

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL
DE LAS AMÉRICAS**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Trabajo Final de Graduación

Para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
BASADO EN LA NORMA ISO 9001-2015 PARA LA EMPRESA
ANDREA ARTESANAL**

AUTORA

Yendry León Cascante

TUTOR

Ing. José Alexis Espinoza Chaves

LECTOR

Ing. Loryi Valverde Cordero

San José, diciembre, 2023

DEDICATORIA

Dedico este logro a aquellos que han sido la fuerza detrás de cada paso de mi camino. A mi amado esposo, Osvaldo Sandí, por su confianza inquebrantable y apoyo constante; a mis adorados hijos, Amanda e Isaac, quienes son la razón de mi existir y la inspiración para seguir adelante; a mi amada madre, Ileana Cascante, por su amor incondicional y sabios consejos.

Finalmente, mi gratitud eterna a Dios, el dador de la vida y la fuente inagotable de sabiduría. Su guía ha iluminado mi sendero y su gracia ha sido mi sustento. Este logro lleva consigo la marca de todos ustedes, mis seres queridos, quienes han compartido este viaje conmigo.

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi profundo agradecimiento a Andrea Sandí Miranda, una líder excepcional y colaboradora invaluable en este viaje. Su dedicación, conocimientos y apoyo constante han sido pilares fundamentales para el logro de este proyecto.

Andrea, tu compromiso y pasión por la excelencia han dejado una huella imborrable en este trabajo. Gracias por tu orientación experta, por compartir tu visión y por ser un modelo para seguir en el desarrollo de este proyecto. Este logro lleva consigo la impronta de tu colaboración, y estoy sinceramente agradecida por la oportunidad de trabajar junto a ti.

A todos mis profesores, tutor y lectora de esta tesina, atesoraré para siempre cada uno de sus valiosos consejos, sus correcciones y retroalimentaciones. Al director de la carrera de ingeniería industrial, Ing. Freddy Hernández Barahona, por su paciencia y su compromiso con la excelencia.

CARTA AUTORIZACIÓN DEL TUTOR

San José, 31 de octubre de 2023

Señores.
Departamento de Registro
Universidad Internacional de las Américas

Estimados señores:

Por este medio notifico formalmente que el trabajo final de graduación del (la) estudiante Yendry León Cascante cédula 1-1160-0638 titulado “Propuesta de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001-2015 para la empresa ANDREA ARTESANAL ”, cumple con los requisitos para la defensa final.

Hago constar que he revisado y aprobado el documento con nota de 95, considerando los siguientes criterios establecidos en el Reglamento Académico de la Universidad:

Criterio		Calificación asignada	Calificación Obtenida
1.	Cumplimiento de entregas de avance	20%	20
2.	Coherencia entre los objetivos, los instrumentos aplicados y los resultados de la investigación, proyecto o práctica	30%	25
3.	Relevancia de las conclusiones y recomendaciones o del producto final del proyecto o práctica	25%	25
4.	Calidad y detalle del marco teórico	25%	25
TOTAL			95

Sin otro particular se despide,

**JOSE ALEXIS
 ESPINOZA
 CHAVES (FIRMA)**

Firmado digitalmente
 por JOSE ALEXIS
 ESPINOZA CHAVES
 (FIRMA)
 Fecha: 2023.10.31
 23:09:34 -06'00'

Ing. José Alexis Espinoza Chaves

Tutor

CARTA REVISIÓN FILOLÓGICA

San José, 11 de noviembre, 2023

Señores.

