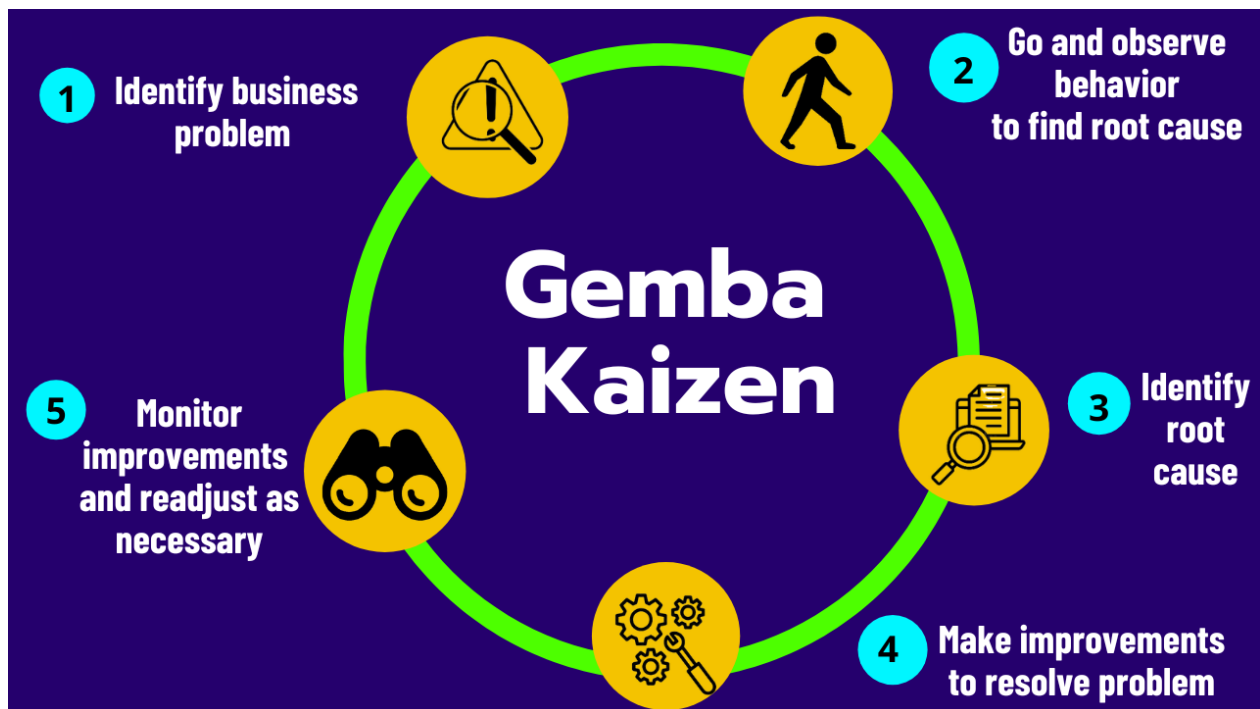
La Gemba contiene los siguientes elementos:

- Observación: observar a las personas realizar el trabajo.
- Ubicación: observar el lugar real donde se realiza el trabajo.
- Trabajo en equipo: interactuar con las personas mientras realizan el trabajo.

Los Gemba Walks brindan una vista cercana y detallada de los comportamientos en acción y son una herramienta poderosa para identificar oportunidades de mejora de procesos y nuevas formas de apoyar al equipo ágil. Del mismo modo, son métodos útiles para que los líderes vean cómo los equipos ágiles están demostrando valores ágiles (Dalton, 2019).

Figura 2.17

Ejemplo de caminata Gemba



Nota: LinkedIn, 2024

### 2.1.18 Esquema de registro y verificación de capacitación


Un esquema de registro y verificación de capacitación es un sistema estructurado mediante el cual se documentan, se controlan y se validan las actividades de formación del personal en una organización. Este esquema permite garantizar que los empleados han recibido la capacitación necesaria y que cumplen con los requisitos para desempeñar sus funciones con eficacia, calidad y seguridad.

Es necesario aclarar que:

Todo programa de capacitación debe contar con un mecanismo de registro que documente las actividades realizadas, incluyendo fecha, contenido impartido, participantes y firma del responsable. Asimismo, se debe implementar un proceso de verificación que asegure que el personal ha recibido y comprendido la capacitación, a través de listas de asistencia, evaluaciones o registros firmados (SST Consultores, 2023, párr. 6).

Figura 2.18

Ejemplo de esquema de registro

	<b>REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACION</b>	CÓDIGO SGSST-ENG
		VERSION 0
		FECHA
		PÁGINA 1 DE 1

<b>TEMA</b>	
<b>FECHA</b>	
<b>EXPOSITOR</b>	
<b>PROVEEDOR</b>	

N°	NOMBRE	CARGO	CC	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Nota: Scribd, 2025

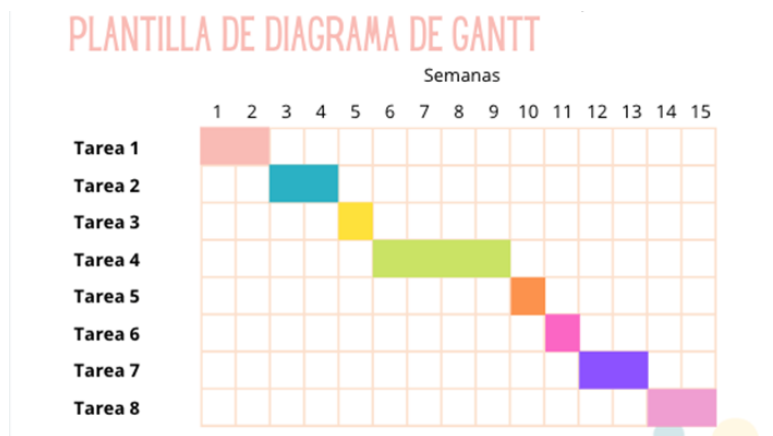
### 2.1.19 Diagrama de Gantt

García Reyes (2017) asevera que:

El diagrama de Gantt es una herramienta gráfica que permite planificar, programar y controlar las actividades de un proyecto a lo largo del tiempo. Representa las tareas en el eje vertical y el tiempo en el eje horizontal, facilitando la visualización de las fechas de inicio, duración y finalización de cada actividad (p. 22).

Figura 2.19

Ejemplo del diagrama de Gantt



Nota: Juárez, 2017

### 2.1.20 Costo – beneficio

El análisis costo-beneficio es una herramienta económica que permite comparar los costos totales de un proyecto, acción o decisión, frente a los beneficios que se esperan obtener de esta, ya sea en términos monetarios o sociales. Esta técnica ayuda a determinar si una inversión es viable y cuál es la mejor alternativa disponible.

Según dice Boardman, et al. (2018):

El análisis costo-beneficio es un método sistemático para comparar los costos y beneficios de proyectos o políticas, tanto públicos como privados. Se utiliza para evaluar si los beneficios superan a los costos, y por cuánto, considerando todos los efectos en la sociedad (p. 1).

Figura 2.20

Fórmula de costo – beneficio



Nota: Tiendanube, 2024

## 2.2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

La Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito, Responsabilidad Limitada, abreviada con las siglas: Coopesabalito R.L., es una cooperativa cafetalera ubicada en Coto Brus, Costa Rica y fundada en 1964. La cooperativa fue creada por un grupo de caficultores locales con el objetivo de mejorar la calidad de vida de sus miembros y la comunidad a través de la producción y comercialización de café de alta calidad.

A lo largo de los años, Coopesabalito R.L. ha diversificado sus actividades, incluyendo una estación de servicio de combustibles, un supermercado y un almacén de materiales de construcción. Asimismo, la cooperativa ha sido reconocida por su compromiso con la sostenibilidad y la reforestación al participar en programas promotores de la siembra de especies nativas, tanto maderables, como frutales.

La historia de Coopesabalito R.L. está marcada por el esfuerzo colectivo y la innovación constante, lo cual ha permitido a la cooperativa convertirse en una de las empresas más importantes del cantón de Coto Brus (Coopesabalito R.L. 2024).

### **2.2.1 Visión /misión**

La visión y misión de la empresa se muestran seguidamente:

#### **Visión**

"Ser una empresa protagonista en Coto Brus, fomentando la actividad cafetalera y comercial a través de la innovación en sus servicios, fortaleciendo el desarrollo socioeconómico del cantón" (Coopesabalito R.L., 2024, s.p.)

#### **Misión**

"Somos una empresa cooperativa cafetalera y comercial, brindamos soluciones a nuestros asociados y clientes, representando el progreso de una sociedad y el esfuerzo de un pueblo" (Coopesabalito R.L., 2024, s.p.)

### **2.2.2 Antecedentes históricos**

Coopesabalito R.L es una cooperativa cafetalera ubicada en Coto Brus, Costa Rica. Fue fundada en 1964 y ha jugado un papel crucial en el desarrollo socioeconómico de la región. La cooperativa se dedica a la producción y comercialización de café de alta calidad, y también participa en programas de reforestación y sostenibilidad.

La historia de Coopesabalito R.L está estrechamente vinculada con la comunidad local y el esfuerzo colectivo de sus miembros para mejorar la calidad de vida a través de la agricultura y la innovación. La cooperativa ha sido reconocida por su compromiso con la calidad y la sostenibilidad, y ha recibido varios premios por su café.

### **2.2.3 Ubicación geográfica**

La ubicación de la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L. es 1 km al sur de la escuela pública José Gonzalo Acuña, Sabalito, Coto Brus, específicamente en la ubicación geográfica 087 código ICAFE de Coopesabalito

R.L. categoría de fruta C-01, C-02, C-03, Veranero, Convencional, Provincia de Puntarenas, Coto Brus, Sabalito, San Rafael, 950msnm, latitud 619305.0000, longitud 973341.0000.

Figura 2.21

Mapa satelital del beneficio Coopesabalito R.L.



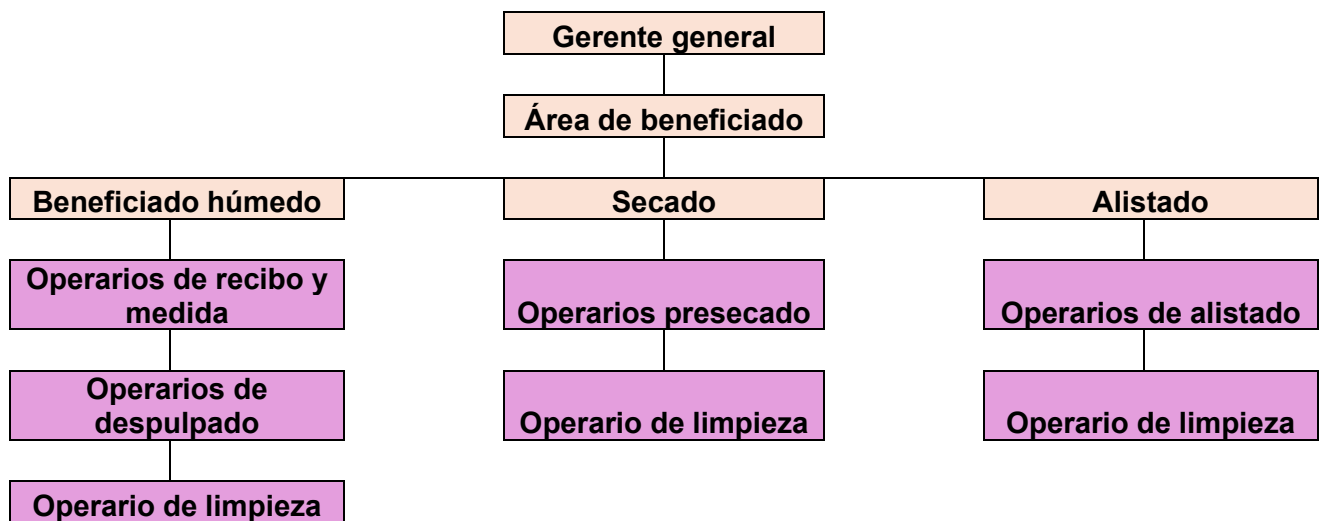
Nota: Google Maps, 2025

## 2.2.4 Estructura organizacional

El organigrama de la empresa se muestra a continuación:

Figura 2.22

Organigrama de Coopesabalito R.L.



Nota: Departamento de Recursos Humanos, Coopesabalito R.L., 2025

## 2.2.5 Cantidad de empleados

La cantidad de empleados en el área administrativa es de 12 personas, en el área de la tostadora es de 4 personas y en el área del beneficio cuenta con 18 personas.

Tabla 2.1

Cantidad de empleados por área

<b>Puesto o área</b>	<b>Cantidad</b>
Área Administrativa	12
Área Tostadora	4
Área Beneficio	18
<b>Total</b>	<b>34</b>

Nota: Salud Ocupacional, Coopesabalito R.L., 2025

## 2.2.6 Tipos de productos

La Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L. ofrece a sus asociados el proceso completo del beneficiado del café producido en las fincas cafetaleras de Coto Brus.

En Coopesabalito R.L., se benefician varios tipos de café, principalmente enfocados en la producción de café de alta calidad. Entre los tipos de café procesados, se encuentran los siguientes:

- **Café pergamino:** es el estado en el que el café se comercializa en Costa Rica conocido por su estabilidad y alta calidad física y en taza.
- **Café molido y en grano:** Coopesabalito R.L. ofrece café molido y en grano en presentaciones de 250 gramos y 500 gramos.
- **Café de especialidad:** la cooperativa también produce café de especialidad, el cual se caracteriza por su cuerpo, delicado aroma y atractivo floral con una acidez brillante.

## 2.2.7 Mercado de exportación

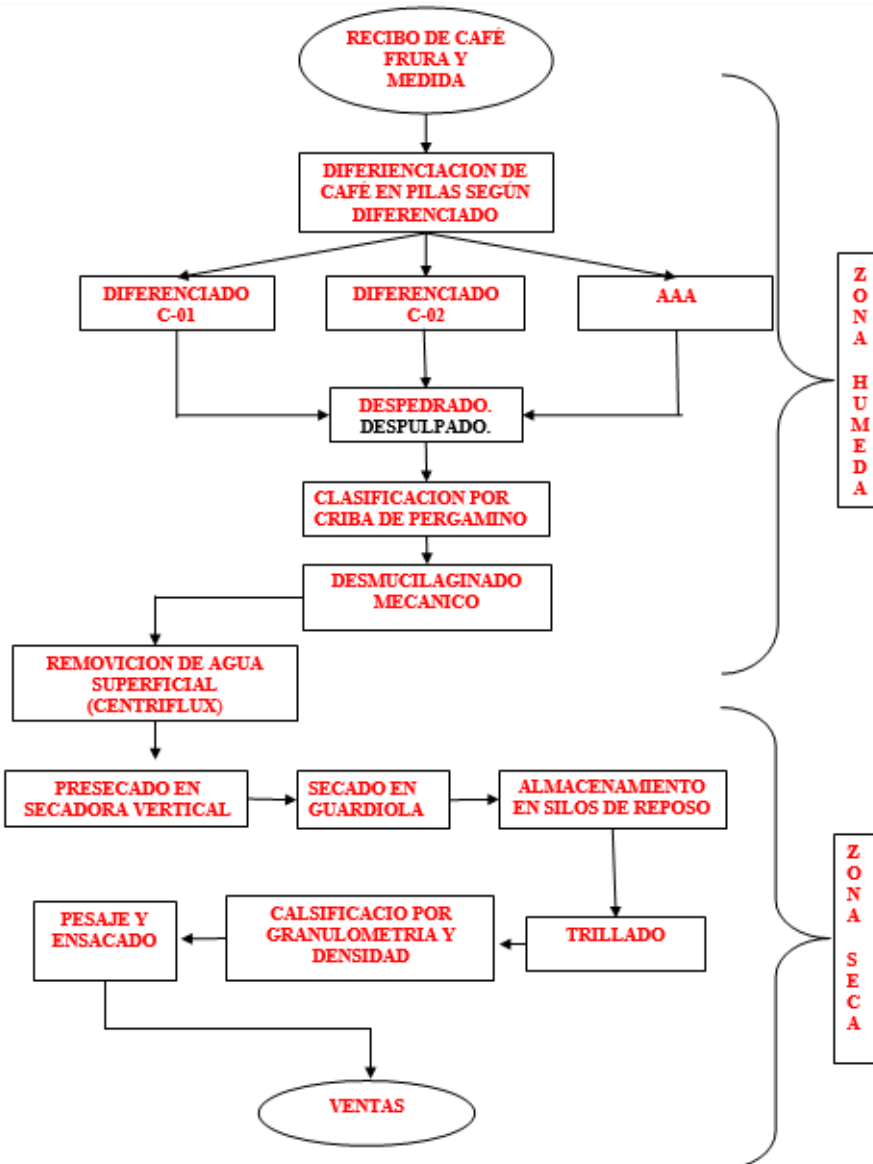
La empresa no cuenta con un mercado de exportación directo, pero les vende a empresas exportadoras de café.

## 2.2.8 Descripción general del proceso productivo

Seguidamente, se presenta el flujograma de proceso de beneficiado Coopesabalito R.L.:

Figura 2.23

Flujograma de proceso Coopesabalito R.L.



Nota: Coopesabalito R.L.

La fruta café cereza llega al recibidor de café donde se mide y pasa al área de diferenciado, donde se hace una diferenciación según tipo y calidad de café. Luego, pasa

al despulpado de la fruta, se clasifica por criba y se realiza el desmucilaginado, donde se realiza el centrifluj llegando al fin de la zona húmeda, pasando a el presecado y, de seguido, al secado guardiola y se almacena la fruta en silos de reposo por aproximadamente un mes. De ahí, pasa al área de trillado, donde se clasifica el grano de café por granulometría y densidad. A continuación, pasa a ser pesado y ensacado para la venta en grano café oro.

## **CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN**

Los métodos mixtos o híbridos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación, e implican la recolección y el análisis de datos, tanto cuantitativos, como cualitativos, además de su integración y discusión conjunta para realizar inferencias producto de toda la información recabada (denominadas meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández Sampieri y Mendoza, 2008).

Por otra parte, Chen (2006) define a los métodos híbridos como la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno. Señala que estos pueden ser conjuntados de tal manera que las rutas cuantitativas y cualitativa conserven sus estructuras y procedimientos originales (forma pura de los métodos mixtos), o bien, que dichos métodos pueden ser adaptados, alterados o sintetizados para efectuar la investigación y lidiar con los costos del estudio (forma modificada de los métodos mixtos).

Los métodos mixtos pueden implementarse de acuerdo con diversas secuencias. A veces, lo cuantitativo precede a lo cualitativo, mientras, en otras ocasiones, lo cualitativo es primero. Asimismo, pueden desarrollarse de manera simultánea o en paralelo. Incluso, es factible fusionarlos desde el inicio y a lo largo de todo el proceso de investigación.

En este proyecto, se emplea un enfoque metodológico mixto al combinar técnicas cuantitativas y cualitativas. Esto permitirá una comprensión más completa y profunda del fenómeno estudiado, aprovechando las fortalezas de ambos métodos.

### **3.2 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN**

Hernández Sampieri y Mendoza (2008) definen investigación como un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema con el resultado (o el objetivo) de ampliar su conocimiento.

Una vez precisado el planteamiento del problema, se definió el alcance inicial de la investigación y se formularon las hipótesis (o no se establecieron debido a la naturaleza del estudio). En ese sentido, la persona investigadora debe visualizar la manera práctica y concreta de contestar a las preguntas de investigación, además de cumplir con los objetivos fijados. Esto implica seleccionar o desarrollar uno o más diseños de investigación y aplicarlos al contexto particular de su estudio (Hernández, 2014).

Según lo mencionado, en el presente trabajo investigativo, se utilizó la metodología DMAIC, así como herramientas ingenieriles necesarias para llevar a cabo la investigación correspondiente. Seguidamente, en la siguiente figura, se detallan las etapas por seguir en este proyecto con la metodología DMAIC:

Figura 3.1  
Metodología DMAIC



Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

### **3.3 FUENTES DE INFORMACIÓN**

En cuanto a las fuentes de información, Barrantes (2014) establece que:

La recolección de datos es un proceso tan importante como los anteriores y requiere de prudencia, paciencia y orden. Esto implica la necesidad de utilizar instrumentos capaces de captarlos tal cual son, con sus medidas apropiadas y su exacto valor (p. 193).

Dahnke (s.f., citado en Hernández, et al., 2014) distingue tres tipos básicos de fuentes de información: primarias o directas, secundarias y terciarias.

Bounocore (1980, citado en Hernández, et al., 2014) define las fuentes primarias de información como “las que contienen información original no abreviada ni traducida: tesis, libros, nomogramas, artículos de revista, manuscritos”; además, también se les llama “fuentes de información de primera mano [...]” (p. 60). En forma adicional, estas incluyen la producción documental electrónica de calidad.

Para fines de este proyecto, se trabaja con fuentes de información primarias con el fin de determinar la problemática en el beneficiado del café en Coopesabalito R.L.

Por ello, se investiga el proceso completo, desde la recepción de la fruta café cereza, hasta el empacado de café oro, y se consultan documentos teóricos y registros históricos de la cooperativa con miembros de la organización mediante recolección de datos y muestras, así se investiga. Los datos necesarios son dados por personal de la cooperativa, alta gerencia y empleados a cargo del proceso, estos están autorizados a compartirlos lo que beneficia a la investigación realizada.

#### **3.3.1 Sujetos de información**

De acuerdo con Barrantes Echavarría (2013), los sujetos son todas aquellas personas físicas o corporativas que brindarán la información.

En ese sentido, las personas involucradas en este proyecto son los empleados de la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L., en específico, el gerente de la cooperativa y los empleados del beneficio y de la tostadora, los cuales están involucrados directamente en el proceso del beneficiado del café.

En este proyecto, es necesario implementar herramientas ingenieriles y modelos matemáticos utilizados a lo largo de la carrera, los cuales permiten recopilar toda la

información necesaria para tener una visión y un rumbo claro de la situación que se plantea en la problemática del estudio.

### **3.4 VARIABLES DE ANÁLISIS**

Las variables de análisis se derivan del contenido de los objetivos específicos planteados en el proyecto de investigación y son presentadas en la siguiente tabla:

Tabla 3.1

VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN POR OBJETIVO ESPECÍFICO

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Operacionalización	Instrumentalización
<p>Identificar, por medio de herramientas ingenieriles, las posibles causas raíz que puedan estar afectando el proceso completo del beneficiado del café, desde la recepción de la fruta café cereza, hasta el proceso de empacado de café oro.</p>	<p>Identificar las mudas</p>	<p>“La identificación de mudas es un proceso que consiste en detectar las actividades o etapas que no agregan valor, generan retrasos o limitan la capacidad productiva, afectando la eficiencia general del sistema. Estos puntos críticos se analizan para optimizar el flujo y reducir tiempos de espera o acumulación, facilitando así la mejora continua” (Sánchez, 2019, p. 88)</p>	<p>Se estudia el proceso completo del beneficiado del café en sus tres etapas: beneficiado húmedo, secado y alistado para así identificar las mudas.</p>	<p>Diagrama de flujo SIPOC Análisis FODA Matriz FODA</p>
<p>Analizar las posibles causas raíz que se presenten en la investigación en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L. a la hora de utilizar la metodología DMAIC en sus procesos productivos.</p>	<p>Analizar causas raíz</p>	<p>“El análisis de causa raíz es el proceso de identificar el origen de un problema para encontrar soluciones efectivas y sostenibles” (SafetyCulture, 2025, s.p.)</p>	<p>Se analizan las posibles causas raíz de las etapas del proceso del beneficiado del café.</p>	<p>Reunión Kaizen Lluvia de ideas Diagrama de Ishikawa Multivoto Diagrama de Pareto Análisis de 5 Porqués Análisis de causa raíz</p>
<p>Proponer mejoras o soluciones a las posibles causas raíz identificadas con el uso de la metodología DMAIC en los procesos del beneficiado en la Cooperativa de Caficultores,</p>	<p>Propuestas de mejora</p>	<p>“Una propuesta de mejora es un conjunto de acciones diseñadas para optimizar procesos y obtener mejores resultados” (Mendoza, 2008, s.p.)</p>	<p>Se proponen mejoras del proceso para así cumplir con las metas de la investigación.</p>	<p>Manual de procedimientos Rol de auditoría Protocolo de preparación de personal Auditoría mensual Gemba Walk Esquema de registro y verificación de capacitación</p>

Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L.				
Medir el impacto económico de las mejoras implementadas durante la investigación.	Medición del impacto económico	"Medir el impacto económico implica cuantificar los efectos financieros que una acción tiene sobre una organización o sistema económico, considerando los beneficios generados y los costos asociados" (González, 2019, p. 113).	Se mide el impacto económico de las propuestas para verificar la eficiencia del proceso.	Costo –beneficio

Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

### **3.5 INSTRUMENTOS**

Los métodos utilizados para recopilar los datos necesarios relacionados con la investigación en curso son variados. Seguidamente, se describe cuáles son los utilizados debido a las grandes ventajas presentadas en la investigación:

#### **3.5.1 Observación**

Para Torres, et al. (2019), la observación directa es cuando el investigador toma directamente los datos de la población sin necesidad de cuestionarios, ni entrevistadores.

Durante esta investigación, se aplica la observación con el propósito de observar el lugar donde se lleva a cabo el proceso completo del beneficiado del café, observar cada una de las etapas que llevan a cabo este proceso y realizar una revisión presencial a fondo con el fin de obtener una comprensión general del proceso y del entorno laboral donde se desarrollan las actividades y sus etapas en la cooperativa. Para ellos, se utilizan las siguientes herramientas ingenieriles:

- Visitas al beneficio
- Observar el proceso completo de manera presencial

#### **3.5.2 Técnica grupal**

La técnica grupal es importante y utilizada con frecuencia en las empresas como método de investigación para obtener información. Al respecto, Montedeoca (2024) señala que “son el mecanismo empleado por las empresas para que los participantes expongan sus ideas, opiniones, unifiquen criterios y establezcan los objetivos a seguir, llegando a la toma de decisiones mediante consenso” (p. 9).

Por medio de esta técnica, se pretende obtener información sobre la problemática planteada en el proyecto del beneficiado del café en Coopesabalito R.L.

En ese sentido, se considera la participación de los colaboradores encargados del proceso del beneficiado del café en cada una de sus etapas y se realizan reuniones con el equipo de trabajo requerido.

Para este proceso, se utilizan las siguientes herramientas:

- Reunión Kaizen
- Lluvia de ideas

- Multivoto

### **3.5.3 Recorridos**

De acuerdo con Palomino (2014, citado en Flores, 2021), en la ejecución de una investigación, se emplea la ficha de observación para registrar los datos que emanan de otras fuentes, como lugares, grupos o personas que se encuentran en el fenómeno de estudio.

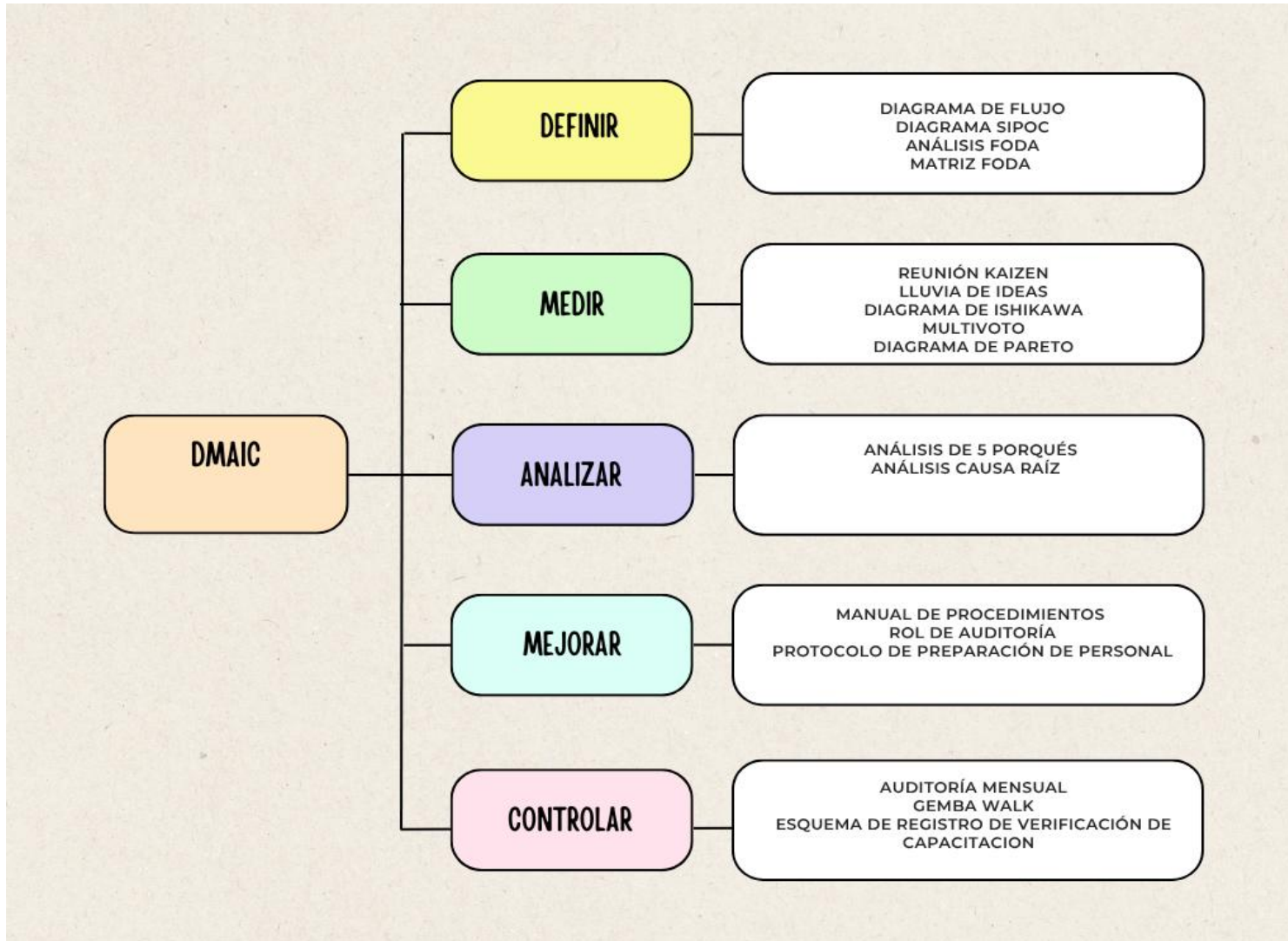
Realizar una caminata Gemba o Gemba Walk es una excelente alternativa para recopilar datos y buenas ideas acerca del proceso del beneficiado del café, ya que, en estos recorridos, la persona investigadora se empapa del tema en cuestión y de cada una de sus etapas, y observa dónde se lleva a cabo el trabajo real.

### **3.6 PROCESO PARA LA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS**

En este proyecto de investigación, se utiliza la metodología DMAIC como técnica de análisis de datos, lo cual ayuda a relacionar cada una de las etapas del proyecto. A continuación, en la siguiente figura, se visualizan las diferentes actividades de cada una de las etapas DMAIC:

Figura 3.2

Etapas de análisis DMAIC



Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

## **CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

El presente estudio se realiza en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L. Cuenta con varios usos comerciales, sin embargo, el proyecto se enfoca específicamente en el proceso del beneficiado del café en el beneficio de Coopesabalito R.L.

#### **4.1 DEFINIR**

Una de las actividades más importantes realizadas en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L es el beneficiado del café, ya que es una actividad que favorece a muchos caficultores de la zona al tener dónde beneficiar el café cosechado en sus fincas. De este modo, obtienen un ingreso económico que ayuda a subsistir a muchas personas de la zona de Coto Brus.

Este proceso se resume en que los clientes cosechan la fruta café cereza en sus terrenos e invierten en mano de obra, suministros agropecuarios y mantenimiento de las cosechas para que, en la temporada de recolección, este producto sea llevado hasta las instalaciones del beneficio de Coopesabalito R.L para ser beneficiado y se les entregue en café oro listo para procesar y vender a los consumidores de café a lo largo del país.

El proceso del beneficiado del café es una de las principales fuentes de ingreso en Coto Brus, donde el beneficio de Coopesabalito R.L es el único en toda la Zona Sur. Por tanto, es muy importante observar cómo funciona el proceso de beneficiado y así seguir funcionando para no afectar a todos los caficultores que requieren de este servicio.

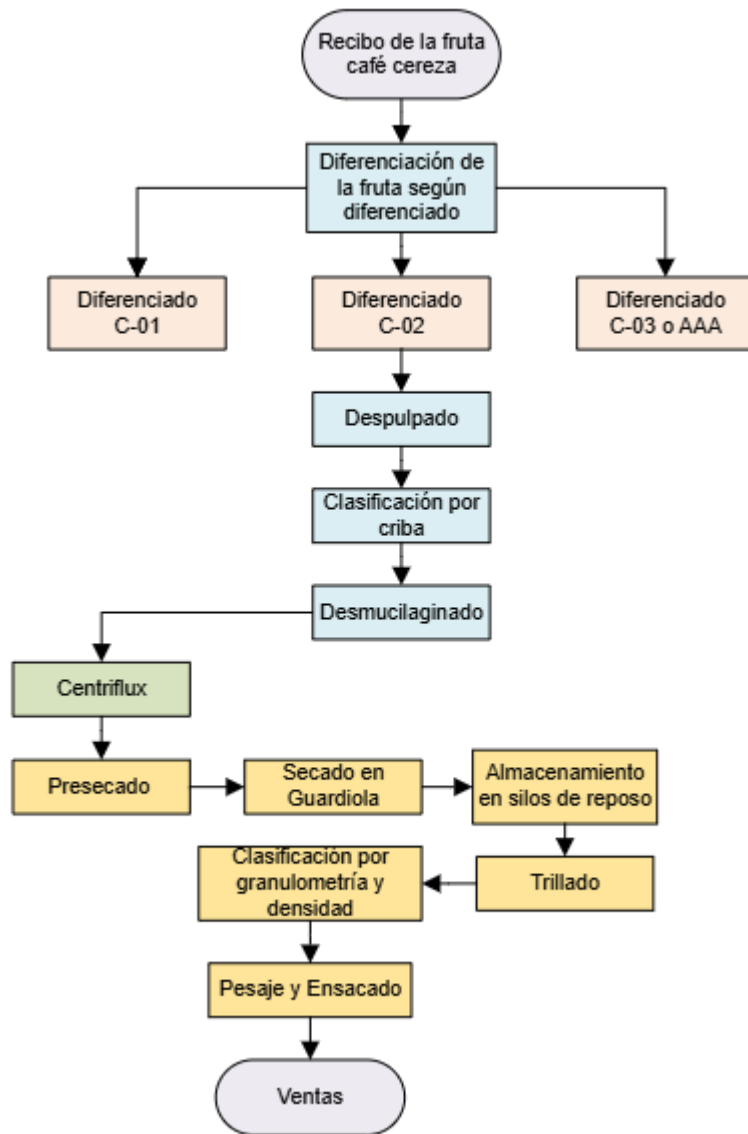
##### **4.1.1 Diagrama de flujo**

A través del diseño de un diagrama de flujo, se pretende mostrar, detalladamente, cada una de las etapas del proceso de beneficio del café con el fin de analizar las acciones y obtener una mejor comprensión del proceso del beneficio de café en la cooperativa.

De seguido, se adjunta el diagrama de flujo con cada una de las etapas del proceso de beneficiado del café en Coopesabalito R.L.:

Figura 4.1

Diagrama de flujo del proceso del beneficiado de café en Coopesabalito R.L.



Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

El diagrama de flujo del proceso del beneficiado de café evidencia cada una de las etapas correspondientes, lo cual inicia con la recepción de la fruta café cereza y termina con las ventas de café oro. Las primeras etapas pueden definirse como beneficiado húmedo, desde la recepción de la fruta, hasta la remoción de agua superficial (centrifluj). Seguido de esto, las etapas posteriores se definen como beneficiado seco, el cual inicia con el presecado y finaliza con la etapa de pesaje y ensacado.

Con base en este diagrama de flujo, se realiza el siguiente diagrama SIPOC donde se explica, en forma detallada, cómo se desarrolla el proceso de beneficiado en Coopesabalito.

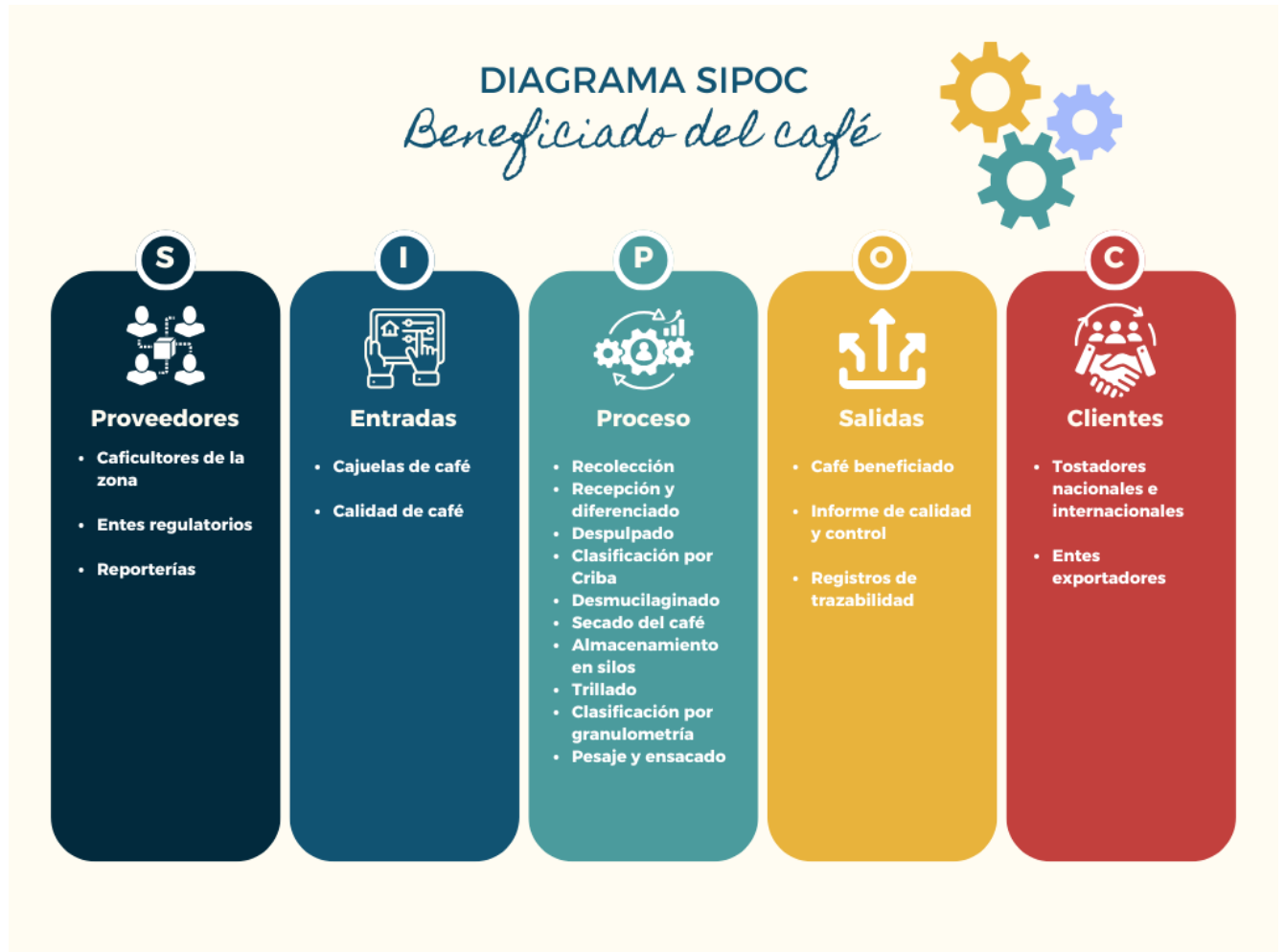
#### **4.1.2 Diagrama SIPOC**

El diagrama SIPOC es una herramienta que permite comprender cómo se desarrolla el proceso del beneficiado del café en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L., desde la recepción de la fruta café cereza, hasta la venta de café oro. En ese sentido, se identifica cada uno de sus componentes principales y cómo se relacionan entre sí.

Esta herramienta ingenieril es de gran utilidad para comprender, de mejor manera, el flujo del proceso del beneficiado del café e identificar cada área y las partes involucradas en todo el proceso, tal como se muestra en el siguiente diagrama:

Figura 4.2

Diagrama SIPOC del proceso del beneficiado de café en Coopesabalito R.L.



Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

#### 4.1.2.1 Proveedores

A continuación, se detallan los proveedores por medio del diagrama SIPOC, los cuales forman parte del proceso del beneficiado del café en Coopesabalito R.L.

##### **Caficultores asociados de la zona**

La cooperativa cuenta con un número de 900 caficultores asociados, los cuales se unen para procesar y vender su café en conjunto, por lo cual se favorecen con las oportunidades brindadas por la cooperativa en el procesamiento del café en el beneficio. Al unirse, estos productores combinan sus cosechas en un sistema organizado y

centralizado, lo cual les permite obtener mejoras en la calidad, precios más competitivos y asistencia técnica especializada que favorece a toda la entidad y a sus productos.

Al asociarse a la cooperativa, los productores de café de la Zona Sur tienen la oportunidad de recibir formación académica, orientación en métodos de cultivo y procesamiento, acceso a equipamiento y tecnología, así como apoyo para la certificación de calidad y comercio justo.

Asimismo, se mejora la capacidad de negociación en el mercado, ya que, al asociarse, logran mayor representación y pueden conseguir condiciones más favorables para la compra de insumos y la venta del café procesado. Esta colaboración no solo mejora el proceso de producción, sino que también refuerza la cohesión social y económica del grupo, permitiendo que cada miembro se beneficie de las decisiones y recursos que se comparten.

Dichos caficultores asociados son el núcleo fundamental del beneficio de Coopesabalito R.L., pues su participación en el proceso de beneficiado de café garantiza la continuidad y el éxito del proyecto con el fin de mejorar la calidad del producto y asegurar un desarrollo sostenible para sus comunidades.

### **Entes regulatorios**

Durante el proceso del beneficiado de café en Costa Rica, y particularmente en el beneficio de Coopesabalito R.L., hay diversas instituciones y organizaciones que controlan y monitorean los criterios de calidad, así como la adherencia a normativas ambientales, de salud y comerciales. Los organismos reguladores más destacados son los siguientes:

- Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE): esta organización que no forma parte del Estado juega un papel crucial en la gestión y fomento de la producción de café en Costa Rica. El ICAFFE determina criterios de calidad para aspectos como cosecha, procesamiento y envío de café, establece precios mínimos y desarrolla políticas que apoyan a los agricultores y procesadores. Su función es vital para asegurar que todas las actividades, incluido el procesamiento, se adhieran a normas aceptadas, tanto a nivel nacional, como internacional.

- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG): el MAG colabora en la creación de normas técnicas y sanitarias para la gestión y el tratamiento del café. Mediante regulaciones y directrices (como las vinculadas a la producción y venta), este ministerio garantiza que los métodos de procesamiento se ajusten a las especificaciones técnicas y financieras que protegen la calidad del producto.
- Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE): dado que el proceso de procesamiento del café implica el uso y la gestión responsable de recursos como agua y control de desechos, el MINAE supervisa aspectos ambientales. Esto incluye garantizar que el tratamiento de aguas residuales y la gestión ambiental cumplan con las regulaciones vigentes para reducir el impacto ambiental.
- Normativa Interna de Cooperativas y Entidades Sectoriales: aparte de las entidades ya citadas, Coopesabalito R.L., en su función de cooperativa dedicada al procesamiento de café, debe seguir también las directrices internas determinadas en las legislaciones cooperativas y otras normativas pertinentes al campo. Estas regulaciones establecen elementos relacionados con la estructura interna, el proceso de toma de decisiones y la colaboración con otros participantes en la cadena de producción del café. Dicha situación refuerza la organización y transparencia de la operación.

## **Reporte**

La reportería en el proceso de beneficiado de café en Coopesabalito incluye una serie de documentos y anotaciones facilitadoras de factores como monitoreo, trazabilidad y perfeccionamiento de cada etapa de la actividad. Estos documentos son útiles, tanto para aspectos internos, apoyando la toma de decisiones y la mejora constante del proceso del beneficiado, como para satisfacer requerimientos normativos externos y simplificar el seguimiento por entidades como el ICAFE. A continuación, se explican las categorías más relevantes:

- Reportes de Producción (nómina ICAFE): se anotan datos sobre el desempeño en cada fase del proceso del beneficiado, desde la llegada y selección del grano, hasta la etapa final de proceso (despulpado, fermentación, secado, entre otros). Estos documentos ayudan a analizar la eficacia operacional, reconocer pérdidas

o puntos críticos y proyectar optimizaciones en la gestión del volumen de café tratado.

- Reportes de calidad: estos documentos reúnen los resultados de evaluaciones tanto físicas como organolépticas del café. Se registran aspectos como tamaño, cantidad de defectos, consistencia y evaluaciones de cata (sabor, acidez, cuerpo). Ello es esencial para asegurar que el producto final cumpla con las normativas exigidas para los mercados tanto nacionales como internacionales.
- Reportes de ventas y comercialización: una parte esencial de la reportería está orientada al seguimiento de la comercialización del café beneficiado. Comúnmente, se crean reportes como el de “ventas por regiones”, que describen la distribución de las ventas por área, los volúmenes vendidos y los cambios en precios en los distintos mercados. Estos documentos, los cuales comúnmente se encuentran en formatos actualizados periódicamente (archivos que se pueden obtener a través de las plataformas del ICAFE), proporcionan claridad y facilitan la adaptación de las tácticas comerciales según la demanda y las tendencias del mercado.
- Reportes administrativos y de gestión: aparte de los elementos relacionados con la producción y calidad, hay documentos que reúnen información sobre finanzas, inventarios y logística. Estos análisis ayudan a valorar el rendimiento total de la cooperativa, gestionar los gastos y administrar los recursos, garantizando una operación que sea sostenible y competitiva tanto en el ámbito operativo como en el comercial.

#### **4.1.2.2 Entradas**

Las entradas son aquellos productos que pasan a ser procesados en el proceso de beneficiado del café. Son los recursos necesarios para llevar a cabo las etapas del proceso de beneficiado.

Al utilizar la herramienta ingenieril SIPOC, esta determina las siguientes entradas:

- Cajuelas de café: las cajuelas de café son la forma clásica de medir y empaquetar empleada en la etapa de proceso del café. En el beneficio de Coopesabalito, este

término designa la manera uniforme de recopilar y anotar el café elaborado, lo cual facilita un monitoreo exacto del volumen, la calidad y la trazabilidad del producto.

- Calidad del café: la calidad de café va por sus cualidades sectoriales y en sostenibilidad. Al concluir el proceso de beneficiado, el café se agrupa en varias clases de acuerdo con sus atributos de calidad. Por ejemplo:

Café de especialidad: estos lotes se adhieren a estándares elevados en cuanto a perfil sensorial, tamaño y pureza. Se comercializan en mercados de alta gama y globales, donde se aprecian las cualidades singulares y la trazabilidad del producto.

Café para Consumo Comercial: esto abarca granos que, a pesar de cumplir con buenos criterios de calidad, están destinados a cubrir la demanda de mercados tanto locales como internacionales en formatos de grano entero y molido.

#### **4.1.2.3 Proceso**

A través del diseño de un diagrama, se pretende mostrar detalladamente cada una de las etapas del proceso de beneficio del café con el fin de analizar las acciones y obtener una mejor comprensión del proceso de beneficio del café en la cooperativa.

#### **Etapas del beneficiado del café**

El café es un producto muy importante a nivel mundial. En Costa Rica, es un pilar fundamental en la economía del país, pues su producción ha sido un motor económico desde que se introdujo en el siglo XVIII. Desde ese entonces, ha sido uno de los principales productos de exportación al generar ingresos y crear empleo en diferentes regiones del país. Actualmente, el café costarricense es reconocido por su calidad internacionalmente, por tanto, se ha impulsado su exportación y comercialización en el extranjero.

La región de Coto Brus está ubicada al sur de Costa Rica. Es un área clave para la producción de café con más de 2600 productores que pertenecen a alrededor de 75 comunidades. El cultivo de café representa una fuente muy importante de ingresos para muchas familias en la zona. Cerca del 50 % de la población local depende del café como

su principal fuente de empleo a través de la recolección, procesamiento y comercialización del producto.

La producción de café en Coto Brus enfrenta muchos desafíos. De acuerdo con informes recientes, ha disminuido significativamente en los últimos 15 años debido a factores económicos y climáticos adversos, incluyendo el impacto del cambio climático y la competencia con el mercado internacional.

En ese sentido, los productores enfrentan la propagación de enfermedades en los cultivos, por lo cual es necesario implementar nuevas estrategias de producción que incluyan prácticas sostenibles y adaptativas para preservar la viabilidad del cultivo de la fruta.