Departamento de Registro

Universidad Internacional de las Américas

Estimados señores:

En mi condición de profesional colegiado en el Área de la Filología y Lingüística, doy fe de haber leído, revisado y corregido totalmente el trabajo final de graduación titulado: Propuesta de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001-2015 para la empresa ANDREA ARTESANAL de la estudiante Yendry León Cascante, cédula 1-1160-0638 para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

He revisado y corregido errores gramaticales, de puntuación y ortografía, construcción de párrafos, vicios del lenguaje y otros aspectos relacionados en el campo filológico, que se manifestaron en el documento escrito. Desde ese punto de vista, considero que, con las correcciones realizadas en el documento, está listo para ser presentado como trabajo final de graduación; por cuanto cumple con los requisitos establecidos por la Universidad Internacional de Las Américas.

Atentamente,

KAROLINA

CALVO MORALES
(FIRMA)

KAROLINA CALVO MORALES (FIRMA)
Certifico la precisión e integridad de este documento
2023.11.11 17:34:52 -06'00'

Licda. Karolina Calvo Morales

Cédula 112200176

Carné Colegiada # 56247

Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes

CARTA INCORPORACIÓN DE MODIFICACIONES AL TFG

San José, 21 de diciembre de 2023

Señores.

Departamento de Registro Universidad Internacional de las Américas

Estimados señores

Por este medio notifico formalmente que el trabajo final de graduación del estudiante Yendry León Cascante cédula 1-1160-0638, titulado Propuesta de un sistema de gestión de calidad basada en la norma ISO 9001-2015 para la empresa ANDREA ARTESANAL, tiene incorporadas todas las recomendaciones que se brindaron durante la defensa oral del documento.

Sin otro particular se despide,

**JOSE ALEXIS
ESPINOZA
CHAVES
(FIRMA)**

Firmado digitalmente por
JOSE ALEXIS
ESPINOZA CHAVES
(FIRMA)
Fecha: 2023.12.21
14:33:25 -06'00'

Ing. José Alexis Espinoza Chaves

CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR

23 dic 2023

Señores
Departamento de Registro
Universidad Internacional de las Américas

Estimados señores:

El suscrito, **Loryi Valverde Cordero**, Profesor de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Internacional de las Américas y en mi condición de **Lector DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN** titulado “**Propuesta de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001-2015 para la empresa Andrea Artesanal**”. Elaborado por el/la/los estudiantes(s) **Yendry Ileana León Cascante, 1 1160 0638**, para optar por el título de bachillerato en ingeniería industrial. Considero que dicho trabajo reúne los requisitos exigidos por la universidad, por lo tanto, doy la aprobación para ser sometido a la defensa pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador asignado para tal efecto.

LORYI FRANSINY
VALVERDE
CORDERO (FIRMA)



Firmado digitalmente por
LORYI FRANSINY VALVERDE
CORDERO (FIRMA)
Fecha: 2023.12.26 08:04:07
-06'00'

Grado académico, nombre y apellidos
Lector

DECLARACIÓN JURADA

Yo Yendry León Cascante, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1160-0638, hago constar por medio de este acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Calificador de mi trabajo de investigación para optar por el grado de Bachillerato, en Ingeniería Industrial juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Propuesta de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001-2015 para la empresa ANDREA ARTESANAL es una obra original e inédita que ha respetado todo lo preceptuado por las leyes penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; Artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que pueda considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 13 días del mes de noviembre de 2023

Yendry Ileana León Cascante

1-1160-0638

Firma y cédula del estudiante

SOLICITUD DE DEFENSA

San José, fecha.

*Señores.**Departamento de Registro**Universidad Internacional de las Américas*

Estimados señores:

Por este medio les solicito por favor otorgarme fecha para la presentación de mi proyecto final de graduación titulado Para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial. Lo anterior debido a que considero que el documento se encuentra listo para su defensa.

Sin otro particular se despide,

Yendry Ileana León Cascante

1-1160-0638

Nombre y cédula del estudiante

RESUMEN EJECUTIVO

La propuesta para la implementación de un sistema de gestión de calidad en Andrea Artesanal tomándose como base la norma ISO 9001-2015 constituye una iniciativa integral destinada a elevar los estándares de calidad y eficiencia en los procesos fundamentales de la empresa. Se centra en optimizar los procesos de importancia medular, como el empaçado, sellado y etiquetado de productos, con miras a fortalecer la calidad y eficiencia operativa.