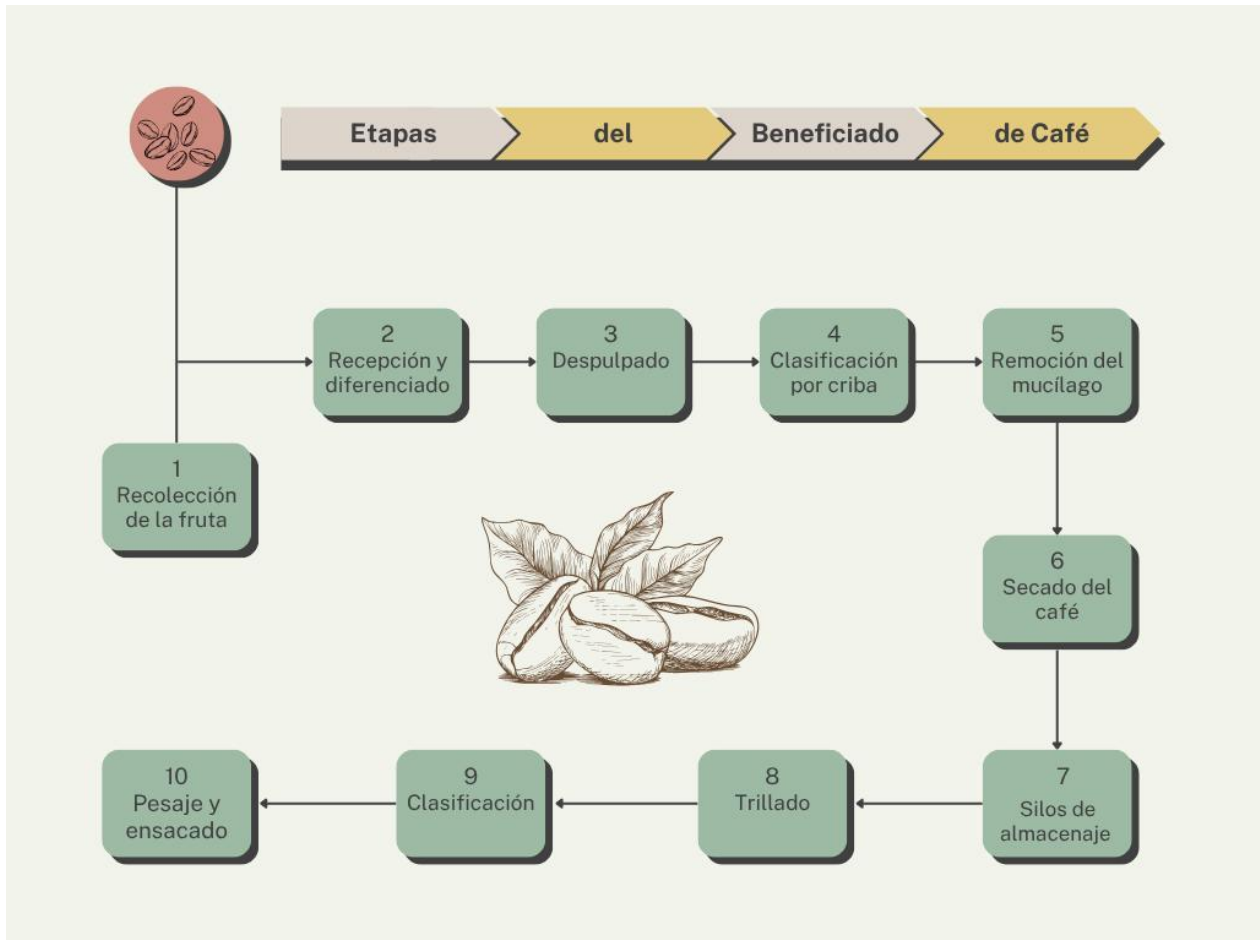
Los caficultores de la zona de Coto Brus están implementando diversas iniciativas para modernizar la producción y mejorar la sostenibilidad del producto. Crear asociaciones y alianzas comerciales pretende fortalecer las capacidades de los productores para procesar y comercializar sus cosechas de café de manera más efectiva, aumentando así la rentabilidad y garantizando la trazabilidad del producto. La colaboración entre caficultores e instituciones de la zona para implementar prácticas agrícolas sostenibles es crucial para enfrentar los desafíos ambientales y económicos.

Es importante recalcar que la zona de Coto Brus puede producir aproximadamente 185,000 fanegas de café debido a sus ideales condiciones climáticas y el esfuerzo de sus pequeños y medianos productores.

A continuación, se muestra el diagrama del proceso de beneficiado del café y en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L.:

Figura 4.3

Diagrama del proceso del beneficiado de café en Coopesabalito R.L.



Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

En la figura 4.3, por medio de un diagrama, se refleja el paso a paso del proceso para llevar a cabo el beneficiado del café. Seguido de esto, se describe cada etapa del diagrama:

- **Recolección de la fruta café cereza**

La recolección del café es un proceso manual donde los recolectores seleccionan las frutas café cereza maduras cuando estas se muestran de un color rojo. Inicialmente, el grano es de color verde y, poco a poco, se madura y, al tener un color rojo, se recolecta.

Esto es muy importante, pues la calidad del café depende de la selección cuidadosa, evitando así granos inmaduros o defectuosos. Durante la época de cosecha, los recolectores inician sus labores desde temprano en la mañana.

- **Recepción de la fruta café cereza y diferenciado del tipo de café**

Es la etapa cuando la fruta café cereza llega al beneficio. Se registra la cantidad y calidad del producto recibido, asegurando que cumpla con los estándares requeridos.

El recibo del café se realiza mediante la descarga del producto en una pila o tolva. La cantidad de producto recibido va conforme avance el tiempo de cosecha y ya se cuenta con la fruta madura. La fruta café cereza debe clasificarse antes del despulpado porque este proceso va a garantizar una mejor calidad del grano y optimiza el rendimiento del beneficio.

Para asegurar una buena calidad del grano, se deben eliminar las impurezas como ramas, hojas, piedras y otros elementos. Además, se debe realizar una clasificación por madurez de la fruta a través de la separación de los frutos maduros de los verdes, lo cual asegura que solo los óptimos pasen al despulpado.

Asimismo, se realiza la clasificación por densidad, eliminando los frutos vanos o defectuosos mediante flotación en agua, evitando que granos de baja calidad afecten el lote final. No se recibe un número superior al 2 % de café verde (a no ser repelas que va con un máximo de 30 % verde).

- **Despulpado de la fruta**

El despulpado de la fruta café cereza es una etapa clave en el procesamiento del café, ya que permite separar la pulpa del grano para continuar con su beneficiado. En este proceso, se desprende el grano de la pulpa mediante chancadores o despulpadores.

Consiste en arrastrar la cereza de café haciéndola pasar entre dos superficies: una lisa y otra dentada, de modo que, por la presión ejercida, los granos sean expulsados de la piel o pulpa que las contiene.

- **Clasificación por Criba del café despulpado (8mm)**

Es la etapa cuando la fruta de café cereza llega al beneficio. Se registra la cantidad y calidad del producto recibido, por tanto, se asegura de que cumpla con los estándares requeridos.

La clasificación del café despulpado por cribas giratorias es un proceso automatizado diseñado para separar los granos según su tamaño y por su densidad. Dicho procedimiento es fundamental para asegurar que el producto final sea homogéneo y de alta calidad para las siguientes etapas del tratamiento.

El proceso funciona de la siguiente manera: una vez eliminada la pulpa a través del despulpado, el café se introduce en el sistema de cribas giratorias. La clasificación se realiza mientras el grano se desplaza de manera continua a lo largo del sistema. Las cribas se componen de mallas o tamices con aperturas de diferentes tamaños, montadas sobre un mecanismo rotatorio. La rotación genera movimientos, los cuales, combinados con la inclinación del dispositivo, permiten que los granos se distribuyan y se separen de acuerdo con su diámetro.

Los granos se separan según su tamaño, el cual representa un paso crucial, pues el tamaño del grano suele estar relacionado con la calidad y uniformidad del café.

- **Remoción del mucílago lavado mecánico 100 %**

La remoción del mucílago del café es el proceso encargado de eliminar la capa viscosa y gelatinosa que recubre la semilla una vez despulpada la cereza de café. Este residuo proviene de la parte carnosa del fruto y debe eliminarse para evitar su interferencia en la calidad y el sabor final del café.

- **Secado del café**

El secado del café es el proceso mediante el cual se reduce el porcentaje de humedad de los granos de café recién procesados, llevándolos a un nivel en que se permita su correcta conservación y posterior tostado. Esto se puede definir en otras palabras del siguiente modo: tras retirar la pulpa y el mucílago de la fruta café cereza, los granos se extienden para eliminar el exceso de agua y alcanzar una humedad ideal que

está generalmente entre el 10 % y el 11 %, lo cual evita problemas como la aparición de moho o la proliferación de microorganismos.

El secado normalmente cuenta con 2 fases: el presecado y el secado final.

- Presecado: tras la eliminación del mucílago, los granos aún contienen un exceso de humedad que los hace susceptibles a fermentaciones no deseadas. En el presecado, se utiliza, por lo general, un sistema mecánico donde los granos se someten a temperaturas moderadas (habitualmente entre 50 y 60 °C) durante un tiempo determinado, que puede variar entre 4 a 8 horas. Esta etapa rápida y controlada reduce, de manera inicial, la cantidad de agua en el grano. Por tanto, hace que el proceso de secado sea más uniforme y controlado en la siguiente fase, además de reducir el tiempo total de secado y proteger la estructura interna del grano.
- Secado final: una vez presecados, los granos se trasladan a la etapa de secado final para reducir la humedad de manera homogénea hasta alcanzar el contenido óptimo.

- **Secado mecánico del café**

El secado mecánico es un método avanzado que utiliza una máquina especializada llamada guardiola para reducir, en forma controlada y uniforme, la humedad de los granos de café después del despulpe y la remoción del mucílago. Por tanto, es una buena alternativa para no depender únicamente del sol. Esta técnica emplea aire forzado y, en ocasiones, una temperatura moderada para acelerar y uniformizar el proceso de secado.

Los granos se colocan dentro de la guardiola, donde se pueden regular, tanto la temperatura, como el flujo de aire. Dicha situación permite crear un entorno constante y predecible. Mediante ventiladores, se impulsa aire caliente a baja temperatura (generalmente sin superar los 50 °C) que penetra entre los granos, lo cual favorece una extracción gradual y homogénea del agua presente en ellos. Este proceso garantiza que la humedad se reduzca de manera uniforme hasta alcanzar el nivel ideal (alrededor del 10-11 %), lo cual es crucial para preservar el perfil sensorial del café y prevenir problemas como el moho o la fermentación descontrolada.

- **Almacenamiento del café seco en silos**

Es la etapa posterior al proceso de secado, donde los granos, ya con el nivel de humedad adecuado alrededor del 10–11 %, se guardan en condiciones controladas para preservar sus cualidades. Se protege el café para que sus aromas, sabores y atributos físicos se mantengan intactos hasta que sea procesado o comercializado. Esto también hace que todas las características del café se resalten y hagan más apetecido el producto para los consumidores.

Es importante almacenar el café en forma adecuada para evitar la entrada de insectos o que el sabor del café sufra afectaciones negativas y poco atractivas al consumidor.

El almacenamiento adecuado sirve para prolongar la vida útil del café seco, mantener su perfil organoléptico y facilitar la logística en la cadena de valor. Ello les permitirá a productores y distribuidores el gestionar mejor el inventario y asegurarse de que el producto llegue en excelentes condiciones al tostador o consumidor final. De este modo, no solo se conserva la calidad, sino que también se garantiza que el café pueda competir en el mercado y ofrecer siempre la mejor experiencia de sabor.

- **Trillado**

El trillado del café seco es una etapa llevada a cabo después de que el pergamino de café ha sido secado mecánicamente hasta lograr un contenido de humedad adecuado. Este procedimiento implica separar el pergamino del grano oro.

Durante este procedimiento, se utilizan dispositivos de trilla que comprimen el grano seco para quitar la capa exterior sin perjudicar el grano. La exactitud en el trillado es crucial, pues una separación incorrecta puede dejar residuos que impacten el sabor y aroma final del café en la taza. De esta etapa en adelante, el cliente decide si recibe o clasifica el café.

- **Clasificación por granulometría**

La clasificación por granulometría del café seco es un proceso físico que permite separar y clasificar los granos según su tamaño y peso. Este método es esencial para

evaluar la calidad y garantizar una homogeneidad que favorece un tostado uniforme y una extracción óptima en la preparación del café.

- **Pesaje y ensacado**

Después de que el café pasa por procesos como secado, trillado y clasificación, se lleva a cabo el pesaje a través de la utilización de balanzas industriales o sistemas automatizados. Con este proceso, se verifica que el lote contenga la cantidad exacta establecida para la comercialización. Usualmente, se comercializan en sacos de 69 kg, es decir, un quintal y medio.

El ensacado se desarrolla en ambientes controlados para proteger el café de la humedad y otros contaminantes. Se utilizan materiales de empaque apropiados, como sacos de yute, malla o plástico, los cuales permiten una ligera transpirabilidad, pero evitan la absorción de humedad y la entrada de plagas.

#### 4.1.2.4 Salidas

Las salidas en el diagrama SIPOC representan los resultados o productos finales del proceso del beneficiado de café en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L., los cuales se muestran a continuación:

- **Café beneficiado (café oro):** se refiere al grano de "café oro" procesado íntegramente. Es el producto final listo para entrar a la cadena comercial. De manera concreta, se trata del grano de café que ha pasado por todas las etapas de procesamiento y se presenta con las características de calidad necesarias para su posterior tostado, exportación o venta directa.
- **Informe de calidad y control:** documentos y reportes que recogen datos críticos del proceso, como niveles de humedad, porcentaje de defectos, grado de clasificación y cualquier otro indicador que respalde la conformidad del café con las normas de calidad requeridas. Es la evidencia documental del desempeño del proceso de beneficiado, sustentando las decisiones estratégicas y operativas que aseguran la obtención del grano "café oro" en Coopesabalito.
- **Registros de trazabilidad:** información detallada asociada a cada lote de café beneficiado, lo cual permite rastrear su origen, condiciones de procesamiento y

resultados obtenidos. Esto es fundamental para garantizar transparencia, control y, en algunos casos, para la obtención de certificaciones de calidad o de comercio justo.

#### **4.1.2.5 Clientes**

Con respecto a los clientes involucrados en el proceso del beneficiado de café en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L., se encuentran los siguientes:

- **Tostadores nacionales e internacionales:** empresas o cooperativas especializadas en tostar café que adquieren el producto para transformarlo en café tostado, realzar sus cualidades organolépticas y prepararlo para el consumo final.
- **Entes exportadores:** organizaciones que se encargan de distribuir el café a mercados internacionales. Estos clientes valoran la calidad certificada y la trazabilidad del café, lo que les permite cumplir con las exigencias de distintos mercados globales.

#### **4.1.3 Análisis FODA**

De seguido, se visualiza la herramienta estratégica de análisis FODA que permite evaluar factores internos y factores externos del proceso de beneficiado del café de la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L., donde se observan fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas relacionadas con el proceso de beneficiado. A continuación, se presenta el análisis FODA del proceso:

Figura 4.4

Análisis FODA del proceso del beneficiado de café en Coopesabalito R.L.



Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

#### 4.1.3.1 Fortalezas

- **Producto de alta calidad:** el beneficio de Coopesabalito R.L. se ha posicionado en el mercado, tanto nacional, como internacional por ofrecer un café de alta calidad, lo cual se ve reflejado en reconocimientos internacionales como ser finalista en el Illy Coffee Award. Esto genera confianza en los consumidores y también abre las puertas a mercados premium en consumo de café.
- **Amplia experiencia y trayectoria:** con años de trabajo en el beneficio del café, la cooperativa ha perfeccionado sus técnicas en cada una de las etapas del proceso. La trayectoria con más de 60 años del beneficio de Coopesabalito le ha permitido enfrentarse y superar diversos desafíos. La trayectoria comprobada no solo se

refleja en la eficiencia interna, sino también en la solidez de las relaciones con productores, proveedores y mercados de destino.

- Sostenibilidad e innovación: las iniciativas de reforestación y programas sostenibles donde participa la cooperativa no solo ayudan al medio ambiente, sino que también refuerzan la imagen de una empresa socialmente responsable. La apuesta por la diversificación se realiza a través de proyectos como la generación de almácigos para variedades específicas una sólida capacidad de innovación. Esto no solo asegura la continuidad de un producto de calidad, sino que también prepara a la cooperativa para enfrentar retos futuros y aprovechar nuevas oportunidades en el mercado.
- Ubicación geográfica estratégica: el beneficio situado en Coto Brus, Costa Rica, cuenta con condiciones agroclimáticas favorables que influyen positivamente en el desarrollo del grano. La altitud, el suelo volcánico y los microclimas propios de la región son elementos clave para la obtención de cafés con perfiles sensoriales únicos.

#### **4.1.3.2 Oportunidades**

- Alianzas estratégicas y financiamiento para modernización: se puede facilitar el acceso a financiamiento para proyectos de modernización buscando acuerdos con instituciones de investigación, agencias gubernamentales y empresas privadas. Esto no solo para mejorar la infraestructura y la productividad, sino también para potenciar la capacidad de innovación y adaptabilidad a los cambios en el mercado.
- Expansión de mercados: al haber una creciente demanda mundial de café de especialidad y de alta calidad abre la posibilidad de posicionarse en mercados internacionales más exigentes. El café de Coopesabalito R.L. tiene características únicas que pueden atraer a consumidores dispuestos a pagar por una propuesta de valor premium y un producto con origen certificado.
- Desarrollo de nuevos productos: la diversificación mediante *blends* especiales, cafés orgánicos o ediciones limitadas puede aumentar la competitividad. Además, explorar la transformación del café en productos derivados amplía el portafolio y permite aprovechar tendencias emergentes en consumo.

- Agroturismo y promoción de la cultura cafetalera: muchos turistas vienen a Coto Brus a conocer un poco sobre su historia y la rica experiencia y tradición cafetalera de la cooperativa pueden transformarse en una experiencia única. Ofrecer visitas guiadas, degustaciones y eventos relacionados con la producción del café potencia la imagen de marca, diversifica las fuentes de ingreso y agrega valor a la experiencia del consumidor.

#### **4.1.3.3 Debilidades**

- Limitaciones financieras para invertir en modernización: al enfrentas restricciones presupuestarias, en la cooperativa, se dificulta la actualización o expansión de su infraestructura. La inversión en nuevos equipos, capacitación y tecnología requiere recursos significativos, lo cual retrasa la adaptación a las mejores prácticas globales y a la implementación de procesos automatizados.
- Infraestructura anticuada: aunque con el paso de los años en el beneficio de Coopesabalito R.L. se han incorporado mejoras, es posible que ciertos equipos o procesos aún no cuenten con tecnología de punta. Esto puede limitar la eficiencia y la capacidad para mantener una calidad constante, en comparación con competidores que invierten constantemente en innovación.
- Alta variabilidad en el proceso: las variaciones meteorológicas pueden impactar negativamente en la producción y calidad del café, por tanto, se generaría incertidumbre en el control de los procesos.
- Estrategias de marketing limitadas: Pese a contar con un producto de calidad, si la cooperativa no desarrolla estrategias de comercialización o presencia digital, se ve limitada en la expansión a nuevos mercados tanto nacionales como internacionales.

#### **4.1.3.4 Amenazas**

- Plagas y enfermedades en la cosecha: plagas que impacten en la producción en regiones claves a nivel mundial repercute en la oferta global y, por consiguiente, en la competitividad de las cooperativas locales. La amenaza de plagas y

enfermedades requiere una constante vigilancia y la adopción de medidas preventivas y correctivas.

- Volatilidad de precios: el mercado global del café es muy sensible a factores económicos y políticos, lo cual puede generar fluctuaciones en el precio de la materia prima. Este comportamiento inestable afecta la rentabilidad y planificación a largo plazo del beneficio, pues una caída en los precios puede traducirse en menores ingresos para los productores.
- Cambios climáticos: la producción cafetalera depende en gran medida de condiciones climáticas específicas. Variaciones en el clima, como sequías prolongadas, lluvias intensas o fenómenos extremos, pueden alterar los procesos tradicionales de secado y afectar la calidad del grano.
- Competencia internacional y diversificación del mercado: la creciente presencia de productores de café en otros países, muchos de ellos con mayores inversiones en tecnología y procesos automatizados, representa una amenaza competitiva. La aparición de nuevas marcas y mezclas en el mercado puede desplazar la preferencia de consumidores, afectando la cuota de mercado de Coopesabalito R.L.

#### **4.1.4 Matriz FODA**

La aplicación de una matriz FODA en el proceso de beneficio del café de Coopesabalito R.L ayuda a facilitar la identificación de elementos que permiten a la cooperativa fortalecer sus ventajas, aprovechar las oportunidades, reducir sus debilidades y afrontar las amenazas del proceso, con el fin de crear estrategias eficaces para el buen desarrollo del beneficiado de café. Seguido se presenta la matriz FODA con las ideas correspondientes:

Figura 4.5

Matriz FODA del proceso del beneficiado de café en Coopesabalito R.L.



Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

**4.1.4.1 Estrategias FO (Fortalezas – Oportunidades)**

1. Utilizar la calidad y la experiencia para formar alianzas estratégicas que financien la modernización y permitan la expansión en nuevos mercados.
2. Capitalizar la innovación, sostenibilidad y ubicación para desarrollar productos nuevos y potenciar el agroturismo.

**4.1.4.2 Estrategias FA (Fortalezas – Amenazas)**

1. Aplicar la amplia trayectoria y calidad para establecer procedimientos eficaces de manejo de plagas, aseguramiento de calidad y reducción de riesgos relacionados con el clima.

2. Sacar provecho de la ubicación estratégica y la dedicación a la sostenibilidad para destacarse ante la competencia internacional.

#### **4.1.4.3 Estrategias DO (Debilidades – Oportunidades)**

1. Buscar financiamiento a través de alianzas estratégicas para modernizar la infraestructura y combatir la variabilidad en los procesos.
2. Reforzar las estrategias de marketing con el objetivo de comunicar los valores de innovación y cultura cafetalera al aprovechar la oportunidad del desarrollo de nuevos productos.

#### **4.1.4.4 Estrategias DA (Debilidades – Amenazas)**

1. Modernizar la infraestructura y optimizar procesos para contrarrestar la volatilidad de precios y los efectos de plagas, enfermedades y cambios climáticos.
2. Rediseñar las estrategias de marketing para fortalecer la imagen de la marca frente a la competencia internacional y la diversificación del mercado.

## **4.2 MEDIR**

En esta etapa, se busca transformar la experiencia operativa en datos sólidos y objetivos, lo cual permite identificar de forma precisa dónde se generan las variabilidades. Esto es fundamental para definir mejoras orientadas a la estandarización del proceso y a la reducción de las mudas en el beneficiado de café de Coopesabalito R.L. Se buscan realizar las mediciones cuantitativas del proceso del beneficiado de café y así poder evidenciar la problemática actual que tiene el beneficio.

Enfocado a esta etapa, se obtienen datos de importancia para realizar un análisis de cuáles son las posibles mudas que puedan estar afectando el proceso actual y así poder más adelante presentar las propuestas de mejora al proceso de beneficiado.

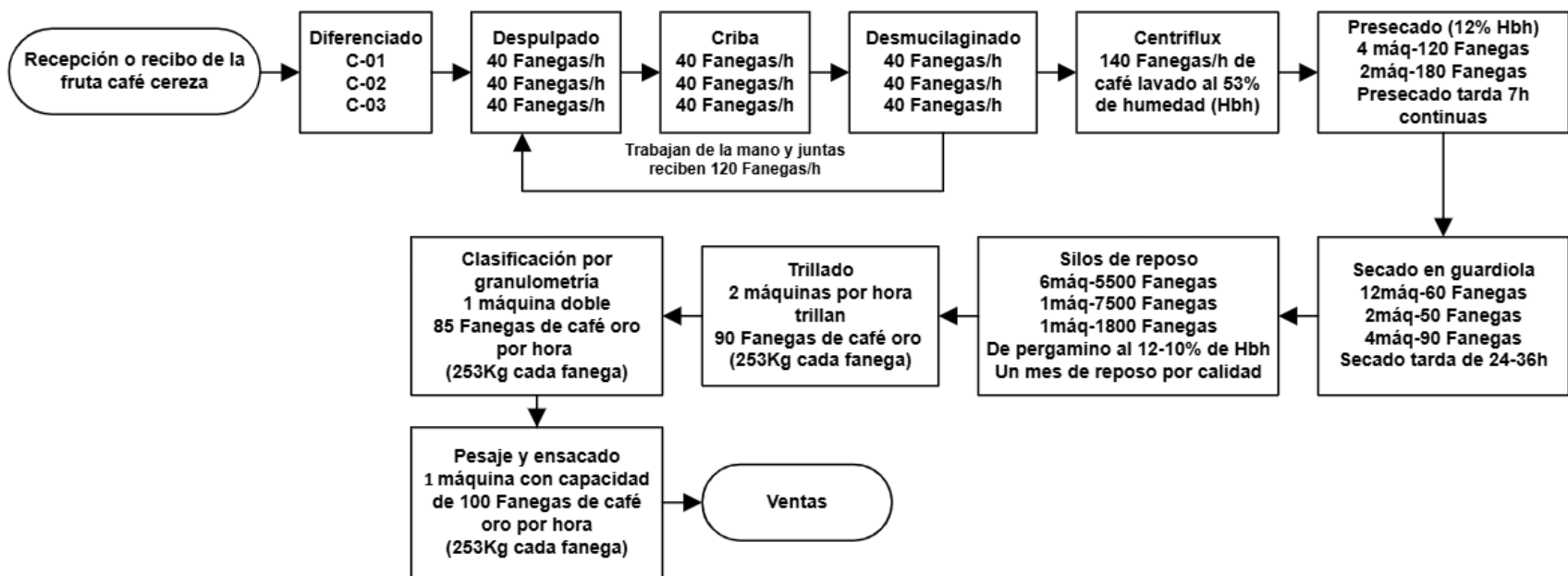
Además, se utilizarán herramientas de ingeniería para garantizar la confiabilidad de la toma de datos. En forma adicional, es fundamental la recopilación de datos de cada una de las etapas del proceso de beneficiado, desde la recepción de la fruta café cereza, hasta el empaque de café oro.

La administración del beneficio de la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L., comparte los siguientes tiempos y capacidades del proceso del beneficiado:

De seguido, se adjunta un diagrama con los tiempos y capacidades del proceso del beneficiado de café en Coopesabalito R.L.

Figura 4.6

Capacidad del proceso, Coopesabalito R.L.



Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

Considerando la anterior figura, es necesario explicar las siguientes etapas:

### **Recepción o recibo de fruta la fruta café cereza**

Como se observa en la figura 4.6 de capacidad del proceso del beneficiado de café; el proceso de recepción o recibo de la fruta café cereza se está sobre estimando y no se está contemplando dentro de las mediciones, por lo cual se solicitan datos históricos y mediante esta medición se llega a que el proceso de recibo de café cereza tiene una capacidad de **45 fanegas por hora**.