Este enfoque se ha desarrollado a través de un análisis riguroso de riesgos, delineando acciones precisas para la normalización de procedimientos y el fortalecimiento del control documental. Uno de los pilares de la propuesta, es la capacitación continua del personal, subrayando aspectos cruciales como la inocuidad alimentaria y la plena satisfacción del cliente. Se reconoce que el recurso humano desempeña un papel esencial en la consecución de la calidad, y se propone un enfoque proactivo para fomentar la adquisición de conocimientos y habilidades clave; documentando los procesos considerados cruciales dentro de la operación.

La colaboración estrecha con Andrea Sandí Miranda, dueña de la empresa, principal colaboradora y fuente de información primaria ha sido un factor determinante en la concepción y diseño de esta propuesta. Su compromiso y liderazgo han contribuido significativamente al desarrollo de estrategias efectivas y alineadas con los objetivos de la empresa. Se destaca la importancia de no solo cumplir con los estándares normativos, sino de buscar la excelencia y la mejora continua como parte integral de la filosofía organizacional de Andrea Artesanal.

Contenido	
DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTO.....	2
CARTA AUTORIZACIÓN DEL TUTOR.....	3
CARTA REVISIÓN FILOLÓGICA.....	4
CARTA INCORPORACIÓN DE MODIFICACIONES AL TFG.....	5
CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR.....	6
DECLARACIÓN JURADA.....	7
SOLICITUD DE DEFENSA.....	8
RESUMEN EJECUTIVO.....	9
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.....	15
Generalidades de la Empresa.....	16
Misión.....	16
Visión.....	16
Valores.....	16
Planteamiento del Problema.....	17
Objetivos.....	18
Objetivo general.....	18
Objetivos específicos.....	18
Justificación.....	18
Antecedentes.....	19
Tesis.....	20
Artículos científicos.....	21
Proyecciones.....	23
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	24
Conceptos Generales.....	24
Herramientas para Describir el Problema.....	31
Diagrama de SIPOC.....	32
Clasificación ABC.....	33
Diagrama de flujo.....	34
Herramientas para Medir las Consecuencias.....	36
Análisis de modo y efecto de falla.....	36
Cadena de valor o análisis de valor del proceso (AVA).....	37

Diagrama de Pareto.....	38
Análisis del Costo de Calidad (ACC).....	39
Herramientas para Analizar las Causas	40
Diagrama de Ishikawa (diagrama de causa y efecto)	40
Cinco Porqués (5w):	41
Herramientas para la Propuesta	42
PHVA (planear, hacer, verificar, actuar) ciclo de Deming:.....	42
Fichas de Procedimientos	44
QVSM (Quality Value Stream Mapping) o su forma simple VSM	45
Herramientas para el Control de la Propuesta	47
Listas de chequeo, verificación o comprobación.....	48
Diagrama de Gantt.....	49
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	51
Enfoque.....	51
Alcance	52
Diseño.....	52
Variables.....	54
Muestra	55
Instrumentos	57
Recolección de Datos	57
Método de Análisis.....	58
Cronograma	60
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN	63
Descripción Del Problema.....	63
Matriz FODA.....	64
Diagrama SIPOC	66
Diagrama de flujo	67
Clasificación ABC	68
Medición de las Consecuencias.....	69
AMEF	69
Análisis de valor agregado.....	71

	12
Análisis de las Causas	82
Cinco por qué.....	82
Diagrama de Ishikawa	83
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91
Conclusiones.....	91
Recomendaciones	92
CAPÍTULO VI PROPUESTA	94
Propuesta	94
Ciclo PHVA.....	94
Planificar	94
Hacer.....	95
Verificar:	111
Actuar.....	113
Análisis Económico.....	114
Plan de Implementación	120
APÉNDICES	129
REFERENCIAS	168

Tablas

Tabla 1 Variables	54
Tabla 2 Muestras	56
Tabla 3 Instrumentos de medición	57
Tabla 4 <i>Recolección de datos</i>	57
Tabla 5 <i>Método de análisis</i>	59
Tabla 6 <i>Clasificación ABC de las actividades productivas y los tiempos en horas para la elaboración de la base de siropes de chocolate</i> 69	
Tabla 7 <i>AMEF de calidad del proceso</i>	70
Tabla 8 <i>Datos para el cálculo de los costos de la no calidad por disponibilidad de equipos</i>	76
Tabla 9 <i>Cálculo de la disponibilidad de los equipos por actividad productiva</i>	77
Tabla 10 <i>Costo asociado a la calidad por fallas internas por disponibilidad de equipos</i>	78
Tabla 11 <i>Costo por fallas internas por costo de productos defectuosos</i>	79

Tabla 12 <i>Cálculo del costo por garantías y/o devoluciones de producto</i>	79
Tabla 13 <i>Costos de la no calidad (CFE,CFI)</i>	79
Tabla 14 <i>Costos de prevención y evaluación</i>	80
Tabla 15 <i>Materia prima utilizada para la elaboración</i>	81
Tabla 16 <i>Índice de productividad para la elaboración de la base de sirope de chocolate</i>	82
Tabla 18 <i>Costos de producción</i>	115
Tabla 19 <i>Resumen de los costos de la no calidad por cada mil kilos de sirope de chocolate</i>	116
Tabla 20 <i>Resumen de costos de implementación de un sistema de gestión de calidad para la empresa Andrea Artesanal</i>	117
Tabla 21 <i>Estimación de la reducción de costos de la no calidad</i>	118
Tabla 22 <i>Resumen de datos de la capacidad productiva, precio de venta y costos de implementación</i>	119
Tabla 23 <i>Estudio de costo beneficio</i>	119

Figuras

Figura 1 <i>Fórmula para calcular la media o promedio aritmético.</i>	29
Figura 2 <i>Fórmula para calcular la mediana</i>	29
Figura 3 <i>Fórmula para calcular la moda</i>	29
Figura 4 <i>Fórmula para la varianza de muestra</i>	30
Figura 5 <i>Fórmula para el cálculo de la varianza poblacional</i>	31
Figura 6 <i>Fórmula para el cálculo de la desviación estándar</i>	31
Figura 7 <i>Diagrama SIPOC</i>	32
Figura 8 <i>Aplicación de un diagrama de SIPOC por bloques de procesos o subprocesos.</i>	33
Figura 9 <i>Simbología empleada para la elaboración de diagramas de flujo</i>	35
Figura 10 <i>Fórmula para el análisis de los costos de calidad total</i>	39
Figura 11 <i>Diagrama de Ishikawa con las 6M</i>	41
Figura 12 <i>Ciclo PHVA y 8 pasos en la solución de un problema</i>	43
Figura 13 <i>Estructura de un procedimiento documentado</i>	45
Figura 14 <i>Pasos para la aplicación del VSM</i>	46