Los datos históricos se pueden visualizar en el anexo 1, el cual muestra la producción en los meses de octubre, noviembre y diciembre. En dichos meses, el tope de la cosecha está en su máximo esplendor. Con base en estos datos históricos, se muestra una tabla donde se realiza el cálculo de la capacidad de la etapa de recepción de la fruta.

### **Diferenciado**

Se reciben tres tipos de calidades de café; C-01, C-02 Y C-03.

### **Despulpado**

Tiene una capacidad de 120 fanegas por hora.

### **Criba**

Tiene una capacidad de 120 fanegas por hora.

### **Desmucilaginado**

Tiene una capacidad de 120 fanegas por hora.

### **Centrifluj**

Tiene una capacidad de 140 fanegas por hora de café lavado al 53 % de humedad (Hbh).

### **Presecado**

Tiene una capacidad total de 840 fanegas. El presecado tiene una duración de 7 horas continuas al 12 % de humedad (Hbh).

### **Secado en guardiola**

Tiene una capacidad total de 1180 fanegas. El secado tarda de 24-36 horas.

### **Silos de reposo**

Los silos tienen una capacidad total de 42300 fanegas de pergamino al 12-10 % de humedad (Hbh). Por calidad el producto, debe permanecer un mes en reposo.

## **Trillado**

Tiene una capacidad de 90 fanegas por hora de café oro.

## **Clasificación por granulometría**

Tiene una capacidad de 85 fanegas por hora de café oro.

## **Pesaje y ensacado**

Tiene una capacidad de 100 fanegas por hora de café oro.

Conociendo las mediciones del proceso anteriores, de seguido, se muestran las herramientas ingenieriles ejecutadas durante esta etapa:

- Reunión Kaizen
- Lluvia de ideas
- Ishikawa
- Multivoto
- Pareto

### **4.2.1 Reunión Kaizen**

A continuación, se utiliza la técnica de mejora continua Kaizen en una reunión presencial en la planta de la cooperativa junto al grupo que gestiona el proceso que abarca, desde la llegada de la fruta del café cereza, hasta el ensacado del café oro. Estos trabajadores son parte de la cooperativa, específicamente en el área de beneficiado, participan a diario en la labor del beneficio de café y tienen la formación necesaria para ofrecer sus puntos de vista y perspectivas sobre el proceso en su totalidad.

El propósito principal de poner en acción esta herramienta con el equipo del beneficio de Coopesabalito R.L. es detectar las razones que podrían estar provocando las mudas en el proceso, así como entender los factores que están dificultando este proceso.

La realización de una reunión Kaizen ayuda a reunir datos e información para el desarrollo de futuras herramientas de análisis.

A continuación, se presentan, de manera gráfica, los puntos importantes de la reunión:

Figura 4.7

Reunión Kaizen, Coopesabalito R.L.



Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

En la figura 4.7, se observan los puntos tratados en la reunión presencial con el equipo de trabajo del beneficio de Coopesabalito. En la reunión, se abarca el tema de la elaboración de una lluvia de ideas con las posibles causas que puedan estar afectando el proceso del beneficiado de café, desde la recepción de la fruta, hasta el empaque de café oro y análisis de mejoras para que el proceso trabaje de manera efectiva.

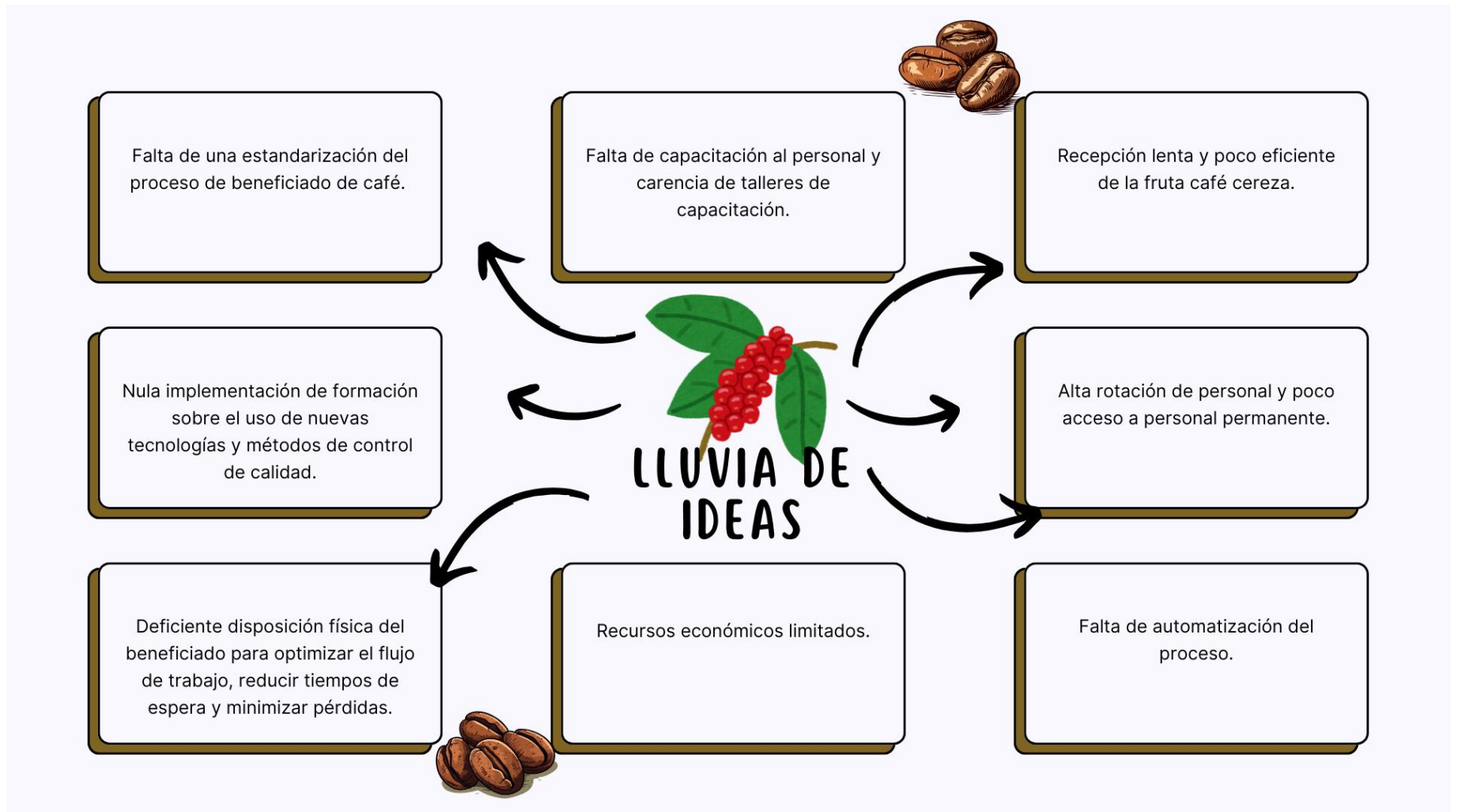
La reunión cumple con el objetivo principal de abarcar temas de interés para fines de la presente investigación. Seguido de esto, se muestra la lluvia de ideas realizada en la reunión Kaizen.

#### **4.2.2 Lluvia de ideas**

En la lluvia de ideas, se consideran los pensamientos e ideas surgidos de la reunión Kaizen llevada a cabo con el grupo de trabajo del beneficio de Coopesabalito R.L. con la finalidad de reunir una lista de las posibles razones que podrían estar impactando el proceso del beneficio de café. De esta manera, se identifican las posibles causas que puedan estar afectando al proceso de beneficiado.

Figura 4.8

Lluvia de ideas, Coopesabalito R.L.



Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

La lluvia de ideas permite visualizar las ideas presentadas por el equipo de trabajo. En total, se definen 8 posibles causas que pueden estar afectando la calidad del proceso de beneficiado.

Al realizar la lluvia de ideas, se hace una contribución del equipo muy importante que permite realizar las siguientes herramientas ingenieriles, en este caso, el diagrama de Ishikawa y una tabla de multivoto, las cuales ayudan a obtener las causas raíz del proceso de beneficiado de café.

Al involucrar al equipo de trabajo en la lluvia de ideas, estos son parte importante en la mejora del proceso de beneficiado y brindan un valor agregado a la cooperativa.

Según lo detallado en la lluvia de ideas, se destacan varios puntos importantes por tomar en cuenta en el momento de realizar propuestas de mejora al beneficio de Coopesabalito R.L.

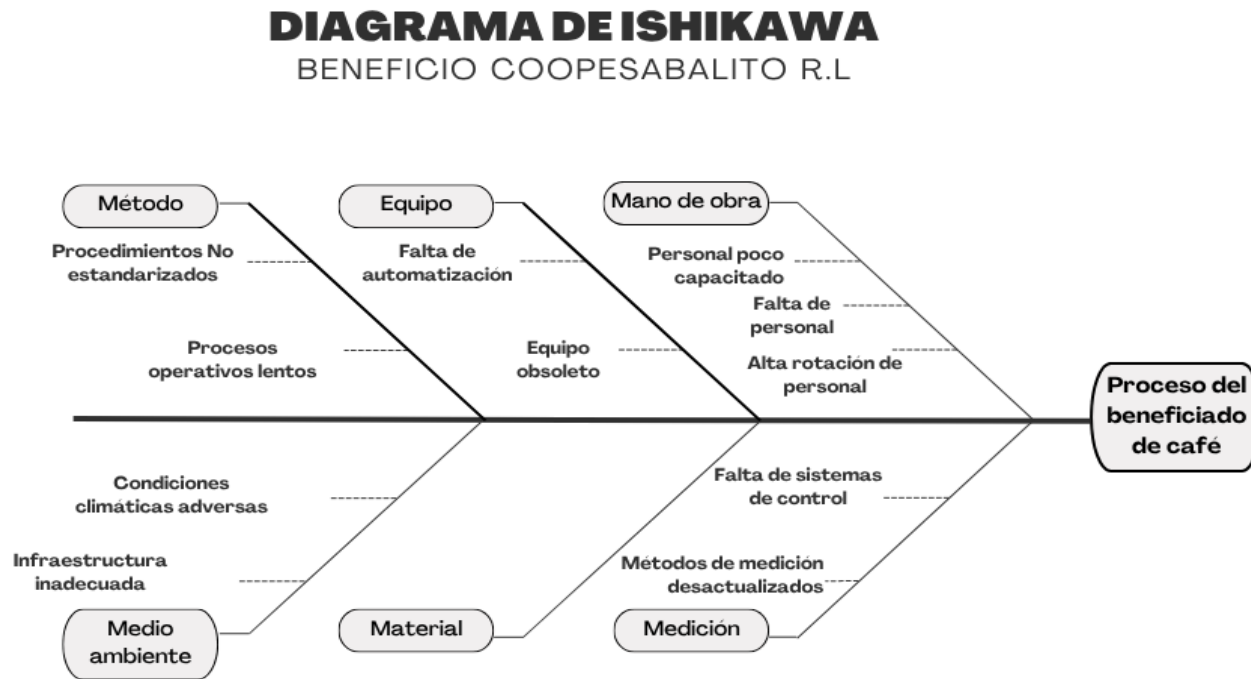
#### **4.2.3 Diagrama de Ishikawa**

De acuerdo con la medición y la lluvia de ideas realizada, se elabora el diagrama de Ishikawa correspondiente. Esta herramienta de ingeniería permite identificar las posibles causas raíz de la problemática ocurrida en el beneficio de Coopesabalito R.L., específicamente en el proceso del beneficiado de café. Con base en esta herramienta, se analizan varios puntos claves donde se visualizan diversas causas que afectan el proceso de beneficiado.

A continuación, se presenta el diagrama de Ishikawa del proceso de beneficiado de café en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L.:

Figura 4.9

Diagrama de Ishikawa, Coopesabalito R.L.



Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

De seguido, se hace una explicación de los resultados obtenidos con el diagrama Ishikawa de acuerdo con el análisis realizado.

#### 4.2.3.1 Método

Respecto del método utilizado en el proceso del beneficiado de café, se establecen dos posibles causas que puedan estar afectando al proceso:

- **Procedimientos no estandarizados:** se menciona esta causa por varias opciones. En ese sentido, la ausencia de procesos estandarizados en la cooperativa de Coopesabalito R.L. genera una serie de desafíos que afectan tanto la operatividad diaria como la coordinación interna.

En primer lugar, sin un marco de referencia, se dificulta la supervisión y evaluación de las tareas realizadas. Al no contar con protocolos claros, la cooperativa no tiene una base para medir el desempeño, lo cual impide identificar eficientemente las áreas que requieren mejoras o detectar errores de forma oportuna. Además, la falta de estandarización compromete la toma de decisiones y la asignación de responsabilidades. Cuando cada área o colaborador opera bajo criterios propios y sin alineación, se incrementan los errores.

Otro impacto relevante es en la eficiencia operativa y el control interno. La ausencia de procesos estandarizados impide la implementación de sistemas de seguimiento del proceso de beneficiado y de mejora continua.

- **Procesos operativos lentos:** la lentitud en los procesos operativos durante el beneficiado de café en la cooperativa Coopesabalito desencadena una serie de impactos negativos que se extienden a lo largo de toda la cadena de valor. En primer lugar, cuando la transformación de la materia prima (los granos o cerezas de café) se demora, se generan cuellos de botella que afectan la capacidad de respuesta y la organización del flujo de trabajo.

Esto puede traducirse en un retraso en la comercialización, lo cual influye en la planificación de producción, en la disponibilidad del producto en los mercados y, en última instancia, en la generación oportuna de ingresos para la cooperativa. Además, la ineficiencia operativa puede repercutir en la calidad final del café. Un proceso prolongado o desorganizado puede propiciar variantes indeseables en los

perfiles organolépticos del producto, desde una fermentación inadecuada, hasta la pérdida de características que lo hacen competitivo en el mercado nacional e internacional.

Esta situación no solo eleva los costos operativos (al aumentar el consumo de tiempo, energía y mano de obra), sino que también puede deteriorar la relación con los productores, los cuales dependen de una transformación eficiente para recibir sus pagos en tiempo y forma, minando la confianza y el compromiso con la cooperativa.

#### 4.2.3.2 Equipo

- **Falta de automatización:** en proceso de beneficiado de café de la cooperativa Coopesabalito R.L., esta carencia genera impactos significativos en varios niveles. En primer lugar, al depender mayoritariamente de procesos manuales se incrementa el riesgo de errores y variabilidad en la calidad del producto.

La ausencia de automatización puede provocar que pequeñas variaciones pasen desapercibidas, deteriorando el perfil organoléptico y, por ende, el valor agregado del café en mercados exigentes.

La ineficiencia resultante se traduce en tiempos de procesamiento prolongados y mayores costos operativos. Sin sistemas automatizados que registren y analicen datos en tiempo real, la toma de decisiones se basa en información empírica y en la experiencia en lugar de en indicadores precisos.

Esto no solo ralentiza la respuesta ante imprevistos o desviaciones en el proceso, sino que también dificulta la implementación de estrategias de mejora continua, generando cuellos de botella que afectan la planificación y comercialización del producto.

- **Equipo obsoleto:** en Coopesabalito R.L., la presencia de equipo obsoleto durante el proceso de beneficiado puede generar múltiples problemas que se reflejan en la eficiencia, calidad y competitividad del producto final.

En primer lugar, el uso de maquinaria anticuada o desgastada suele provocar interrupciones inesperadas en la producción, lo cual aumenta la frecuencia de fallas y la necesidad de reparaciones constantes. Esto no solo

incrementa los costos asociados a mantenimiento, sino que la falta de confiabilidad en los equipos puede demorar el proceso, afectando la planificación y la entrega oportuna del café a los mercados. Además, el uso de equipos obsoletos suele implicar una mayor dependencia del factor humano para compensar las deficiencias tecnológicas. Esto requiere una capacitación adicional del personal, genera sobrecostos y aumenta el riesgo de error humano.

A largo plazo, la falta de actualización tecnológica no solo limita la capacidad de la cooperativa para enfrentar desafíos operativos y de mercado, sino también puede impedir la adopción de innovaciones que optimicen la productividad y garanticen la trazabilidad y el control de calidad del café.

#### 4.2.3.3 Mano de obra

- **Personal poco capacitado:** la presencia de personal poco capacitado es un factor crítico que repercute en diversas áreas. Cuando el personal no cuenta con la formación adecuada, se incrementa la probabilidad de cometer errores en etapas claves del proceso, como manejo de equipos, control de variables y aplicación precisa de técnicas que aseguran la calidad del producto.

Asimismo, la falta de capacitación debilita la eficiencia operativa ya que un equipo de trabajo que no domina las mejores prácticas o el uso óptimo de tecnologías y maquinaria tiende a crear cuellos de botella en el flujo de trabajo. Esto lleva al proceso a tener retrasos en la producción y mayores costos asociados a la corrección de errores y a la pérdida potencial de materia prima. Cuando el proceso se vuelve lento o ineficiente, la cooperativa se ve en desventaja frente a competidores que ofrecen productos con garantía de calidad y tiempos de entrega más ágiles.

- **Falta de personal:** la problemática de tener personal poco capacitado en el proceso de beneficiado de café genera varios desafíos críticos que afectan la operatividad y competitividad de la cooperativa.

En primer lugar, al haber menos manos para realizar cada etapa, se prolongan los tiempos de procesamiento. Esto implica que, en ocasiones, el café no se trata de manera oportuna, afectando la continuidad y eficiencia del proceso.

También con un equipo reducido, el personal existente puede verse sobrecargado, lo cual aumenta el riesgo de cometer errores y reduce la capacidad para supervisar y controlar adecuadamente las condiciones críticas.

- **Alta rotación de personal:** la alta rotación de personal es una problemática que repercute en varios niveles operativos y estratégicos de la cooperativa. Cuando se renueva el personal de manera constante, se pierden el conocimiento y la experiencia acumulada, pues cada nuevo trabajador necesita tiempo para familiarizarse con las técnicas específicas y los estándares requeridos en el manejo del café.

El constante ingreso y salida de empleados eleva los costos asociados a la contratación y a la formación continua. La inversión en capacitación para personal nuevo, el cual, por su experiencia limitada, no logra alcanzar rápidamente una eficiencia óptima, se traduce en ineficiencias operativas. Estos costos adicionales, tanto en términos económicos, como en tiempo invertido en entrenamiento, pueden ralentizar el proceso de producción e impedir la implementación de mejoras sistemáticas dentro del proceso de beneficiado.

Otro efecto importante es el deterioro del clima laboral. La inestabilidad en el equipo humano genera incertidumbre y dificulta la consolidación de una cultura organizacional sólida. La falta de un grupo estable impide establecer y mantener protocolos de trabajo consistentes, lo cual, además, afecta la moral del equipo y la capacidad de la cooperativa para desarrollar proyectos de mejora continua y estrategias de innovación.

#### **4.2.3.4 Medio ambiente**

- **Condiciones climáticas adversas:** la presencia de condiciones climáticas adversas durante la recepción de la materia prima en el proceso de beneficiado de café representa un desafío crítico para el beneficio de Coopesabalito R.L., ya que la etapa de recepción es fundamental, porque, en este punto, es cuando se recibe y se evalúa la calidad inicial del café.

Por lo tanto, una exposición prolongada a condiciones como lluvias intensas, alta humedad o temperaturas extremas puede comprometer la integridad del grano o la cereza.

Estas condiciones adversas generan retrasos en el flujo de trabajo. Si la materia prima llega en estado comprometido, es posible que se requieran más tiempo y recursos para secarla o tratarla adecuadamente antes de continuar con etapas posteriores.

- **Infraestructura inadecuada:** unas instalaciones deficientes, ya sea por la falta de espacios adecuados para el secado y almacenamiento, o bien, por carencias en el mantenimiento y la modernización pueden generar condiciones desfavorables para preservar las características óptimas del café. La carencia de infraestructura apropiada genera cuellos de botella en la cadena productiva. Procesos como recepción, clasificación y traslado de la materia prima pueden verse retrasados, lo cual repercute en la puntualidad y el flujo de trabajo.

Trabajar en un entorno con infraestructura inadecuada afecta también la seguridad y motivación del personal. Las condiciones laborales deficientes pueden elevar el riesgo de accidentes y generar un ambiente de trabajo poco adecuado para el desarrollo de actividades especializadas. Esto se traduce en una menor eficiencia y en posibles problemas de retención del talento humano, lo cual impacta negativamente la estabilidad y el crecimiento de la cooperativa.

#### 4.2.3.5 Medición

- **Falta de sistemas de control:** la ausencia de controles automatizados o formalizados dificulta la detección oportuna de errores en cada etapa del beneficiado. Esto propicia cuellos de botella, retrasos en la cadena productiva y, en consecuencia, un incremento en los costos operativos debido a la necesidad de intervenciones manuales y correctivas. La falta de datos y registros consolidados impide implementar estrategias de mejora continua con base en indicadores de desempeño.

Un sistema de control robusto permite recopilar información valiosa sobre cada fase del proceso, lo cual es fundamental para la toma de decisiones

estratégicas, identificación de áreas de mejora y adecuada asignación de recursos. Sin esta trazabilidad, la cooperativa se ve limitada para realizar auditorías internas y para gestionar de manera óptima sus costos, lo que puede derivar en pérdidas económicas y en una menor capacidad para planificar inversiones futuras.

Sin datos confiables y registros estandarizados, la cooperativa carece de herramientas para evaluar el desempeño de cada etapa del proceso. Esto no solo dificulta la identificación de fallos o desviaciones, sino que también complica la implementación de medidas correctivas y el desarrollo de estrategias a largo plazo orientadas a la eficiencia y la calidad.

- **Métodos de medición desactualizados:** la precisión en la medición es esencial para garantizar que cada etapa del proceso se realice dentro de parámetros óptimos. Los métodos de medición desactualizados suelen implicar procedimientos manuales o el uso de equipos con menor fiabilidad. La falta de datos en tiempo real e información precisa obliga al personal a tomar decisiones basadas en estimaciones.

#### 4.2.4 Multivoto

Luego de identificar y clasificar las causas por medio del diagrama de Ishikawa, se realiza una multivotación, ya que, con esta herramienta, se identifican las posibles causas que pueden estar afectando, de manera importante, la efectividad del proceso de beneficiado del café en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L. Para elaborar la multivotación, se cuenta con la colaboración de los mismos colaboradores que hicieron parte de la reunión Kaizen y de la lluvia de ideas. Estos son los colaboradores encargados de cada una de las etapas del proceso de beneficiado en Coopesabalito R.L.

En la herramienta multivotación, se recopila la opinión experta de los funcionarios que, de manera directa, forman parte de este proceso.

A cada integrante, se le asignan 100 puntos que deben ser distribuidos en las 11 posibles causas expuestas en la figura 4.9.

La distribución de los puntos en la tabla de multivoto de los colaboradores de la cooperativa es 100 % confiable y válido, ya que son funcionarios que laboran realizando el proceso de beneficiado de café. Esta tabla ayuda a evidenciar las posibles causas que pueden estar afectando de gran manera el proceso de beneficiado.

A los colaboradores, se les realiza una reunión donde se explica, de manera verbal, en qué consiste la herramienta de multivotación. Asimismo, se les entrega, de manera física, una tabla en la cual se reflejan las 11 posibles causas en las que deben de distribuir los 100 puntos asignados. Se le entrega un cuadro a cada participante por separado, donde deben llenar cada casilla según les parezca. Después de contar con todas las votaciones, se hace una recopilación de datos.

A continuación, se adjunta una tabla con los datos recopilados en la multivotación realizada.

Tabla 4.1

Multivotación de los colaboradores del beneficio de Coopesabalito R.L.

<b>MULTIVOTO BENEFICIADO DE CAFÉ</b>											
<b>COOPESABALITO R.L.</b>											
<b>CATEGORÍA</b>	<b>POSIBLES CAUSAS</b>	<b>Gerente</b>	<b>Técnico TC</b>	<b>CB 1</b>	<b>CB 2</b>	<b>CB 3</b>	<b>CB 4</b>	<b>CB 5</b>	<b>CB 6</b>	<b>CB 7</b>	<b>Total</b>
Método	Procedimientos no estandarizados	0	20	10	10	10	5	15	18	10	98
Equipo	Falta de automatización	10	10	5	20	8	40	40	0	10	143
Mano de obra	Personal poco capacitado	10	10	15	20	10	30	30	10	10	145
Medio ambiente	Condiciones climáticas adversas	5	10	5	10	15	10	10	8	10	83
Medición	Falta de sistemas de control	0	10	5	10	15	0	0	10	5	55
Mano de obra	Falta de personal	50	5	5	10	2	0	0	10	10	92
Equipo	Equipo obsoleto	5	5	10	10	10	5	0	10	15	70
Método	Procesos operativos lentos	0	5	10	0	5	5	0	8	10	43
Mano de obra	Alta rotación de personal	20	10	10	0	5	0	0	7	5	57
Medio ambiente	Infraestructura inadecuada	0	5	10	10	10	5	5	10	10	65
Medición	Métodos de medición desactualizado	0	10	15	0	10	0	0	9	5	49
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>900</b>

Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

Una vez realizada la tabla de multivotación con los votos de los colaboradores del beneficio, se observa la distribución de los 100 puntos otorgados a cada funcionario. En su totalidad, son 900 votos. En la columna derecha, se puede observar el total de los votos, donde se muestra cuáles posibles causas fueron las de mayor votación, es decir, son las causas que más afectación están provocando en el proceso del beneficiado de café.

A continuación, se evidencia la tabla 4.2 donde se pueden observar las posibles causas de mayor a menor y el porcentaje acumulado de cada una de las causas evaluadas en el multivoto.

Tabla 4.2

Valor ordenado de la multivotación del beneficio de Coopesabalito R.L.

<b>POSIBLES CAUSAS</b>	<b>Total</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>% acumulado</b>
Personal poco capacitado	145	16,11 %	16,11 %
Falta de automatización	143	15,89 %	32,00 %
Procedimientos No estandarizados	98	10,89 %	42,89 %
Falta de personal	92	10,22 %	53,11 %
Condiciones climáticas adversas	83	9,22 %	62,33 %
Equipo obsoleto	70	7,78 %	70,11 %
Infraestructura inadecuada	65	7,22 %	77,33 %
Alta rotación de personal	57	6,33 %	83,67 %
Falta de sistemas de control	55	6,11 %	89,78 %
Métodos de medición desactualizado	49	5,44 %	95,22 %
Procesos operativos lentos	43	4,78 %	100,00 %

Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

En la tabla 4.2, se pueden observar los votos obtenidos en la multivotación, ordenados de mayor a menor y con el porcentaje acumulado de cada causa, lo cual facilita la realización del diagrama de Pareto correspondiente para obtener un gráfico que muestre el porcentaje crítico de cada causa.

### 4.2.5 Diagrama de Pareto

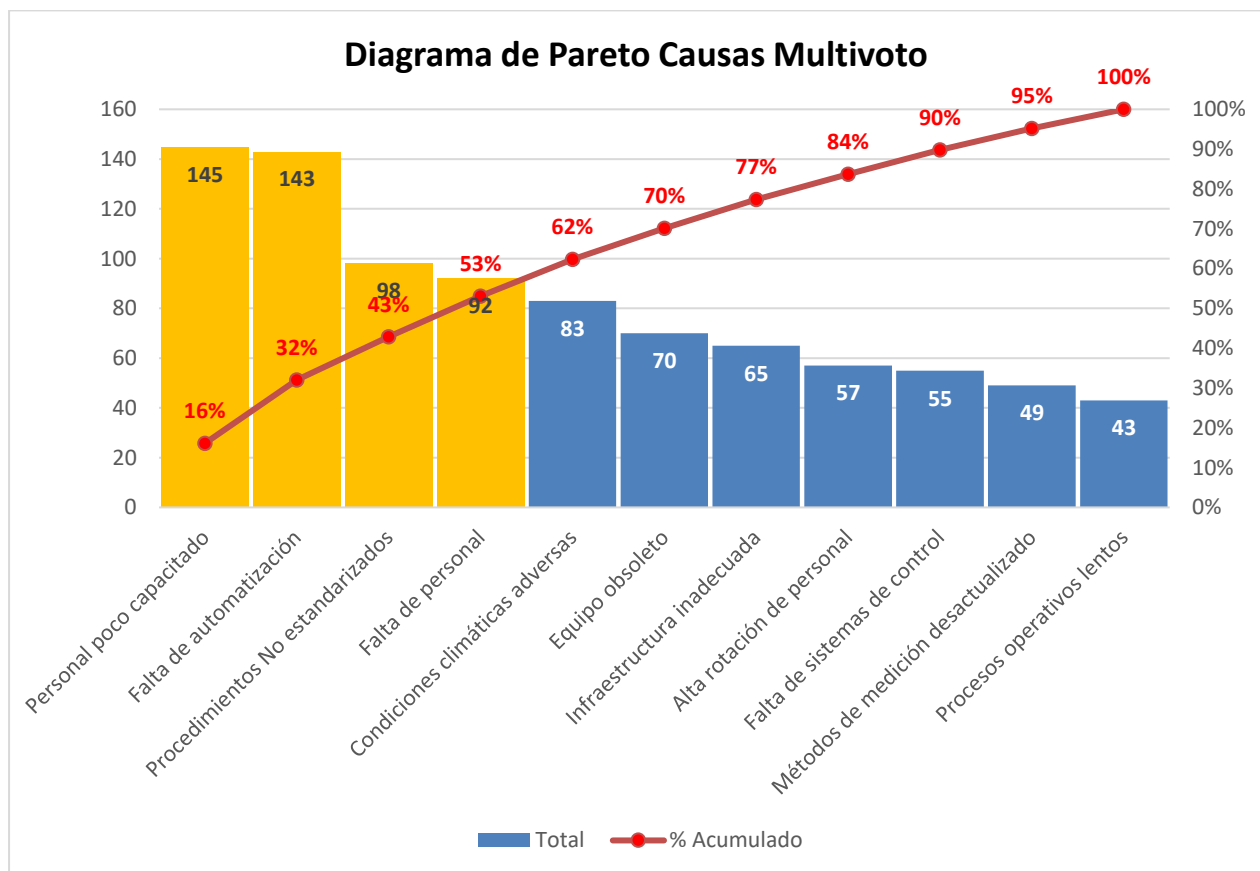
Después de realizar una reunión Kaizen donde se obtienen las posibles causas, seleccionar por medio de la lluvia de ideas, clasificarlas en el diagrama de Ishikawa, realizar una multivotación donde se les asigna un valor crediticio, asignarlas de mayor a menor y obteniendo el porcentaje acumulado de cada causa, se realiza el diagrama de Pareto correspondiente.

El diagrama de Pareto es una herramienta ingenieril que permite priorizar los problemas y las posibles causas que están contribuyendo a la problemática en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L., específicamente en el proceso del beneficiado de café y en sus etapas.

De seguido, se muestra el diagrama de Pareto con cada una de las causas de criticidad en el proceso de beneficiado:

Figura 4.10

Diagrama de Pareto de causas analizadas, Coopesabalito R.L.



Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

Considerando el diagrama de Pareto presentado, se concluye lo siguiente:

- El personal poco capacitado en el proceso afecta directamente en un 16,11 % a la efectividad del proceso del beneficiado de café, centrándonos en la etapa inicial de recibo del café, que es la más afectada.
- La falta de automatización en el proceso de beneficiado afecta un 15,89 % a la efectividad. Dicha falta es una afectación muy grande en la etapa inicial de recibo de café.
- Los procedimientos no estandarizados en el proceso de beneficiado del café afectan un 10,89 % a la efectividad.
- La falta de personal afecta un 10,22 % a la efectividad del proceso de beneficiado del café.

Gracias a la elaboración de las cinco herramientas ingenieriles en la etapa Medir de la metodología DMAIC (reunión Kaizen, lluvia de ideas, diagrama de Ishikawa, Multivoto y diagrama de Pareto), se determina que existen cuatro causas principales que están generando mayor problemática en el proceso de beneficiado del café en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L., y, principalmente, en la etapa del recibo de la fruta es la más afectada, y al ser la primer etapa influye en las demás.

Se deben abordar las cuatro causas con prioridad y seriedad para mejorar la efectividad del proceso.

Por lo tanto, a continuación, se muestra un análisis a profundidad de las cuatro respectivas causas por medio de las herramientas análisis de 5 Porqués y análisis de las causas raíz y propuestas.

### **4.3 ANALIZAR**

En la etapa Analizar, se realiza un análisis de los datos recopilados en la etapa de medir de la metodología DMAIC utilizada. Los datos e información se obtienen gracias a la implementación de las herramientas ingenieriles utilizadas en las etapas posteriores.

El objetivo de esta etapa es la comprensión y análisis de las causas principales que están afectando al proceso del beneficiado en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L ubicada en Coto Brus.

Como herramientas de análisis para obtener una noción más clara de las problemáticas y las causas raíz, se encuentran las siguientes:

- Análisis 5 Porqués.
- Análisis de causas raíz y propuestas.

#### **4.3.1 Análisis de 5 Porqués**

A continuación, se utiliza la herramienta de análisis de los 5 Porqués para identificar, de manera sistemática, la causa raíz de las variaciones en el proceso del beneficiado de café. Con base en las herramientas utilizadas anteriormente, se plantearon inicialmente las interrogantes a partir de la problemática observada en el proceso (personal poco capacitado, falta de automatización, procedimientos no estandarizados y falta de personal).

Con base en esta herramienta, se realiza una tabla para estructurar el análisis de fallas en el beneficiado del café, lo cual facilita la comprensión de los factores críticos y orientando el diseño de estrategias de mejora correctiva. De esta manera, se asegura que las intervenciones se enfoquen en los aspectos que, impactan directamente en la optimización y estabilización de la calidad del “café oro” obtenido al final el proceso de beneficiado del café en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L.

De seguido, se muestra el análisis realizado:

Tabla 4.3

Análisis de 5 Porqués del beneficio de Coopesabalito R.L.

ANÁLISIS DE 5 PORQUÉS						
CAUSAS POR ESTUDIAR	1 PORQUÉ	2 PORQUÉS	3 PORQUÉS	4 PORQUÉS	5 PORQUÉS	RESULTADO DEL ANÁLISIS
Personal poco capacitado	Hace falta un estándar o manual.	No existe un procedimiento estándar.	La Dirección considera las instrucciones lógicas o simples.			Al ser una actividad repetitiva, la Dirección ha subestimado que requiera un manual o procedimiento para su ejecución y entrenamiento.
Falta de automatización	Hace falta un estándar o manual.	No existe un procedimiento estándar.	La Dirección considera las instrucciones lógicas o simples.			Al ser tareas simples, la Dirección ha subestimado en invertir tiempo o recursos en facilitar la ejecución de estas tareas.
Procedimientos no estandarizados	Procesos no documentados o no actualizados.	No existe una figura o rol en mantenerlos actualizados.	La Dirección no ha realizado auditorias para comprobar que los procedimientos y las actividades actuales coincidan.	Por falta de personal o no hay una figura responsable de la documentación del proceso o de los procesos.		No existe un rol o un responsable que haga una verificación periódica de la documentación y de las actividades realizadas.

---

<b>Falta de personal</b>	<b>Puesto responde a una temporada.</b>	<b>Depende del tiempo de las cosechas y la demanda.</b>	<b>La Dirección no cuenta con análisis de la carga de trabajo del puesto para su adecuación a la demanda y estacionalidad.</b>
--------------------------	---	---	--

---

Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

Con base en los analizado en los 5 Porqué, se llega al resultado de análisis de las cuatro causas principales que están afectando al proceso del beneficiado de café.

A partir de la tabla 4.3, se realiza el siguiente análisis de causas raíz y propuestas para implementar en el siguiente capítulo:

### 4.3.2 Análisis de causas raíz y propuestas

Tabla 4.4

Análisis de causas raíz y propuestas del beneficio de Coopesabalito R.L.

<b>ANÁLISIS DE CAUSAS RAÍZ Y PROPUESTAS</b>		
<b>CAUSA POR ESTUDIAR</b>	<b>CAUSAS RAÍZ</b>	<b>PROPUESTAS DE MEJORA</b>
<b>Personal poco capacitado</b>	<b>Al ser una actividad repetitiva, la Dirección ha subestimado que requiera un manual o procedimiento para su ejecución y entrenamiento.</b>	<b>Creación de un manual del proceso (recepción de fruta café cereza), creación del procedimiento y del instructivo de procedimiento</b>
<b>Falta de automatización</b>	<b>Al ser tareas simples, la Dirección ha subestimado en invertir tiempo o recursos en facilitar la ejecución de estas tareas.</b>	
<b>Procedimientos no estandarizados</b>	<b>No existe un rol o un responsable que haga una verificación periódica de la documentación y de las actividades realizadas.</b>	<b>Definir una persona responsable o definir un rol de auditoría para verificar que las actividades físicas y documentadas coincidan.</b>
<b>Falta de personal</b>	<b>La Dirección no cuenta con análisis de la carga de trabajo del puesto para su adecuación a la demanda y estacionalidad.</b>	<b>Generar un protocolo de preparación de personal de temporada para satisfacer la demanda del puesto en la cosecha</b>

Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

En el análisis realizado en la tabla 4.4, se muestran las causas raíz determinadas para cada una de las causas y las propuestas de mejora por implementar. De seguido, se deben abordar las cuatro causas para mejorar la efectividad por medio de propuestas de mejora para el proceso del beneficiado de café en el beneficio de Coopesabalito R.L.

## **CAPÍTULO V. PROPUESTA**

## **5.1 MEJORAR**

La etapa de mejorar en la metodología DMAIC es crucial para este proyecto de investigación, ya que es la etapa donde se lleva a cabo la implementación de las propuestas y alternativas que abarcan las cuatro causas más críticas del proceso de beneficiado del café en el beneficio de Coopesabalito R.L. Estas causas se muestran en el capítulo 4, en la etapa de “Medir”.

Durante la etapa Mejorar, se dará una mayor importancia a la implementación de propuestas y soluciones prácticas que permitan alcanzar los objetivos del proyecto y abarcar las mejoras a las causas identificadas en las anteriores etapas del proyecto. De este modo, se realiza, en forma detallada, el análisis de las propuestas de mejora para aumentar la eficiencia y calidad del proceso del beneficiado de café.

En fin, este capítulo se centra en proporcionar herramientas y métodos necesarios para abarcar las principales causas identificadas en el capítulo anterior con el propósito de mejorar el proceso del beneficiado de café. A continuación, se muestran las causas:

- Personal poco capacitado
- Falta de automatización
- Procedimientos no estandarizados
- Falta de personal

### **5.1.1 Propuesta para el personal poco capacitado y para la falta de automatización del proceso del beneficiado de café en la etapa del recibo de la fruta café cereza por medio de un manual de procedimientos**

Como se pudo observar en el capítulo anterior, al implementar diferentes herramientas ingenieriles, se logra obtener un análisis de cuatro causas sobre la problemática presentada en el proceso del beneficiado de café, específicamente en la etapa del recibo de la fruta café cereza. En ese sentido, se reconocen dos causas: el contar con personal poco capacitado con un valor porcentual del 16,11 % y la falta de automatización con un valor porcentual del 15,89 % en el recibo de la fruta.

Dichas causas comprenden las dos problemáticas principales que se proponen mejorar con la elaboración de un manual del procedimiento sobre la etapa inicial del beneficiado, el recibo de la fruta café cereza.

De esta manera, se confecciona el manual de procedimiento a criterio experto y en colaboración con el Departamento de Gerencia y Beneficiado de Café de la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L. Se trabaja en reuniones presenciales en las oficinas del beneficio de Coopesabalito R.L., porque se cuenta con el conocimiento técnico y especializado sobre el proceso de recibo de la fruta café cereza. Por lo tanto, queda legitimada la confección del manual de procedimiento de la etapa correspondiente del proceso de beneficiado.

Seguidamente, se gestiona con el gerente y el técnico al mando del proceso del beneficiado de café en el beneficio de Coopesabalito, sobre el tema mencionado, donde se les explica el objetivo del manual y el funcionamiento de este para abordar algunos aspectos importantes. De igual manera, se mantiene la sesión abierta para consultas y sugerencias de los encargados del proceso del beneficiado.

En la confección del manual de procedimientos para el recibo de la fruta café cereza en el beneficio de Coopesabalito R.L., se proporciona una descripción detallada del proceso, incluyendo todos los pasos necesarios para llevar a cabo el proceso de la mejor manera posible, simplificando y explicando las etapas del recibo de café.

Así mismo, el manual de procedimientos abarca, desde el propósito de este, hasta los proveedores de la fruta, lo cual vendría siendo el seguimiento del proceso de recibo de la fruta café cereza.

Asimismo, esta herramienta es esencial para la toma de decisiones con respecto a la capacitación del personal y la automatización del proceso, ya que permite a los colaboradores involucrados en el proceso de estudiar, practicar y mejorar continuamente el recibir la fruta café cereza del proceso del beneficiado de café. De esta forma, se asegura una ejecución consistente entre todos los involucrados.

## **Manual de procedimientos para el recibo de la fruta café cereza, en el beneficio de Coopesabalito R.L.**

A continuación, se muestra la propuesta del manual correspondiente al recibo de la fruta café cereza con las mejoras integradas:

# **Manual de procedimientos para el recibo de la fruta café cereza – Coopesabalito R.L.**

---

### **Introducción**

El recibo de la fruta café cereza es una de las etapas fundamentales dentro del beneficiado de café, ya que marca el inicio del procesamiento de la materia prima en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L. (Coopesabalito).

Esta etapa se lleva a cabo con la participación de personal capacitado y mediante el uso de una aplicación móvil que permite registrar los datos del café recibido. A pesar de contar con estas herramientas, el proceso presenta deficiencias en términos de automatización, lo cual afecta la eficiencia, exactitud y trazabilidad de la información.

### **Propósito del manual**

Establecer un procedimiento estandarizado, técnico y modernizado para la correcta recepción del café cereza por parte de los asociados en el beneficio de Coopesabalito R.L. que permita optimizar los recursos existentes, reducir errores humanos y mejorar la eficiencia mediante un mejor aprovechamiento de la aplicación digital y dispositivos móviles.

### **Alcance**

Este manual aplica al personal que realiza funciones operativas en el proceso de recibo de café cereza, desde la llegada del asociado al beneficio, el registro de la entrega en el sistema, el pesaje y la clasificación de la fruta, hasta el almacenamiento inicial en las pilas de diferenciado. Del mismo modo, contempla el uso de *tablets*, celulares y la aplicación digital asignada a cada colaborador con su respectivo usuario.

## **Justificación**

La falta de automatización en el proceso de recibo genera retrasos, errores en la captura de datos, y debilidades en la trazabilidad del producto. El beneficio de Coopesabalito R.L. cuenta con una aplicación para el recibo, lo cual representa una base sólida para implementar mejoras.

Un proceso de recibo estructurado asegura la calidad del café desde su origen al fortalecer la integración entre los dispositivos, la aplicación y los procesos físicos. En ese sentido, se puede lograr una operación más eficiente, transparente y confiable.

## **Explicación de las etapas del proceso de recibo de café cereza**

### **Llegada del asociado**

El asociado llega a las instalaciones del beneficio con su carga de café cereza. Se verifica que la carga venga acompañada por la documentación correspondiente. El personal verifica su identidad mediante su número de socio.

### **Registro digital**

Mediante el uso de dispositivos móviles, el colaborador inicia sesión en la aplicación con su respectivo usuario, selecciona el nombre del asociado y registra el ingreso.

### **Revisión inicial de la carga**

Personal del beneficio realiza una inspección visual para detectar posibles contaminantes (hojas, piedras, ramas, entre otros).

Luego, se determina si la carga puede continuar al siguiente paso o si requiere limpieza previa.

### **Pesaje del café**

El café se pesa utilizando una báscula digital. Actualmente, el peso se ingresa manualmente en la aplicación, la cual es una fuente de posibles errores.

El peso es registrado junto con los datos del productor y el lote.

## **Muestreo y evaluación visual de la calidad**

Se toma una muestra representativa de la carga. El café es analizado para verificar su madurez (porcentaje de café maduro, pintón, verde o sobremaduro), contenido de impurezas, humedad y defectos visibles.

Esta información se documenta en la aplicación móvil.

## **Confirmación del registro de la entrega**

La aplicación genera un comprobante con el peso registrado, calidad estimada y hora de ingreso. El asociado lo recibe en formato físico o digital con los datos de la entrega.

## **Almacenamiento inicial**

El café es trasladado a la tolva o tanque correspondiente, donde se identifica con el nombre del asociado o un código temporal.

## **Propuestas de mejora**

Para atender las oportunidades de mejora detectadas, se propone un modelo basado en la automatización parcial del proceso de recibo. Este modelo incluye los siguientes aspectos:

- Integración entre la báscula digital y la aplicación para la toma automática del peso.
- Uso de lectores de código QR o tarjetas RFID (las tarjetas RFID son una tecnología versátil utilizada para la identificación y seguimiento de objetos y personas de forma inalámbrica) con el propósito de agilizar la identificación del asociado.
- Ampliación de la funcionalidad de la *app* para capturar evidencia visual de la calidad (fotografías).
- Impresión automática de comprobantes desde dispositivos móviles mediante conexión bluetooth.
- Capacitación específica del personal en uso avanzado de la aplicación móvil y mantenimiento básico del equipo tecnológico.
- Generación de reportes automáticos diarios con métricas claves: número de entregas, volumen por asociado y variación de calidad).

## **Recursos e insumos requeridos**

- Básculas digitales con salidas de datos (USB o bluetooth).
- Dispositivos móviles (*tablets*/celulares) con capacidad para ejecutar la *app* de recibo.
- Impresoras portátiles térmicas para tiquetes.
- Lectores QR/RFID para identificación.
- Personal operativo capacitado y actualizado.
- Conectividad estable dentro del beneficio (Wi-Fi o red local).
- EPP para el personal (guantes, botas, mascarilla).

Tabla 5.1

Proceso actual vs propuestas de mejora del recibo en beneficio de Coopesabalito R.L.

<b>Etapa del proceso</b>	<b>Situación actual</b>	<b>Propuesta de mejora</b>
Llegada del asociado	Identificación manual con número de socio	Escaneo de código QR o tarjeta RFID
Pesaje del café	Ingreso manual del peso en la aplicación	Captura automática desde báscula digital
Análisis de calidad	Evaluación visual no documentada gráficamente	Registro fotográfico y clasificación estándar en la <i>app</i>
Registro de entrega	Digitación manual del lote	Integración directa del flujo con datos automatizados
Comprobante	Entrega en papel o verbal	Envío digital y/o impresión automática
Trazabilidad	Limitada a registros en la <i>app</i>	Sistema completo de seguimiento desde recibo hasta beneficiado

Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

### **Mano de obra requerida**

- Recibidor de café cereza: personal encargado de recibir, pesar, muestrear y registrar la carga.
- Inspector de calidad: persona responsable del análisis físico del café cereza.
- Operador de báscula: encargado de realizar el pesaje exacto de la carga.

### **Perfil profesional del recibidor de café cereza**

- Productores asociados a Coopesabalito R.L. (proveen la fruta café cereza).
- Empresas proveedoras de equipo de pesaje y muestreo.
- Proveedores de insumos de protección personal y limpieza.

### **Proveedores involucrados**

- Productores asociados a Coopesabalito R.L. (proveen la fruta café cereza).
- Empresas proveedoras de equipo de pesaje y muestreo.

- Proveedores de insumos de protección personal y limpieza.

### **Beneficios esperados**

- Reducción de errores humanos en el pesaje y registro de datos.
- Disminución de los tiempos de espera y atención a productores.
- Mejora significativa en la trazabilidad del café recibido.
- Mayor transparencia y satisfacción del asociado.
- Base de datos robusta para análisis posteriores y toma de decisiones.

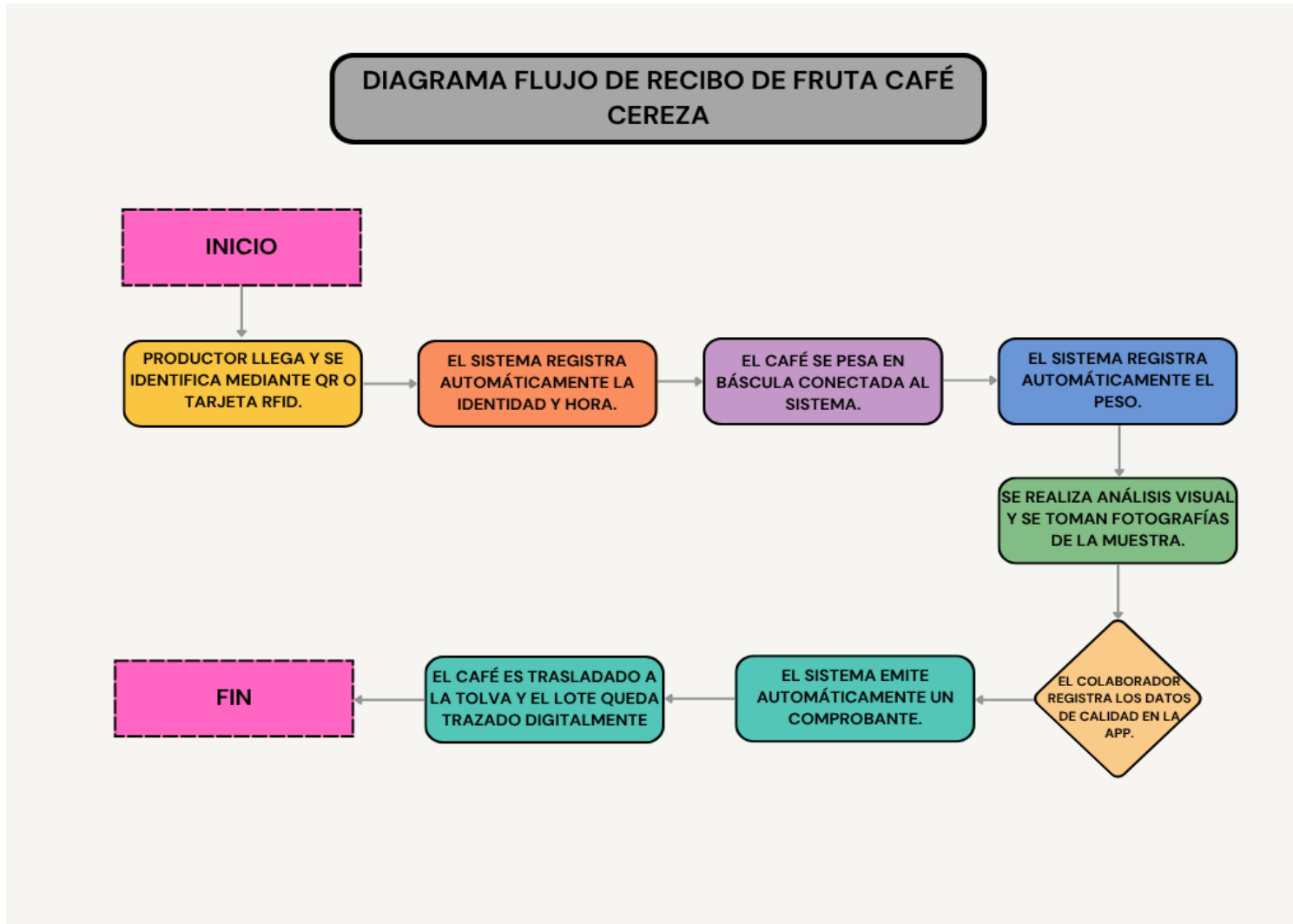
### **Diagrama de flujo del proceso propuesto**

Se realiza un diagrama de flujo del proceso de recepción de la fruta café cereza con los siguientes puntos propuestos:

- Productor llega y se identifica mediante QR o tarjeta RFID.
- El sistema registra automáticamente la identidad y hora.
- El café se pesa en báscula conectada al sistema.
- El sistema registra automáticamente el peso.
- Se realiza análisis visual y se toman fotografías de la muestra.
- El colaborador registra los datos de calidad en la *app*.
- El sistema emite automáticamente un comprobante.
- El café es trasladado a la tolva y el lote queda trazado digitalmente.