Figura 15 <i>Ejemplo de un diagrama de Gantt para las actividades de escala de un avión de pasajeros con el tiempo medido en minutos</i>	50
Figura 16 <i>EDT</i>	61
Figura 17 <i>Diagrama de Gantt</i>	62
Figura 18 <i>Matriz FODA para la empresa Andrea Artesanal</i>	65
Figura 19 <i>Diagrama SIPOC</i>	66
Figura 20 <i>Diagrama de flujo inicial de elaboración de base para siropes de chocolate saborizados</i>	67
Figura 21 <i>Análisis de valor agregado actual en la elaboración de siropes de chocolate</i>	72
Figura 22 <i>Composición de actividades para cálculo del índice de valor agregado actual</i>	73
Figura 23 <i>Diagrama de Pareto para los tiempos de los procesos</i>	74
Figura 24 <i>Diagrama de Ishikawa</i>	85
Figura 25 <i>Brecha de cumplimiento de la norma, capítulo 4</i>	86
Figura 26 <i>Brecha de cumplimiento con la norma, capítulo 5</i>	86
Figura 27 <i>Brecha de cumplimiento de la norma, capítulo 6</i>	87
Figura 28 <i>Brecha de cumplimiento de la norma, capítulo 7</i>	87
Figura 29 <i>Brecha de cumplimiento de la norma, capítulo 8</i>	88
Figura 30 <i>Brecha de cumplimiento de la norma, capítulo 9</i>	88
Figura 31 <i>Brecha de cumplimiento de la norma, capítulo 10</i>	89
Figura 32 <i>Diagnóstico de evaluación del sistema de gestión de calidad y brecha de cumplimiento</i>	89
Figura 33 <i>AVA mejorado posterior a la propuesta de reparación del sistema de enfriamiento</i> .	109
Figura 34 <i>Socialización del Sistema de Gestión de Calidad para Andrea Artesanal</i>	114
Figura 35 <i>Diagrama de Gantt para la fase de implementación</i>	122

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

La presente tesina tiene como objeto proponer un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001-2015 para la empresa ANDREA ARTESANAL, ubicada en Patio de Agua, Coronado, dedicada principalmente a la elaboración de siropes de chocolate, siropes saborizantes y cobertura de chocolate para productos como helados y frutas.

El proyecto se desarrolla bajo la línea de investigación dispuesta como diseño, desarrollo o mejoramiento de sistemas de control, aseguramiento o gestión de calidad en empresas de bienes o servicios. Siendo del área de conocimiento de calidad y mejora continua; esta línea de investigación busca analizar y proponer soluciones que permitan optimizar procesos de control y gestión de la calidad en la industria.

En el capítulo I introductorio, se abordarán los elementos fundamentales del estudio, presentando el planteamiento del problema, destacando la necesidad de mejorar la eficiencia y la eficacia de los procesos de la empresa, los objetivos de investigación, la justificación de su relevancia, los antecedentes relacionados y las proyecciones esperadas a futuro.

En el capítulo II, que corresponde al marco teórico, se brindan los conceptos generales relacionados con los sistemas de gestión de calidad (en adelante SGC) y la norma ISO 9001-2015, así mismo, se presentan las herramientas y técnicas de la ingeniería industrial utilizadas para describir el problema, medir las consecuencias, analizar las causas, proponer soluciones y controlar su implementación.

Para el capítulo III se presenta un marco metodológico que describe el enfoque de la investigación utilizado, toma en cuenta herramientas y técnicas, por ejemplo, el ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar, actuar) que permitirá implementar un sistema de gestión de calidad de manera iterativa y progresiva. Además, se identifican las variables relevantes que serán consideradas para el estudio relacionadas con el desempeño de los procesos y la satisfacción del cliente.

Consecutivamente, en el capítulo IV se realizará una descripción detallada de la situación actual de la empresa ANDREA ARTESANAL, empleando herramientas de la ingeniería industrial, como los diagramas de flujo, análisis de procesos, análisis de datos históricos, con el fin de conocer a profundidad los procesos y actividades de la empresa y de esta forma abordar los diferentes aspectos del problema identificado y proponer una solución técnica adecuada.

Seguidamente, con el capítulo V, se presentarán las conclusiones y recomendaciones derivadas de los análisis realizados, para que en el capítulo VI se exponga un plan de implementación y un análisis económico, y se le proporcione a la empresa ANDREA ARTESANAL una guía clara y práctica para llevar a cabo la propuesta del sistema de gestión de calidad, brindando a la empresa una base sólida para mejorar su desempeño y lograr mayor satisfacción del cliente y exposición en el mercado.