Figura 5.1

Diagrama de flujo propuesto de recibo, Coopesabalito R.L.



Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

El diagrama anterior muestra cómo quedaría el diagrama de flujo de la recepción de la fruta café cereza a partir de la implementación del manual de procedimiento.

Con este manual, se pretende tener una mejora significativa en los tiempos de recibo de la fruta y la automatización parcial del proceso del beneficiado de café en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L.

Seguidamente, en la tabla 5.2, se muestra el cronograma de implementación de la propuesta y, en la tabla 5.3, un presupuesto estimado para la implementación de la propuesta.

### **Cronograma de implementación de la propuesta**

Tabla 5.2

Cronograma de implementación de la propuesta de recibo en beneficio de Coopesabalito R.L.

<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Duración estimada</b>	<b>Meses de ejecución</b>
Evaluación técnica del sistema actual	Encargado de BC	2 semanas	Mes 6
Adquisición de equipos y software complementario	Administración	3 semanas	Mes 6-7
Integración de báscula con aplicación	Desarrollador y técnico	2 semanas	Mes 7
Capacitación al personal	Gestor de calidad	1 semana	Mes 8
Prueba piloto con productores asociados seleccionados	Equipo de operación	2 semanas	Mes 9
Evaluación del piloto y ajustes	Dirección Técnica	1 semana	Mes 9
Implementación completa del nuevo proceso	Todo el equipo	4 semanas	Mes 10

Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

### 13. Presupuesto estimado para la implementación

Tabla 5.3

Presupuesto estimado para la implementación de la propuesta

<b>Recurso/equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo estimado total (USD)</b>
Básculas digitales con conectividad	2	\$1,200
<i>Tablets</i> para registro en campo	3	\$750
Impresoras térmicas portátiles	2	\$400
Lectores de QR/RFID	3	\$300
Adaptaciones técnicas y software	1	\$500
Capacitación y manuales operativos	1 paquete	\$250
Gastos imprevistos (10 %)	-	\$340

**\*\*Costo total estimado: \$3,740 USD\*\***

Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

El presupuesto mostrado anteriormente sería un costo aproximado de implementar la propuesta realizada para la mejora de contar con personal poco capacitado y la falta de automatización en el proceso del recibo de la fruta café cereza en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L.

## **5.1.2 Propuesta para los procedimientos no estandarizados definiendo un rol de auditoría para verificar que las actividades físicas y documentadas coincidan**

### **Propósito de la propuesta**

Establecer un procedimiento de auditoría interna para verificar que las actividades del proceso de recibo de la fruta café cereza se desarrollen conforme a los procedimientos establecidos, asegurando la coherencia entre las actividades físicas y la documentación generada. El objetivo es garantizar la transparencia, trazabilidad, eficiencia operativa y cumplimiento de los estándares de calidad y control interno de la cooperativa.

### **Alcance**

Este procedimiento aplica al proceso de recibo del café cereza, desde la llegada del productor al beneficio, hasta finalizar el registro de la entrega y calidad del café. Incluye los siguientes aspectos:

- Identificación del asociado
- Registro de ingreso y peso
- Toma de muestras y análisis visual
- Registro de datos en el sistema
- Emisión de boletas o comprobantes
- Almacenamiento inicial del café

### **Justificación**

Actualmente, se han identificado ciertas debilidades en el proceso como:

- Actividades realizadas sin validación formal.
- Desviaciones entre lo ejecutado y lo documentado.
- Ausencia de una figura que verifique la calidad y exactitud del proceso.

Por ello, se propone una figura de auditoría interna ejecutada por el gerente del beneficio o el técnico a cargo, que permita:

- Controlar el cumplimiento de los procedimientos establecidos.
- Detectar errores u omisiones en tiempo real.
- Asegurar que el caficultor asociado reciba un trato justo y transparente.
- Fortalecer la rendición de cuentas en el beneficio.

## Rol de auditoría: designación y responsabilidades

### Responsable del rol de auditoría

- Gerente de beneficio
- Jefe técnico del beneficiado de café

*La responsabilidad podrá rotarse entre ambos perfiles, según disponibilidad, para asegurar continuidad.*

### Actividades clave del auditor interno

De seguido, se muestra la tabla 5.4 donde se visualizan las actividades claves por realizar por parte del auditor y la descripción de estas.

Tabla 5.4

Actividades claves del rol de auditoría, Coopesabalito R.L.

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
<b>Verificación diaria</b>	Supervisar el recibo de café durante el turno asignado, contrastando la actividad física con los registros del sistema.
<b>Revisión documental</b>	Revisar los reportes diarios, boletas emitidas y registros digitales, asegurando congruencia entre el peso físico y lo registrado.
<b>Inspección aleatoria</b>	Seleccionar muestras al azar de entregas realizadas y validar peso, calidad y recepción documentada.
<b>Control de tiempos</b>	Validar que los tiempos de ingreso, pesaje y descarga estén dentro de los márgenes establecidos.
<b>Bitácora de observaciones</b>	Mantener un cuaderno físico o digital donde se anoten anomalías, recomendaciones y acciones correctivas.
<b>Reuniones de retroalimentación</b>	Realizar sesiones breves con el personal operativo para comunicar hallazgos y reforzar buenas prácticas.
<b>Reporte semanal</b>	Elaborar un informe resumen con los hallazgos, cumplimiento y desviaciones detectadas. Entrega al Consejo de Administración o Comité de Producción.

Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

## Estructura del procedimiento de auditoría

### Frecuencia

- Diaria: observación directa al menos de 3 entregas por jornada.
- Semanal: revisión cruzada de reportes y registros.
- Mensual: informe consolidado de cumplimiento y hallazgos.

### Herramientas de apoyo

- Sistema de recibo de fruta (*app* de Coopesabalito).
- Cuaderno o bitácora digital.
- Formulario de lista de verificación (*checklist*).
- Cámara para registro visual de no conformidades.
- Computadora o tableta para consolidar los reportes.

### Indicadores de evaluación

Seguidamente, se muestra la tabla 5.5 donde se visualizan los indicadores de evaluación por seguir:

Tabla 5.5

Indicadores de evaluación, Coopesabalito R.L.

Indicador	Fórmula	Meta
Coincidencia documental-física	$(\text{Entregas sin diferencias} / \text{Total de entregas auditadas}) \times 100$	$\geq 98 \%$
Tiempo medio de atención	$\text{Tiempo total} / \text{N}^\circ \text{ de asociados atendidos}$	$\leq 15$ min
Entregas con errores corregidos en sitio	$\text{N}^\circ \text{ de errores corregidos} / \text{Total de errores detectados}$	$\geq 90 \%$

Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

En la tabla 5.5, se visualizan los indicadores, las fórmulas y la meta evaluativa con sus respectivos rangos. Con ello, se podrán medir los procedimientos llevados a cabo en

el recibo de la fruta café cereza en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L.

### **Capacitación y sensibilización**

Se recomienda desarrollar una capacitación inicial para el gerente o técnico encargado con los siguientes contenidos:

- Lectura de procedimientos establecidos.
- Buenas prácticas de auditoría interna.
- Ética en la supervisión.
- Uso del sistema de control.
- Manejo de hallazgos y comunicación asertiva.

Además, se debe realizar una inducción al personal encargado del proceso del beneficiado de café para que se comprenda el rol del auditor y perciba este mecanismo como un recurso de mejora y no como una sanción.

### **Manejo de hallazgos**

Cuando el auditor identifique desviaciones, debe realizar lo siguiente:

1. Registrar el hallazgo en la bitácora.
2. Clasificarlo como leve, moderado o crítico.
3. Comunicarlo al responsable del área.
4. Aplicar una acción correctiva inmediata (si es posible).
5. Dar seguimiento a la corrección.
6. Incluirlo en el reporte semanal.

### **Beneficios esperados**

- Mayor transparencia y confianza del productor en el proceso.
- Disminución de errores humanos.
- Registro confiable para procesos de certificación.
- Facilitación de auditorías externas.
- Mejora continua del proceso de recepción.

### **5.1.3 Propuesta de creación de un protocolo de preparación de personal de temporada para satisfacer la demanda del puesto en la cosecha, para el proceso de recibo de fruta café cereza en Coopesabalito R.L.**

#### **Propósito**

Establecer un protocolo que permita la contratación, capacitación y preparación oportuna del personal temporal, asegurando que estos trabajadores estén debidamente entrenados y disponibles durante la temporada alta de cosecha, en específico, para el recibo de fruta café cereza.

#### **Alcance**

Este protocolo aplica al proceso de contratación, inducción y evaluación del personal de temporada, desde el reclutamiento previo a la cosecha, hasta su integración activa en las tareas del recibo de café cereza. Abarca las siguientes actividades:

- Selección y prerregistro de candidatos.
- Proceso de capacitación inicial.
- Evaluación de conocimientos.
- Asignación al puesto.
- Seguimiento y retroalimentación.

#### **Componentes del protocolo**

##### **Planificación de la demanda de personal**

- Periodo de aplicación: mayo – junio (previo a la cosecha).
- Identificación de necesidades: estimar el personal requerido por jornada, tomando en cuenta años anteriores.
- Puestos temporales típicos:
  - Pesadores.
  - Digitadores (*app* de recepción).
  - Encargados de calidad.
  - Operadores de patio y descarga.
  - Auxiliares logísticos.
  -

## **Reclutamiento y prerregistro**

- Se abrirá una convocatoria pública dirigida a comunidades cercanas.
- Formularios disponibles en línea o en la oficina.
- Requisitos mínimos: mayor de edad, disponibilidad, habilidades básicas de comunicación.
- Prioridad a excolaboradores temporales evaluados positivamente.

## **Capacitación e inducción**

### **a) Video de inducción (10-12 minutos)**

- Formato audiovisual dinámico y comprensible.
- Temas:
  - ¿Qué es Coopesabalito R.L. y su impacto?
  - Proceso de recibo de café cereza paso a paso.
  - Reglas básicas de higiene, puntualidad y respeto.
  - Seguridad en el trabajo.
  - Buenas prácticas laborales.
  - Uso básico de la *app* y el equipo.

### **b) Instructivo de puesto (por escrito)**

- Documento físico o digital que se entrega junto al contrato.
- Contendrá los siguientes aspectos:
  - Descripción de tareas por puesto.
  - Diagramas de flujo y mapas del beneficio.
  - Protocolos de seguridad y control de calidad.
  - Tabla de sanciones y medidas disciplinarias.
  - Preguntas frecuentes.

### **c) Sesión práctica breve (en sitio)**

- Simulación de un recibo real con supervisión.
- Validación de la comprensión de tareas mediante una lista de cotejo.

## Evaluación inicial

- Prueba de comprensión al finalizar la capacitación.
- Criterios de aprobación:
  - 80 % de asistencia y participación en las sesiones.
  - Resultado mínimo de 70 % en evaluación escrita/práctica.
- Solo candidatos aprobados pasan al proceso de contratación.

## Seguimiento durante la temporada

- Supervisor de personal temporal asignado.
- Chequeos diarios de desempeño y cumplimiento.
- Comunicación constante y resolución rápida de incidencias.
- Sistema de incentivos por desempeño y puntualidad.

## Estrategia de comunicación y motivación

- Lanzamiento del programa con afiches y redes sociales de la cooperativa.
- Entrevistas a excolaboradores satisfechos (testimonios).
- Entrega de certificados de participación al final de temporada.
- Recomendación para futuras temporadas según desempeño.

**Nota:** ver apéndice 3 con el guion del video y el instructivo de capacitación de personal de temporada junto con la respectiva evaluación.

## Recursos necesarios

A continuación, se muestra una tabla con los recursos necesarios para la implementación de la mejora propuesta:

Tabla 5.6

Recursos necesarios, Coopesabalito R.L.

<b>Recurso</b>	<b>Detalles</b>
<b>Equipo de producción</b>	Cámara, micrófono y editor de video. Puede subcontratarse localmente.
<b>Facilitador</b>	Encargado del proceso o técnico del beneficio.
<b>Material impreso</b>	Instructivos, formularios y listas de asistencia.
<b>Espacio de capacitación</b>	Aula, salón comunal o área del beneficio.

<b>Presupuesto estimado inicial</b>	¢250,000 - ¢400,000 para todo el proceso de preparación.
-------------------------------------	--

Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

### Indicadores de éxito

Al implementar la presente propuesta de mejora, se deben tener en cuenta los indicadores de éxito de la siguiente tabla:

Tabla 5.7

Indicadores de éxito Coopesabalito R.L.

Indicador	Meta
Porcentaje de personal capacitado antes del inicio	≥ 95 %
Tasa de rotación durante la temporada	≤ 10 %
Porcentaje de tareas ejecutadas sin error por temporales	≥ 90 %
Tiempo promedio de atención por colaborador nuevo	≤ 15 minutos
Satisfacción del productor con el servicio recibido	≥ 8.5 / 10

Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

### Cronograma de implementación de la propuesta

El protocolo se propone ser implementado antes de la temporada de cosecha para contar con el personal de temporada debidamente capacitado y listo para iniciar labores cuando inicie la temporada alta. Seguidamente, se muestra la tabla 5.8 con la información correspondiente:

Tabla 5.8

Cronograma de implementación de la propuesta, Coopesabalito R.L.

Fase	Fecha
Diagnóstico y planificación	Mayo
Producción de material (video + instructivo)	Junio (1. <sup>a</sup> quincena)
Convocatoria y reclutamiento	Junio (2. <sup>a</sup> quincena)
Capacitación e inducción	Julio (2. <sup>a</sup> semana)
Evaluaciones y contratación	Agosto (2. <sup>a</sup> semana)
Inicio de labores	Agosto (última semana)

Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

## **Resultados esperados de la propuesta**

- Personal temporal operativo y competente desde el primer día.
- Disminución de errores por desconocimiento del proceso.
- Aumento en la eficiencia y satisfacción del productor asociado.
- Reducción de carga operativa para los funcionarios fijos.
- Base de datos actualizada de trabajadores temporales confiables.

## **5.2 CONTROLAR**

En esta etapa, se muestran las actividades de control para realizar el seguimiento a las propuestas sugeridas con el fin de mejorar el proceso de recibo de la fruta café cereza en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L.

El objetivo es implementar un control que garantice la máxima eficiencia del recibo de la fruta café cereza en el proceso del beneficiado de café y los métodos de trabajo implementados sean eficaces.

Asimismo, se pretenden implementar las herramientas de control como parte de un plan que ayude a monitorear para así asegurar la permanencia de la adopción de las propuestas mostradas al beneficio de Coopesabalito R.L.

De seguido, se muestran las herramientas de control utilizadas:

### **5.2.1 Auditoría mensual**

Con respecto a propuesta número 1 denominada: “Propuesta para el personal poco capacitado y para la falta de automatización del proceso del beneficiado de café en la etapa del recibo de la fruta café cereza por medio de un manual de procedimiento”, se propone realizar una auditoría mensual en la etapa recibo de la fruta café cereza del proceso del beneficiado de café en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L.

El objetivo principal de esta auditoría es garantizar que todos los documentos utilizados durante el proceso de recibo de café cereza en el beneficio de Coopesabalito R.L. correspondan a la versión más reciente y estén actualizados según los cambios aprobados en el sistema de gestión.

Debido a que el uso de procedimientos desactualizados, se pueden experimentar las siguientes problemáticas:

- Desviaciones operativas.
- Pérdida de trazabilidad.
- Incumplimiento de requisitos normativos.
- Riesgos en la seguridad o calidad del proceso.

Por lo tanto, es esencial implementar una auditoría mensual de versiones para validar que el personal cuente con las versiones vigentes del manual, instructivos, formatos y cualquier otro documento asociado al proceso de recibo.

La frecuencia de la auditoría será mensual, preferiblemente en la primera semana del mes y el responsable a cargo de realizar la auditoría será el gerente del beneficio de Coopesabalito R.L.

### **Actividades de la auditoría documental**

Se deberán seguir cuatro actividades claves para realizar la auditoría documental:

#### **1. Revisión de documentación física y digital:**

- Verificar que los manuales, instructivos y formatos disponibles en las estaciones de trabajo estén actualizados.
- Comparar el número de versión y la fecha con el registro maestro de documentos.

#### **2. Inspección del código de control documental:**

- Comprobar que todos los documentos contengan:
  - Código de identificación.
  - Número de versión.
  - Fecha de aprobación.
  - Firma o sello de validación.

#### **3. Verificación con personal:**

- Confirmar que el personal que opera el proceso conozca cuál es la versión vigente y dónde acceder a ella.

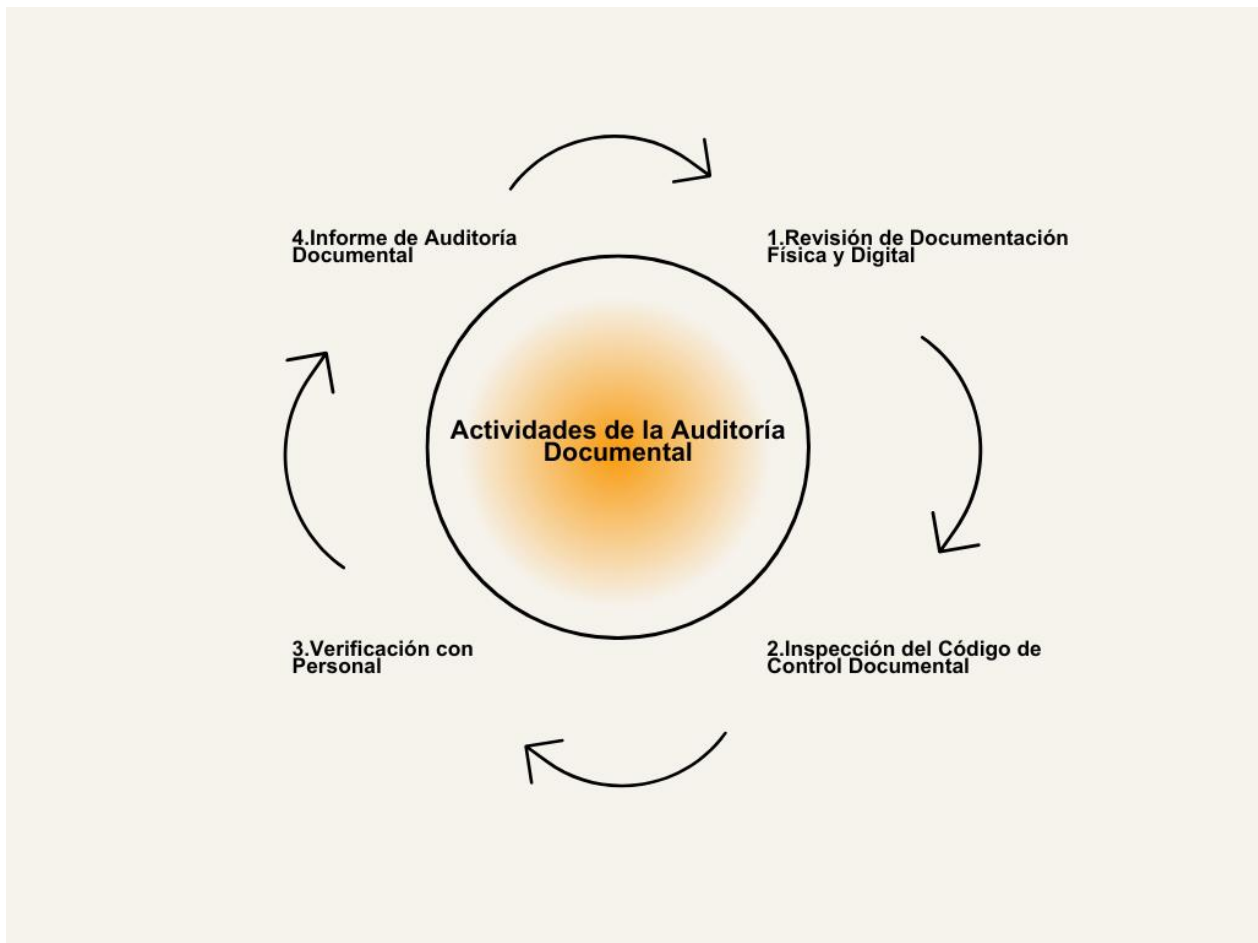
#### 4. Informe de auditoría documental:

- Elaborar un reporte mensual con los siguientes datos:
  - Resultados por documento auditado.
  - Hallazgos de documentos obsoletos.
  - Recomendaciones o acciones correctivas.

Seguidamente, se muestra un diagrama con las cuatro actividades de la auditoría documental:

Figura 5.2

Diagrama de actividades de la auditoría documental, en Coopesabalito R.L.



Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

### **Acciones correctivas**

- En caso de encontrar documentos desactualizados, se debe realizar lo siguiente:
  - Sustituirlos de inmediato por la versión vigente.
  - Registrar la no conformidad.
  - Comunicar al personal sobre el cambio realizado.
  - Evaluar si se requiere capacitación o reinducción.

### **Registro y seguimiento**

- Todos los resultados se registrarán en un acta de auditoría documental mensual.
- El acta debe ser firmada por el auditor y el jefe de área.
- Los hallazgos serán revisados en la reunión mensual de calidad para seguimiento.

### **5.2.2 Gemba Walk**

En cuanto a la propuesta número 2 denominada: “Propuesta para los procedimientos no estandarizados, definiendo un rol de auditoría para verificar que las actividades físicas y documentadas coincidan”, se plantea realizar una caminata Gemba Walk cada mes en la etapa de recibo de la fruta café cereza del proceso del beneficiado de café en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L.

Dicha actividad busca fortalecer el alineamiento entre lo que está definido en los manuales, instructivos y formatos operativos, y lo que realmente ocurre en el sitio de trabajo. En ese sentido, la Gemba Walk permitirá observar directamente la ejecución de las actividades, identificar posibles desviaciones o prácticas no estandarizadas y retroalimentarse del personal operativo.

El encargado de realizar estas caminatas es el técnico en jefe de beneficiado o el gerente en Coopesabalito R.L. Para realizar una inspección detallada, se deberá llenar un cuaderno de actas con la fecha y la hora de la ejecución de la Gemba.

A continuación, se adjunta la plantilla requerida:

Tabla 5.9

Plantilla de bitácora requerida

BENEFICIO DE COOPESABALITO R.L.		
Nombre del auditor:		
Área: Recepción de Café Cereza		
Fecha	Hora de Inicio	Hora de finalización

Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

A continuación, se adjunta el ciclo Gemba Walk, con el cual la persona a cargo de la caminata Gemba aplica la herramienta en el recibo de la fruta café cereza en el beneficio de Coopesabalito R.L:

Figura 5.3

Ciclo Gemba Walk, para la segunda propuesta



Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

En la figura anterior, se pueden observar los pasos por seguir en el ciclo Gemba Walk que se implementará cada mes en la etapa de recibo de café cereza en Coopesabalito R.L. El ciclo consta de seis etapas, las cuales cumplen con los puntos por seguir el día de la caminata implementada:

1. Identificación del encargado.
2. Registro de fecha.
3. Hora en la que inicia la caminata.
4. Visualización del proceso de recibo.
5. Análisis de la documentación.
6. Hora en la que finaliza la caminata.

### **5.2.3 Esquema de registro y verificación de capacitación**

Respecto de la propuesta número 3 denominada: “Propuesta de creación de un protocolo de preparación de personal de temporada para satisfacer la demanda del puesto en la cosecha, para el proceso de recibo de fruta café cereza en Coopesabalito R.L.”, donde se implementa un video de inducción y un instructivo para ejecución, se muestran los pasos necesarios para implementar un control de seguimiento a la mejora:

#### **Paso 1: Llenado del registro de capacitación**

- Responsable: encargado de capacitación o supervisor del área.
- Instrumento: formulario, bitácora, acta, cuaderno físico o digital.
- Datos mínimos que debe contener:
  - Nombre completo del colaborador temporal.
  - Fecha de la capacitación.
  - Hora de inicio y finalización.
  - Método utilizado (video de inducción, charla presencial y evaluación).
  - Firma del encargado y firma del capacitado.
  - Observaciones (si aplica).

*Este registro debe realizarse inmediatamente después de la actividad de capacitación.*

## **Paso 2: Verificación del encargado del proceso**

- Responsable: encargado del proceso de recibo de café cereza.
- Acción: verificar que toda persona que ejecuta funciones en el proceso esté registrada en la bitácora de capacitación.
- Forma de verificación:
  - Comparar lista del personal operativo contra el registro de capacitación.
  - Confirmar si el colaborador cuenta con formación en el protocolo actualizado.
  - No permitir el inicio de labores hasta verificar registro completo.

*Al menos, esta verificación debe realizarse al inicio de cada turno o cambio de personal.*

## **Paso 3: Autorización para ejecución de tareas**

- Condición obligatoria: solo podrá ejecutar funciones quien aparezca en el registro como capacitado.
- Encargado de validar: supervisor inmediato o responsable de turno.
- Documento de respaldo: registro firmado en archivo físico o digital.

## **Formato de registro de capacitación – personal de temporada**

### **Proceso: recibo de fruta café cereza**

### **Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L.**

Este formato debe ser completado por el encargado de capacitación cada vez que un colaborador reciba formación para desempeñar funciones en el proceso de recibo de café cereza. La información consignada debe ser verificada por el encargado del proceso antes de permitir la ejecución de tareas.

Tabla 5.10

Plantilla de bitácora requerida

Nombre del colaborador	Fecha	Hora	Método de capacitación	Firma del capacitado	Firma del instructor	Observaciones

Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

### 5.2.4 Costo – beneficio

El análisis costo-beneficio es una herramienta fundamental para evaluar la viabilidad económica de las propuestas de mejora del proceso del beneficiado de café. Esta metodología permite comparar, en forma estructurada, la inversión necesaria (costos) frente a los retornos esperados (beneficios), considerando, tanto los aspectos cuantitativos, como los cualitativos.

#### Costos asociados a la propuesta

La implementación de las mejoras conlleva un costo total de **\$4.340,00 dólares**, correspondiente a:

- Recursos materiales.
- Capacitación del personal.
- Adecuaciones operativas y tecnológicas orientadas a optimizar el proceso.

Estos elementos son indispensables para garantizar la correcta ejecución del proyecto.

De seguido, se muestra una tabla con los costos de las propuestas de mejora:

Tabla 5.11

Costos de las propuestas implementadas

<b>COSTOS DE LAS PROPUESTAS</b>	
<b>Costos:</b>	\$1 200,00
	\$ 750,00
	\$ 400,00
	\$ 300,00
	\$ 500,00
	\$ 250,00
	\$ 340,00
	\$ 600,00
<b>Total:</b>	<b>\$ 4 340,00</b>

Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

### Beneficios esperados

Se proyecta que los beneficios derivados de la implementación de la propuesta asciendan a **\$2.083.840,00 dólares**. Este monto contempla los siguientes aspectos:

- Incremento en la eficiencia operativa pasando de 45 fanegas/h a 80 fanegas/h.
- Reducción de pérdidas de tiempo y producto.
- Mejor aprovechamiento de la materia prima.
- Optimización de la calidad del proceso de beneficiado

Estos beneficios impactan directamente en los ingresos y en la competitividad de la organización.

Tabla 5.12

Resumen de los beneficios obtenidos en el beneficio de Coopesabalito R.L.

<b>Tabla resumen del análisis costo-beneficio</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Monto (USD)</b>
Costos totales	\$4.340,00
Beneficios totales	\$2.083.840,00
Relación beneficio/costo	<b>480.1</b>

Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

### Interpretación de los resultados

La relación beneficio/costo calculado es de **480:1**, lo cual significa que, por cada dólar invertido, se espera recuperar 480 dólares en beneficios, por tanto, representa una

rentabilidad extremadamente alta. Este resultado evidencia que las propuestas son financieramente atractivas, eficientes y viables.

### **Beneficios cualitativos adicionales**

Además de los beneficios monetarios, se identifican ventajas cualitativas relevantes, tales como:

- Fortalecimiento de la imagen institucional.
- Aumento en la motivación y satisfacción del personal.
- Confianza reforzada de los productores.
- Consolidación del posicionamiento de la organización en el mercado.

### **Conclusión del análisis costo-beneficio**

En síntesis, los resultados evidencian que la propuesta de mejora es técnica, operativa y económicamente viable. Los beneficios proyectados superan, en forma amplia, los costos de implementación. Por tanto, respalda su priorización e implementación en el proceso de beneficiado de café.

La presente investigación tuvo como objetivo general evaluar el proceso del beneficiado de café mediante la metodología DMAIC con el fin de estandarizarlo y aumentar la capacidad operativa al menos en un 30 % para el segundo trimestre del año 2025. A través del enfoque estructurado de dicha metodología, fue posible identificar deficiencias en la etapa de recibo de café cereza, considerada crítica por su impacto directo en la calidad del producto y en la eficiencia del sistema.

Mediante el desarrollo e implementación de tres propuestas claves (el manual de procedimientos, la definición del rol de auditoría interna y el protocolo de preparación para el personal de temporada) se logró establecer un sistema más ordenado, trazable y enfocado en la mejora continua. Estas herramientas permitieron estandarizar actividades, minimizar errores humanos y operativos, así como preparar al personal para responder eficientemente a la alta demanda estacional.

### 5.2.5 Diagrama de Gantt de las propuestas

Se elabora un diagrama de Gantt para las propuestas 1 y 2 con el propósito de tener una representación gráfica de los tiempos en que se implementan las propuestas. A continuación, se muestran los diagramas:

Figura 5.4

Diagrama de Gantt para la propuesta 1

Diagrama de Gantt de las propuestas de mejora								
Beneficio de Coopesabalito R.L.								
Propuestas 1. Manual de procedimientos		Duración (semanas)	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	
1	Evaluación técnica del sistema actual	2						
2	Adquisición de equipos y software complementario	3						
3	Integración de báscula con aplicación	2						
4	Capacitación al personal	1						
5	Prueba piloto con productores asociados seleccionados	2						
6	Evaluación del piloto y ajustes	1						
	Implementación completa del nuevo proceso	4						

Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

Figura 5.5

Diagrama de Gantt para la propuesta 3

Diagrama de Gantt de las propuestas de mejora						
Beneficio de Coopesabalito R.L.						
Propuestas 1. Protocolo de preparación de personal		Duración (semanas)	MAY	JUN	JUL	AGO
1	Diagnóstico y planificación	3				
2	Producción de material (video + instructivo)	2				
3	Convocatoria y reclutamiento	2				
4	Capacitación e inducción	2				
5	Evaluaciones y contratación	2				
6	Inicio de labores	1				

Nota: Elaboración propia de la investigadora para efectos del presente trabajo investigativo, 2025

El diagrama de Gantt es una herramienta que evidencia la fecha de inicio y fecha final de cada tarea, lo cual ayuda a visualizar, en forma clara, los tiempos, y ayuda a coordinar y gestionar las propuestas de manera eficiente.

## **CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

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

## Conclusiones

- A través del diagrama de flujo, se muestran las etapas del proceso del beneficiado de café, las cuales son las encargadas del proceso en estudio, desde el recibo de la fruta café cereza, hasta el empaque de café oro.
- A partir de la implementación del diagrama SIPOC, se identifican los proveedores con que cuenta el proceso del beneficiado de café en Coopesabalito R.L., los cuales son los caficultores asociados de la zona y los entes regulatorios y las reporterías; en el proceso, se identifican las principales etapas del beneficiado de café por medio de un diagrama de procesos; las salidas, que están compuestas por el producto principal que es el café oro, informes de calidad y control, y los registros de trazabilidad; por último, los clientes referentes a los tostadores nacionales e internacionales, y los entes exportadores.
- Se desarrolla un análisis FODA con las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas con su respectiva matriz, donde se concluye que la estrategia que se debe implementar es la “DO”, donde se maximicen las oportunidades de mejora y se minimicen las debilidades que puedan afectar el crecimiento del proceso del beneficiado.
- Se realiza una reunión Kaizen con los colaboradores involucrados en el proceso para abordar el tema de cómo mejorar el proceso del beneficiado de café, donde se utiliza la herramienta lluvia de ideas en la cual se toman en cuenta varios puntos importantes para el proceso con el que se elabora un diagrama de Ishikawa, el cual arroja un total de 11 posibles causas que podrían ser la razón del problema.
- Se desarrolla una tabla multivoto con las 11 causas obtenidas en el punto expuesto anteriormente y, de seguido, se genera un diagrama de Pareto, en el cual, según el objetivo de la herramienta 80/20, se identifican 4 causas críticas por analizar: personal poco capacitado tiene un 16,11 %, falta de automatización un 15,89 %, procedimientos no estandarizados un 10,89 % y falta de personal un 10,22 %.

- Gracias a la medición efectuada, se logra identificar que el proceso de recibo de fruta café cereza es la etapa que mayor problemática está causando en el beneficiado de café. Por lo tanto, se elabora un análisis de 5 Porqués en el cual se obtienen los resultados del análisis, identificando las causas raíz de las variaciones en el proceso del beneficiado. De manera posterior, se desarrolla un análisis de causas raíz, donde se analizan los resultados y se crean propuestas de mejora para combatir los problemas.
- Se implementan 3 propuestas de mejora para abarcar las 4 causas, las cuales se dividen de la siguiente manera: la primera propuesta es un manual de procedimientos en la etapa del recibo de la fruta café cereza; la segunda define un rol de auditoría para verificar que las actividades físicas y documentadas coincidan; la tercera es mediante la creación de un protocolo de preparación de personal de temporada para satisfacer la demanda del puesto en la cosecha.
- Se desarrollan tres propuestas de control para las propuestas del proyecto: auditoría mensual, Gemba Walk, esquema de registro y verificación de capacitación y el cálculo del costo – beneficio, donde el costo total de las propuestas es de \$4.340,00 dólares y el beneficio esperado al implementar las propuestas de mejora es de \$2.083.840,00 dólares.
- Con base en lo mostrado anteriormente, se concluye que los resultados de este trabajo final de graduación responden a la pregunta de investigación formulada: ¿Cuáles mudas o cuellos de botella influyen en la eficiencia del proceso de producción del beneficiado del café en la Cooperativa de Caficultores, Agroindustria y Servicios Múltiples de Sabalito R.L.? Dicho cuestionamiento se responde con las causas detectadas en el capítulo 4 mediante el empleo de herramientas ingenieriles a lo largo del proyecto.

## Recomendaciones

Una vez aplicadas las propuestas de mejora, se recomienda:

- Establecer un programa permanente de mejora continua en el proceso de beneficiado para identificar oportunidades de optimización operativa, tanto en eficiencia, como en sostenibilidad ambiental. Esto permitiría innovar en forma progresiva y adaptarse a las demandas del mercado cafetalero.
- Promover capacitaciones constantes enfocadas en la calidad del producto para reforzar la importancia de las buenas prácticas agrícolas y de beneficiado, fomentando la responsabilidad individual y colectiva en cada etapa del proceso.
- Incentivar espacios de diálogo y participación con los caficultores asociados para recopilar sus experiencias y percepciones sobre el servicio de recibo de café cereza, generando retroalimentación que permita mejorar la atención y fortalecer el vínculo cooperativo.
- Planificar auditorías independientes externas al menos una vez por año para complementar el rol de auditoría interna y brindar mayor transparencia y confianza a los asociados sobre la correcta ejecución de los procesos.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Acuña Aparicio, G. M., Badilla Godínez, C. M. y Mora Obando, A. M. (2023). Sistema de gestión de la calidad basado en la Norma Internacional ISO 9001: 2015 para la mejora del proceso de beneficiado húmedo de café arábigo para la exportación al mercado internacional: el caso de la empresa La Chelita. <https://repositorio.una.ac.cr/items/56938fd7-df58-4b50-a700-898ce96ccfb0>

Aiteco Consultores (2019). Multivotación, <https://www.aiteco.com/multivotacion-seleccionando-las-mejores-ideas/>

Arens, A. A., Elder, R. J. y Beasley, M. S. (2010). Auditoría: Un enfoque integral (13.<sup>a</sup> ed.). Pearson Educación.

Arens, A. A., Elder, R. J. y Beasley, M. S. (2014). Auditoría: Un enfoque integral (14.<sup>a</sup> ed.). Pearson Educación.

Asesor de Calidad (2015). Herramienta de planificación: diagrama de Gantt. [http://asesordecalidad.blogspot.com/2016/12/herramienta-de-planificacion-diagrama.html#.Xu\\_GzGhKjIU](http://asesordecalidad.blogspot.com/2016/12/herramienta-de-planificacion-diagrama.html#.Xu_GzGhKjIU)

Barrantes Campos, R. (2014). Metodología de la investigación: Enfoque práctico (2.<sup>a</sup> ed.). Editorial EUNED.

Barrantes Echavarría, R. (2013). Metodología de la investigación: Enfoque práctico (2.<sup>a</sup> ed.). Editorial EUNED.

Berrocal Rojas, C. M. y Venegas Venegas, N. P. (2019). La gestión de calidad en el proceso de secado del café de especialidad natural en Costa Rica. Casos de estudio: micro beneficios Coffea Diversa, Vista al Valle, Don Elí y El Pílon. <https://repositorio.una.ac.cr/items/5d173d09-e0f5-4428-8382-5c6fb11b7e0d>

Boardman, A. E., Greenberg, D. H., Vining, A. R., & Weimer, D. L. (2018). Cost-benefit analysis: Concepts and practice (5th ed.). Cambridge University Press.

Castillo González, J. y Carreño Dueñas, D. (24 de setiembre, 2019). Diseño metodológico para la caracterización de procesos, caso empresas metalmecánicas del departamento de Boyacá. *INIGE CUC*, 16(1), 241-251.  
<https://revistascientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/2706/2699>

Chacón Castillo, J. P. (2023). Análisis del proceso de recepción, beneficiado y almacenamiento de café con secado natural en microbeneficio El Pilón, ubicado en San Pablo de León Cortés durante la cosecha 2022-2023 [Tesis de Bachillerato, Universidad Central (UC), Costa Rica]. No publicada.

Chiavenato, I. (2006). Administración estratégica: Fundamentos y aplicaciones. McGraw-Hill Interamericana. <https://books.google.com/books?id=2rwYxgEACAAJ>

Chiavenato, I. (2011). Introducción a la teoría general de la administración (8ª ed.) McGraw-Hill.

Condemarín, M. (2000). Estrategias de enseñanza para activar los esquemas cognitivos de los estudiantes. *Lectura y Vida*, 21(2), 26-35.  
[https://www.cpurjuliaca.org/pdf/estrategias\\_ensenanza.pdf](https://www.cpurjuliaca.org/pdf/estrategias_ensenanza.pdf)

Dalton, J. (2019). Gemba Walk. En Great big agile (págs. 173-174). Berkeley CA: Apress.

Del Cioppo Morstadt, J. y Bello Vélez, M. (2018). Indicadores de impacto social para evaluación de proyectos de vinculación con la colectividad. *Economías CUC*, 39(1), 116.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.17981/econcuc.39.1.201807>

- Flores Quispe, E. J. (2021). Aplicación de la ficha de observación para evaluar el nivel de aprendizaje en estudiantes del nivel primaria en la I.E. N.º 72375 del distrito de Pichacani - Puno [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Altiplano, Perú]. Repositorio Institucional - UNA Puno.
- García Dihigo, J. (2016). *Metodología de la investigación para administradores*. Ediciones de la U. <https://elibro.net/es/ereader/ucentral/70269?page=185>
- García Reyes, M. (2017). Gestión de proyectos: herramientas prácticas con enfoque PMI (2.<sup>a</sup> ed.). Ecoe Ediciones. <https://books.google.com/books?id=E4BaDwAAQBAJ&pg=PA22>
- González, J. N. C. y Dueñas, D. A. C. (2020). Diseño metodológico para la caracterización de procesos, caso empresas metalmeccánicas del departamento de Boyacá. [https://www.researchgate.net/publication/334567890\\_Planeacion\\_estrategica\\_herramientas\\_y\\_modelos\\_para\\_la\\_gestion\\_organizacional](https://www.researchgate.net/publication/334567890_Planeacion_estrategica_herramientas_y_modelos_para_la_gestion_organizacional)
- González, M. A. (2019). Evaluación económica de proyectos: Enfoques y aplicaciones prácticas. Editorial Alfaomega.
- Gutiérrez Pulido, H. y De la Vara Salazar, R. (2009). Control estadístico de calidad y Seis Sigma (2.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández Romero, M. (2023). Estandarización de proceso de beneficiado de café en el beneficio Las Brisas San Cristóbal Norte 2022-2023 [Tesis de Bachillerato, Universidad Central (UC)]. No publicada.
- Hernández Sampieri, R. y Mendoza, C. (2008). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Interamericana.

Hernández Sánchez, J. y López Martínez, M. (2019). Planeación estratégica: herramientas y modelos para la gestión organizacional. Universidad Autónoma de México.

Herrera Acosta, R. J (2011). Seis Sigma: un enfoque práctico. ed. Colombia: Corporación para la gestión del conocimiento ASD 2000, 2011. 139 p.  
<https://elibro.net/es/ereader/ucentral/71196?page=18>.

López Lemos, P. (2016). Herramientas para la mejora de la calidad: métodos para la mejora continua y la solución de problemas. FC Editorial.  
<https://elibro.net/es/ereader/ucentral/114213?page=50>

López Lemos, P. (2016). Herramientas para la mejora de la calidad: métodos para la mejora continua y la solución de problemas. Madrid, FC Editorial.  
<https://elibro.net/es/ereader/ucentral/114213?page=83>.

Manene, L. (2011). Los diagramas de flujo: su definición, objetivo, ventajas, elaboración, fases, reglas y ejemplos de aplicaciones. *Wordpress*.  
<https://luismiguelmanene.wordpress.com/2011/07/28/los-diagramas-de-flujo-su-definicion-objetivo-ventajas-elaboracion-fases-reglas-y-ejemplos-de-aplicaciones/>

Mantilla Duarte, J. (2019). Optimización del proceso conocido como " beneficio húmedo y seco" en la industria de café. Caso: finca "Villa Ilma María" en el municipio de Toledo, Norte de Santander. <http://repository.uamerica.edu.co/handle/20.500.11839/7287>

Mendoza, J. (2008). Gestión de la calidad total: fundamentos y aplicaciones. Editorial Pearson Educación.

Mogollón Otiniano, N. M. (2021). Propuesta de protocolo de capacitación del personal en el área de recepción de alimentos en hoteles tres estrellas de Trujillo [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo, Perú]. Repositorio UCV.  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/65094>

Montedeoca, J. M. (2024). Técnicas de grupo para el trabajo colaborativo en empresas. Editorial UCE.

Mora, J. G. (2019). Modelación del procesamiento agroindustrial del café desde la fruta hasta el café oro. <https://www.ingbiosistemas.ucr.ac.cr/wp-content/uploads/TFG-JoseMariaGomezM.pdf>

Rojas, A. R. F. (2009). Herramientas de calidad. Universidad Pontificia Comillas, Madrid.

SafetyCulture (2025). Análisis de causa raíz: guía completa para mejorar procesos. <https://safetyculture.com/es/blog/analisis-de-causa-raiz/>

Safety Culture (2024). Kaizen: mejora continua. <https://safetyculture.com/es/temas/modelo-kaizen/>

Sánchez Huerta, D. (2020). Análisis FODA o DAFO: el mejor y más completo estudio con 9 ejemplos prácticos. ed. Madrid: Bubok Publishing S.L. 207 p. <https://elibro.net/es/ereader/ucentral/189293?page=16>.

Sánchez, M. J. (2019). Lean manufacturing y mejora continua: herramientas para la optimización de procesos. Editorial Alfaomega.

Sanz, J. R., Oliveros, C. E., Ramírez, C. A., Peñuela, A. E. y Ramos, P. J. (2013). Proceso de beneficio. *Cenicafé*. <https://biblioteca.cenICAFAE.org/handle/10778/4344>

Segura Jiménez, W. V. (2017). Estrategias para mejorar la gestión de una cooperativa agraria cafetalera. <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/1447>

Soux, M. L. (2017). Apuntes para una historia del café en los Yungas paceños. *Historia-Revista de la Carrera de Historia*, 43. [http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?pid=S251902532017000100003&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?pid=S251902532017000100003&script=sci_arttext&tlng=es)

SST Consultores (16 de marzo, 2023). Registro y seguimiento de la capacitación del personal: ¿cómo implementarlo eficazmente? <https://sstconsultores.com/blog/registro-y-seguimiento-de-la-capacitacion-del-personal/>

Torres, M. M., Ramos, A. G. y Rodríguez, D. J. (2019). *Metodología de la investigación: un enfoque práctico para ciencias sociales*. Editorial Trillas.

Zurita Vázquez, D. (2017). Gestión de calidad de café en la empresa Sustainable Harvest at Origin Latin America. <https://core.ac.uk/download/pdf/287332531.pdf>

## **APÉNDICES Y ANEXOS**

## APÉNDICE 1: Glosario de términos

- Café en cereza: es el fruto de café maduro de color rojo, tal como se recoge en las fincas.
- Mucílago: es la pulpa o cáscara de la fruta café cereza conformado por la parte externa y una parte intermedia más gruesa y succulenta. Constituye cerca del 40 % del peso de la cereza del café y es separada del grano.
- Pergamino: es una capa de color amarillo que recubre al grano de café verde.
- Fanega: la conversión avalada por el ICAFE en fruta son 253 kg que se traduce en 46 kg de café ya procesado.
- Cajuela: corresponde a 1/20 parte de una fanega en fruta. Se divide en cuartos o cuartillos.
- Quintal: un quintal equivale a 46 Kg de café ya procesado.

## APÉNDICE 2: Tablas de votos de los colaboradores del beneficio de Coopesabalito R.L. para la herramienta Multivoto

CAUSAS	100 PTS
	IMPACTO
Procedimientos no estandarizados	1
Falta de automatización	10
Personal poco capacitado	10
Condiciones climáticas adversas	5
Falta de sistemas de control	1
Falta de personal	56
Equipo obsoleto	5
Procesos operativos lentos	1
Alta rotación de personal	20
Infraestructura inadecuada	1
Métodos de medición desactualizado	1

CAUSAS	100 PTS
	IMPACTO
Procedimientos no estandarizados	20
Falta de automatización	10
Personal poco capacitado	10
Condiciones climáticas adversas	10
Falta de sistemas de control	10
Falta de personal	5
Equipo obsoleto	5
Procesos operativos lentos	5
Alta rotación de personal	10
Infraestructura inadecuada	5
Métodos de medición desactualizado	10

CAUSAS	100 PTS
	IMPACTO
Procedimientos no estandarizados	10
Falta de automatización	5
Personal poco capacitado	15
Condiciones climáticas adversas	5
Falta de sistemas de control	5
Falta de personal	5
Equipo obsoleto	10
Procesos operativos lentos	10
Alta rotación de personal	10
Infraestructura inadecuada	10
Métodos de medición desactualizado	15

CAUSAS	100 PTS
	IMPACTO
Procedimientos no estandarizados	10
Falta de automatización	20
Personal poco capacitado	20
Condiciones climáticas adversas	10
Falta de sistemas de control	10
Falta de personal	10
Equipo obsoleto	<del>10</del> 10
Procesos operativos lentos	
Alta rotación de personal	
Infraestructura inadecuada	10
Métodos de medición desactualizado	<del>10</del> 6

CAUSAS	100 PTS
	IMPACTO
Procedimientos no estandarizados	10
Falta de automatización	8
Personal poco capacitado	10
Condiciones climáticas adversas	15
Falta de sistemas de control	15
Falta de personal	2
Equipo obsoleto	10
Procesos operativos lentos	5
Alta rotación de personal	<del>10</del> 5
Infraestructura inadecuada	10
Métodos de medición desactualizado	10

CAUSAS	100 PTS
	IMPACTO
Procedimientos no estandarizados	5%
Falta de automatización	40%
Personal poco capacitado	30%
Condiciones climáticas adversas	10%
Falta de sistemas de control	—
Falta de personal	—
Equipo obsoleto	5%
Procesos operativos lentos	5%
Alta rotación de personal	—
Infraestructura inadecuada	5%
Métodos de medición desactualizado	—

CAUSAS	100 PTS
	IMPACTO
Procedimientos no estandarizados	15
Falta de automatización	40
Personal poco capacitado	30
Condiciones climáticas adversas	10
Falta de sistemas de control	—
Falta de personal	—
Equipo obsoleto	—
Procesos operativos lentos	<del>5</del>
Alta rotación de personal	—
Infraestructura inadecuada	5
Métodos de medición desactualizado	—

CAUSAS	100 PTS
	IMPACTO
Procedimientos no estandarizados	18
Falta de automatización	<del>10</del>
Personal poco capacitado	10
Condiciones climáticas adversas	8
Falta de sistemas de control	10
Falta de personal	10
Equipo obsoleto	10
Procesos operativos lentos	8
Alta rotación de personal	7
Infraestructura inadecuada	10
Métodos de medición desactualizado	9

CS Escaneado con CamScanner

CAUSAS	100 PTS
	IMPACTO
Procedimientos no estandarizados	10
Falta de automatización	10
Personal poco capacitado	20
Condiciones climáticas adversas	10
Falta de sistemas de control	5
Falta de personal	10
Equipo obsoleto	15
Procesos operativos lentos	10
Alta rotación de personal	5
Infraestructura inadecuada	10
Métodos de medición desactualizado	5

CS Escaneado con CamScanner

## **APÉNDICE 3: Guion del video e instructivo de capacitación y evaluación requerida**

### **1. Guion para video de inducción**

#### **1. Introducción (0:00 – 1:00)**

“¡Bienvenido a Coopesabalito R.L.! Somos una cooperativa que trabaja con pasión para llevar el mejor café de nuestra región al mundo. Tú formas parte de este esfuerzo, y este video te preparará para cumplir con excelencia tu labor en la recepción del café cereza”.

#### **2. ¿Qué es el proceso de recibo? (1:00 – 2:30)**

El proceso de recibo de café cereza es la primera y más importante etapa del beneficiado. Aquí se recibe la fruta del productor asociado, se pesa, se verifica su calidad y se registra todo correctamente para garantizar trazabilidad y transparencia.

#### **3. Tareas por rol (2:30 – 5:00)**

- Pesador: verificar calibración, recibir el café del productor, registrar peso con precisión.
- Digitador /app: escanear QR o tarjeta RFID, ingresar datos del productor y validar muestra de calidad.
- Control de calidad: toma de muestra visual, evaluación de maduración, impurezas y defectos.
- Auxiliar de patio: apoyo en la descarga y organización del café.

#### **4. Buenas prácticas (5:00 – 7:00)**

Puntualidad, orden y limpieza, trato respetuoso al productor, comunicación con el equipo, no uso de celular personal mientras se atiende y uso de EPP.

#### **5. Seguridad laboral (7:00 – 8:00)**

Señalización del beneficio, rutas de evacuación, protocolo en caso de accidente y reporte inmediato de situaciones inseguras.

#### **6. Errores comunes por evitar (8:00 – 9:00)**

No pesar sin verificar el nombre del productor asociado, no dejar registros incompletos, no confundir turnos de entrega y no manipular balanza sin autorización.

#### **7. Cierre y motivación final (9:00 – 10:00)**

“Tu rol es esencial. ¡Gracias por formar parte de esta cosecha! Trabajemos con orgullo, responsabilidad y compromiso. ¡Bienvenido a la familia de Coopesabalito R.L.!”

## **2. Instructivo para personal de temporada – recepción de café cereza**

### **1. Información general**

Nombre del puesto: auxiliar / pesador / control de calidad / digitador

Área asignada: recepción de café cereza

Supervisor inmediato: encargado del beneficio

Duración del contrato: \_\_\_\_\_

### **2. Objetivo del puesto**

Ejecutar, en forma eficiente y responsable, las labores asignadas en el proceso de recibo de café cereza, garantizando precisión en el registro, orden en las operaciones y una atención respetuosa al productor.

### **3. Responsabilidades generales**

- Pesador: verificar calibración, recibir el café del productor y registrar peso con precisión.
- Digitador / app: escanear QR o tarjeta RFID, ingresar datos del productor y validar muestra de calidad.
- Control de calidad: toma de muestra visual, evaluación de maduración e impurezas, defectos.
- Auxiliar de patio: apoyo en la descarga y organización del café.

### **4. Procedimiento diario**

- Llegar 15 minutos antes del turno.
- Reportarse con el encargado y firmar hoja de asistencia.
- Colocar equipo de protección personal.
- Verificar estado del equipo (báscula, tabletas, etc.)
- Ejecutar labores según rol asignado.
- Registrar correctamente cada entrega.
- Mantener orden en su estación.
- Notificar cualquier anomalía al supervisor.

### **5. Normas y reglas**

- Prohibido el uso de celular durante la atención.
- Respeto absoluto a productores y compañeros.
- No se permite abandonar el puesto sin autorización.

- El mal uso del equipo será causa de sanción.
- Es obligatorio portar chaleco y botas.

## **6. Seguridad y emergencias**

Reportar derrames o riesgos al encargado.

En caso de emergencia, seguir la ruta indicada.

Conocer ubicación de botiquín y extintor.

## **7. Evaluación**

Evaluación semanal de desempeño.

Factores: puntualidad, actitud, precisión y limpieza.

Incentivos a quienes se destaquen por su buen trabajo.

## **8. Contacto del supervisor**

Nombre: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

## Evaluación de inducción – personal de temporada

---

Nombre del colaborador: \_\_\_\_\_

Puesto aplicado: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### Instrucciones:

Responda a las siguientes preguntas seleccionando la opción correcta. Cada pregunta vale 1 punto. Puntaje mínimo de aprobación: 7 de 10.

1. ¿Cuál es la primera acción que se debe realizar al llegar a su puesto de trabajo?

- A. Tomar café con los compañeros.
- B. Firmar la hoja de asistencia y colocarse el equipo de protección personal.
- C. Esperar sentado a que me llamen.
- D. Revisar el celular.

2. ¿Cuál herramienta se utiliza para registrar la entrega del café?

- A. Una libreta de apuntes.
- B. La aplicación digital y el escaneo del QR o tarjeta.
- C. Un papel en blanco.
- D. Se registra verbalmente al encargado.

3. ¿Qué debe hacer si nota que la báscula no está calibrada correctamente?

- A. Usarla igual.
- B. Apagarla y encenderla.
- C. Reportarlo al encargado de inmediato.
- D. Ignorar el problema.

4. ¿Qué representa el proceso de recibo dentro del beneficiado?

- A. Una tarea secundaria.
- B. La etapa más importante para garantizar trazabilidad y justicia.
- C. Solo un trámite necesario.
- D. Un favor al productor.

5. ¿Qué actitud debe mantener con los productores que entregan café?

- A. De prisa, sin dar explicaciones.
- B. Tolerante solo si están a tiempo.
- C. Amable, respetuosa y profesional.
- D. De desinterés, ya que es trabajo temporal.

6. ¿Cuál de estas prácticas está prohibida durante el turno?

- A. Portar el chaleco de seguridad.
- B. Usar el celular mientras se atiende una entrega.
- C. Seguir el procedimiento paso a paso.
- D. Pedir ayuda si hay dudas.

7. ¿Qué debe hacerse con cada entrega de café?

- A. Pesar, registrar e ignorar la calidad.
- B. Revisar peso y calidad, y registrar los datos correctamente.
- C. Guardar el peso para más tarde.
- D. Solo tomar la muestra.

8. ¿Qué hacer si hay un derrame o situación de riesgo?

- A. Limpiarlo uno mismo sin informar.
- B. Avisar al encargado inmediatamente.
- C. Ignorarlo.
- D. Llamar a otro compañero para que lo solucione.

9. ¿Qué equipo debe portar durante el turno?

- A. Sandalias y camiseta.
- B. Lo que cada quien considere.
- C. Chaleco, botas y EPP correspondiente.
- D. Solo mascarilla.

10. ¿Qué sucede si el trabajador destaca por su puntualidad y precisión?

- A. No se toma en cuenta.
- B. Se le reduce el trabajo.
- C. Recibe un incentivo o reconocimiento.
- D. Se le cambia de puesto.

Puntaje obtenido: \_\_\_\_\_ / 10

Resultado:  Aprobado  Reprobado

Firma del evaluador: \_\_\_\_\_

**ANEXO 1: Datos históricos de la cosecha en los meses de octubre, noviembre y diciembre en el beneficio de Coopesabalito R.L. de café C-01, C-02 Y C-03.**

**Café C-01**

FECHA DEL PROCESO 08/05/2025  
HORA DE EMISION 09:04:30a. m.

**COOPESABALITO R.L.**  
RECIBOS DE CAFE POR FECHA

Página: 1 / 3  
CAF0202R

FECHA	CAJUELAS	FANEGAS
01/10/2024	5,763.00	288.15
02/10/2024	4,853.25	242.66
03/10/2024	5,313.75	265.69
04/10/2024	3,192.50	159.63
05/10/2024	2,349.75	117.49
07/10/2024	4,884.50	244.23
08/10/2024	6,598.25	329.91
09/10/2024	5,902.50	295.13
10/10/2024	7,714.50	385.73
11/10/2024	6,427.25	321.36
12/10/2024	5,897.75	294.89
13/10/2024	592.50	29.63
14/10/2024	8,459.00	422.95
15/10/2024	10,188.50	509.43
16/10/2024	9,261.75	463.09
17/10/2024	9,663.50	483.18
18/10/2024	7,970.25	398.51
19/10/2024	6,354.50	317.73
20/10/2024	1,039.50	51.98
21/10/2024	10,091.75	504.59
22/10/2024	11,397.25	569.86
23/10/2024	11,121.25	556.06
24/10/2024	11,310.75	565.54
25/10/2024	9,448.75	472.44
26/10/2024	6,252.00	312.60
27/10/2024	410.25	20.51
28/10/2024	11,120.25	556.01
29/10/2024	12,917.25	645.86
30/10/2024	13,721.00	686.05
31/10/2024	12,695.75	634.79
01/11/2024	12,941.75	647.09
02/11/2024	9,877.00	493.85
03/11/2024	1,957.25	97.86
04/11/2024	18,776.25	938.81
05/11/2024	17,878.75	893.94
06/11/2024	17,646.25	882.31
07/11/2024	17,103.00	855.15
08/11/2024	15,965.50	798.28
09/11/2024	11,885.50	594.28
10/11/2024	4,645.00	232.25
11/11/2024	15,075.25	753.76
12/11/2024	16,675.50	833.78
13/11/2024	14,832.00	741.60

FECHA DEL PROCESO 08/05/2025  
HORA DE EMISION 09:04:38a. m.

**COOPESABALITO R.L.**  
RECIBOS DE CAFE POR FECHA

Página: 2 / 3  
CAF0202R

FECHA	CAJUELAS	FANEGAS
14/11/2024	14,156.75	707.84
15/11/2024	14,402.50	720.13
16/11/2024	9,464.25	473.21
17/11/2024	2,946.75	147.34
18/11/2024	12,283.50	614.18
19/11/2024	13,713.75	685.69
20/11/2024	14,598.75	729.94
21/11/2024	13,670.00	683.50
22/11/2024	13,582.50	679.13
23/11/2024	8,874.25	443.71
24/11/2024	2,101.00	105.05
25/11/2024	13,818.50	690.93
26/11/2024	15,107.25	755.36
27/11/2024	15,909.75	795.49
28/11/2024	16,938.75	846.94
29/11/2024	16,625.50	831.28
30/11/2024	11,006.00	550.30
01/12/2024	4,283.00	214.15
02/12/2024	13,301.50	665.08
03/12/2024	14,117.00	705.85
04/12/2024	12,914.50	645.73
05/12/2024	12,238.00	611.90
06/12/2024	11,297.25	564.86
07/12/2024	7,835.25	391.76
08/12/2024	949.00	47.45
09/12/2024	9,708.75	485.44
10/12/2024	11,021.75	551.09
11/12/2024	10,587.50	529.38
12/12/2024	11,278.25	563.91
13/12/2024	9,380.00	469.00
14/12/2024	5,809.75	290.49
15/12/2024	878.00	43.90
16/12/2024	7,630.75	381.54
17/12/2024	8,935.00	446.75
18/12/2024	7,461.50	373.08
19/12/2024	8,129.50	406.48
20/12/2024	6,479.50	323.98
21/12/2024	4,599.50	229.98
22/12/2024	618.50	30.93
23/12/2024	5,388.00	269.40
24/12/2024	5,177.75	258.89
25/12/2024	987.75	49.39
26/12/2024	5,773.50	288.68

FECHA DEL PROCESO 08/05/2025  
HORA DE EMISION 09:04:38a. m.

**COOPESABALITO R.L.**  
RECIBOS DE CAFE POR FECHA

Página: 3 / 3  
CAF0202R

FECHA	CAJUELAS	FANEGAS
27/12/2024	4,633.00	231.65
28/12/2024	3,299.75	164.99
29/12/2024	1,104.25	55.21
30/12/2024	3,425.25	171.26
31/12/2024	3,443.75	172.19
<b>Total Recibido</b>	<b>820,058.25</b>	<b>41,002.91</b>

## Café C-02

FECHA DEL PROCESO 08/05/2025  
HORA DE EMISION 09:10:18a. m.

**COOPESABALITO R.L.**  
RECIBOS DE CAFE POR FECHA

Página: 1 / 3  
CAF0202R

FECHA	CAJUELAS	FANEGAS
01/10/2024	499.75	24.99
02/10/2024	409.75	20.49
03/10/2024	344.75	17.24
04/10/2024	368.25	18.41
05/10/2024	299.50	14.98
07/10/2024	658.25	32.91
08/10/2024	723.00	36.15
09/10/2024	453.75	22.69
10/10/2024	640.75	32.04
11/10/2024	476.00	23.80
12/10/2024	285.00	14.25
14/10/2024	486.00	24.30
15/10/2024	864.25	43.21
16/10/2024	843.00	42.15
17/10/2024	906.00	45.30
18/10/2024	778.25	38.91
19/10/2024	723.00	36.15
21/10/2024	1,089.75	54.49
22/10/2024	1,382.25	69.11
23/10/2024	1,405.25	70.26
24/10/2024	1,184.75	59.24
25/10/2024	1,250.25	62.51
26/10/2024	825.50	41.28
28/10/2024	1,543.50	77.18
29/10/2024	1,716.50	85.83
30/10/2024	1,856.50	92.83
31/10/2024	2,181.25	109.06
01/11/2024	2,202.00	110.10
02/11/2024	1,570.00	78.50
04/11/2024	3,494.75	174.74
05/11/2024	3,748.25	187.41
06/11/2024	4,363.50	218.18
07/11/2024	4,174.75	208.74
08/11/2024	3,568.25	178.41
09/11/2024	2,858.75	142.94
10/11/2024	1,892.50	94.63
11/11/2024	3,976.75	198.84
12/11/2024	4,148.50	207.43
13/11/2024	4,308.50	215.43
14/11/2024	3,156.75	157.84
15/11/2024	2,972.25	148.61
16/11/2024	1,921.50	96.08
17/11/2024	679.50	33.98

FECHA DEL PROCESO 08/05/2025  
HORA DE EMISION 09:10:19a. m.

**COOPESABALITO R.L.**  
RECIBOS DE CAFE POR FECHA

Página: 2 / 3  
CAF0202R

FECHA	CAJUELAS	FANEGAS
18/11/2024	2,325.25	116.26
19/11/2024	2,557.00	127.85
20/11/2024	2,668.50	133.43
21/11/2024	2,740.00	137.00
22/11/2024	2,534.25	126.71
23/11/2024	1,523.75	76.19
24/11/2024	117.50	5.88
25/11/2024	3,332.75	166.64
26/11/2024	3,500.50	175.03
27/11/2024	3,952.25	197.61
28/11/2024	4,216.75	210.84
29/11/2024	4,137.00	206.85
30/11/2024	2,938.50	146.93
01/12/2024	1,073.00	53.65
02/12/2024	3,769.50	188.48
03/12/2024	3,933.50	196.68
04/12/2024	3,472.00	173.60
05/12/2024	3,326.00	166.30
06/12/2024	3,470.50	173.53
07/12/2024	2,142.00	107.10
08/12/2024	33.00	1.65
09/12/2024	3,972.00	198.60
10/12/2024	4,622.50	231.13
11/12/2024	4,770.50	238.53
12/12/2024	4,256.00	212.80
13/12/2024	3,922.00	196.10
14/12/2024	2,813.75	140.69
15/12/2024	13.50	0.68
16/12/2024	4,450.50	222.53
17/12/2024	4,411.50	220.58
18/12/2024	3,913.25	195.66
19/12/2024	3,628.50	181.43
20/12/2024	3,710.50	185.53
21/12/2024	2,416.25	120.81
23/12/2024	2,577.00	128.85
24/12/2024	2,014.00	100.70
25/12/2024	18.00	0.90
26/12/2024	2,499.00	124.95
27/12/2024	3,122.00	156.10
28/12/2024	2,021.75	101.09
29/12/2024	1,352.50	67.63
30/12/2024	2,390.25	119.51
31/12/2024	1,790.00	89.50

FECHA DEL PROCESO 08/05/2025  
HORA DE EMISION 09:10:19a. m.

COOPESABALITO R.L.  
RECIBOS DE CAFE POR FECHA

Página: 3 / 3  
CAF0202R

FECHA	CAJUELAS	FANEGAS
<b>Total Recibido</b>	<b>195,680.00</b>	<b>9,784.00</b>

## Café C-03

FECHA: 08/05/2025

COOPESABALITO R.L.

Página: 1 / 3

RECIBOS DE CAFÉ POR FECHA Y CONDICIÓN DE  
NESPRESSO

CAF0200R\_Expreso

Fecha Inicio 01/10/2024 Fecha Final 31/12/2024

69		NESPRESSO PROGRESO	
Ciente	Nombre	Cajuelas	Fanegas
4	ABARCA ROMERO ABDENAGO	256.75	12.84
892	SOTO CASTRO WILLIAN	346.00	17.30
1373	FALLAS BARRANTES WALTER	18,393.00	919.65
1551	FALLAS BARRANTES REINALDO	2,806.50	140.33
1681	URENA CALVO JORGE LUIS	2,007.00	100.35
1926	HERNANDEZ BARRANTES GILBERTH	4,999.25	249.96
2830	MORALES CARVAJAL MARCO ANTONIO	1,323.50	66.18
4305	NAVARRO JIMENEZ ALVARO	1,111.25	55.56
4900	HERNANDEZ PEREZ JUANITA	1,814.25	90.71
4934	MORALES CARVAJAL LENIN	1,903.75	95.19
7549	MORALES CARVAJAL MAX	725.25	36.26
8922	GONZALEZ CRUZ JOHAN JESUS	230.75	11.54
<b>TOTAL POR RECIBIDOR</b>		<b>35,917.25</b>	<b>1,795.86</b>

70		NESPRESSO LA LUCHA	
Ciente	Nombre	Cajuelas	Fanegas
4	ABARCA ROMERO ABDENAGO	4,357.00	217.85
1373	FALLAS BARRANTES WALTER	946.75	47.34
1551	FALLAS BARRANTES REINALDO	305.75	15.29
1581	FALLAS VALVERDE RAUL	7,226.00	361.30
1681	URENA CALVO JORGE LUIS	432.25	21.61
1926	HERNANDEZ BARRANTES GILBERTH	247.00	12.35
1991	VARGAS JIMENEZ JOSE GERARDO	1,656.50	82.83
2700	SOLIS URENA NOE	401.00	20.05
2939	MADRIGAL ROJAS PABLO	16.25	0.81
3223	VILLALOBOS SALAZAR KENNETH	10,133.75	506.69
4262	CASARES PORRAS CECILIO	36.50	1.83
4305	NAVARRO JIMENEZ ALVARO	42.25	2.11
4900	HERNANDEZ PEREZ JUANITA	248.50	12.43
4934	MORALES CARVAJAL LENIN	115.25	5.76
5042	CANOAS ALCALO SOCIEDAD ANONIMA	8,153.25	407.66
5209	CAFETALERA EL ARREMPUJON SOCIEDAD ANONIMA	22,581.25	1,129.06
5322	MORALES SANDI HELBERT	2,754.75	137.74
7549	MORALES CARVAJAL MAX	997.25	49.86
7552	3-102-773124 SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITA	9,345.75	467.29
7864	ARGUEDAS MEJIAS RICARDO	3,246.75	162.34
8003	NORIEL SOCIEDAD ANONIMA	9,521.00	476.05
8349	SANDI FALLAS ROBINSON	245.00	12.25
8920	CHAVARRIA ULLOA CHRISTIAN ARMANDO	329.50	16.48
8922	GONZALEZ CRUZ JOHAN JESUS	2,500.25	125.01
<b>TOTAL POR RECIBIDOR</b>		<b>85,839.50</b>	<b>4,291.98</b>

72 **NESPRESSO SAN MIGUEL**

Cliente	Nombre	Cajuelas	Fanegas
35	JIMENEZ SALAS VILMA	1,349.75	67.49
807	RODRIGUEZ VALENCIANO LEIDY	2,708.75	135.44

FECHA: 08/05/2025

**COOPESABALITO R.L.**

Página: 2 / 3

RECIBOS DE CAFÉ POR FECHA Y CONDICIÓN DE  
NESPRESSO

CAF0200R\_Expreso

Fecha Inicio	01/10/2024	Fecha Final	31/12/2024
823	SALAS RODRIGUEZ CONZUELO	3,763.00	188.15
1273	MONTOYA LEITON JOSE MANUEL	2,190.25	109.51
4393	SALAS RODRIGUEZ SUSANA	952.75	47.64
5185	SOLIS MORA OLGER	140.75	7.04
<b>TOTAL POR RECIBIDOR</b>		<b>11,105.25</b>	<b>555.26</b>

73 **NESPRESSO MELLIZAS**

Cliente	Nombre	Cajuelas	Fanegas
2700	SOLIS UREÑA NOE	2,657.25	132.86
5750	SANDY CALDERON ELIECER	1,383.00	69.15
7864	ARGUEDAS MEJIAS RICARDO	37.75	1.89
8349	SANDI FALLAS ROBINSON	6,896.25	344.81
<b>TOTAL POR RECIBIDOR</b>		<b>10,974.25</b>	<b>548.71</b>

75 **SIFON NESPRESSO**

Cliente	Nombre	Cajuelas	Fanegas
19	ALVARADO BORBON MARIA ISABEL	3,555.75	177.79
35	JIMENEZ SALAS VILMA	26.50	1.33
209	CASTRO CHACON CARLOS	4,793.00	239.65
470	JIMENEZ JIMENEZ LUIS	119.00	5.95
576	MONTERO GUERRERO ELVIN	1,386.00	69.30
823	SALAS RODRIGUEZ CONZUELO	111.00	5.55
953	VASQUEZ CASTRO JORGE LUIS	2,851.75	142.59
957	JIMENEZ VASQUEZ ELBERTH	2,192.25	109.61
1027	CASTRO PADILLA ALEXIS	246.00	12.30
1029	CASTRO PADILLA CARLOS EDUARDO	3,095.50	154.78
1297	RODRIGUEZ VILLALOBOS ALVARO	123.50	6.18
1370	UREÑA ARAYA ALVIS	679.75	33.99
1464	BARRANTES VARGAS DAGO GERARDO	4,631.00	231.55
1551	FALLAS BARRANTES REINALDO	150.50	7.53
1649	LARA UGALDE MARCO AURELIO	233.50	11.68
1684	CASTRO PADILLA LUIS EMILIO	2,465.50	123.28
1690	BOLAÑOS BARRANTES ROBERTH	2,508.50	125.43
1698	PORRAS QUIROS ROY	2,279.00	113.95
1948	MADRIGAL ROJAS JORGE ANTONIO	1,937.75	96.89
2379	CALDERON JIMENEZ FELIX	6,429.25	321.46
2577	JIMENEZ ANCHIA ALVIN	2,154.00	107.70
2700	SOLIS UREÑA NOE	74.50	3.73
2832	CAFETALES GIRO S.A.	41,508.25	2,075.41
2939	MADRIGAL ROJAS PABLO	250.25	12.51
3022	ORTEGA PICADO WENDY LORENA	1,149.00	57.45
3170	JIMENEZ ANCHIA MARCOS TULIO	19,701.25	985.06
3252	BARBOZA SOLIS ALVIN	10,652.00	532.60
3750	MORA VARGAS NAPOLEON	2,609.75	130.49
3952	GUEVARA ESQUIVEL OSCAR MARIO	612.50	30.63
4262	CASARES PORRAS CECILIO	1,795.75	89.79
4365	CASTRO AZOFEIFA CHRISTIAN ALBERTO	3,493.00	174.65
4393	SALAS RODRIGUEZ SUSANA	104.75	5.24

4567	JIMENEZ GUILLEN JORGE LUIS	3,107.75	155.39
------	----------------------------	----------	--------

FECHA: 08/05/2025

**COOPESABALITO R.L.**

Página: 3 / 3

RECIBOS DE CAFÉ POR FECHA Y CONDICIÓN DE  
NESPRESSO

CAF0200R\_Expreso

	Fecha Inicio	01/10/2024	Fecha Final	31/12/2024		
4904	JIMENEZ JIMENEZ MARCOS VINICIO				2,450.50	122.53
5185	SOLIS MORA OLGER				3,958.75	197.94
5319	UREÑA SOLIS ALVIS ALONSO				678.00	33.90
5322	MORALES SANDI HELBERT				68.50	3.43
5775	PORRAS QUIROS JUAN CARLOS				3,173.00	158.65
5826	CASTRO DELGADO LUIS DIEGO				2,452.50	122.63
5827	JIMENEZ JIMENEZ LORENZO ANTONIO				738.75	36.94
6771	JIMENEZ JIMENEZ JUAN CARLOS				1,605.50	80.28
7520	CAA CINCUENTA Y CUATRO LIMITADA				2,972.00	148.60
8397	JIMENEZ BERMUDEZ BRAYAN JOHEL				3,240.25	162.01
<b>TOTAL POR RECIBIDOR</b>					<b>148,365.50</b>	<b>7,418.28</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>					<b>292,201.75</b>	<b>14,610.09</b>

**Cálculo del total de fanegas producidas por hora**

Calidades de café	C-01	C-02	C-03
Días evaluados	91	91	91
Fanegas totales	41002,91	9784	14610,09
Producción promedio diaria	450,581429	107,516484	160,55044
Horas laborales diarias	16	16	16
Capacidad del proceso actual	28,1613393	6,71978022	10,0344025
<b>Total de fanegas por hora</b>	<b>44,91552198</b>		