Generalidades de la Empresa

Con el propósito de introducir a la empresa a la cual se le propondrá un sistema de gestión de calidad en la que se basa esta tesina, se investiga en el sitio web de la compañía con el enlace andreartesanal.com y se presentan sus generalidades disponibles. Siendo que la empresa está en sus inicios, la estructura organizacional no requiere ser diagramada por ahora.

Misión

En Andrea Artesanal, fabricamos Siropes *Gourmet* y desarrollo de nuevos productos, creando nuevas experiencias gastronómicas, para satisfacer a nuestros clientes y consumidores.

Visión

Ser la empresa referente de Siropes *Gourmet* y otras soluciones alimenticias, para el sector HORECA (Hotelería, Restaurantes, Cafeterías) y pastelerías de la región.

Valores

- Creatividad
- Integridad
- Solidaridad
- Pasión
- Respeto
- Transparencia
- Adaptabilidad

Historia

La Mg. Andrea Sandí Miranda, tecnóloga en alimentos, cursa sus estudios en la Universidad de Costa Rica y de la mano de su padre, el señor Pedro Sandí, quien fuera su inspiración, se lanza en

la tarea de fundar su propia empresa. Su meta, como especialista en la rama de alimentos, es ser pionera con este tipo de productos y ponerlos al alcance de otros emprendedores.

Primeros años.

Inicialmente, la empresa emprende con coberturas de chocolate para helados, y hoy en día poseen más de 10 variedades de siropes de chocolate saborizados de forma delicada. Actualmente, están desarrollando una nueva línea de siropes *gourmet*, que pretende alcanzar a las mejores cafeterías, bares y restaurantes del país.

Planteamiento del Problema

La empresa ANDREA ARTESANAL es una pequeña empresa principalmente dedicada a elaborar siropes de chocolate y siropes saborizantes usados para la preparación de bebidas *gourmet*. A pesar de su éxito en el mercado local, no cuenta actualmente con un sistema de gestión de calidad que garantice la eficiencia de sus procesos productivos. Esta situación afecta a los clientes que abastecen sus heladerías y cafeterías *gourmet* que compran sus productos, además, genera costos innecesarios para abastecer pedidos.

Ha habido algunos intentos por parte de la empresa para generar un análisis de procesos y la documentación de los procedimientos de fabricación, pero estas intervenciones no han llegado a concretarse en buen término, debido a la falta de tiempo y a la estructura organizacional; por ser una empresa en etapas iniciales, no se cuenta con información previa documentada para determinar los problemas o deficiencias. Sumado a esto, está la falta de conocimiento de las herramientas y técnicas de la ingeniería industrial para lograrlo.

Por tanto, es importante que a este problema se le plantee una solución, pues actualmente el mercado de los productos derivados del cacao va en crecimiento, hay productoras de tipo local y producto de importación, marcas que en su mayoría pertenecen a empresas de gran tamaño que están en constante competencia, debido a la mejora continua que aplican; implementando y certificando sistemas de gestión de calidad e inocuidad alimentaria, las cuales generan impacto positivo en beneficio de los consumidores.

A partir de los datos que se puedan obtener, se pretende identificar los vacíos de conocimiento en los procesos de producción, contextualizándolos con una revisión de la literatura reciente sobre los sistemas de gestión de calidad propuestos en empresas similares que permita seguir una línea de

investigación exploratoria y descriptiva que buscará responder a la pregunta de investigación planteada: ¿cómo generar una propuesta de un SGC para la empresa Andrea Artesanal basado en la norma ISO 9001-2015?

Objetivos

En esta sección, se establecen los objetivos que guiarán el desarrollo de la propuesta de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001-2015 para la empresa Andrea Artesanal. A través de este sistema, se busca mejorar la eficiencia y la satisfacción del cliente en los procesos de fabricación de los siropes de chocolate, los siropes *gourmet* y las coberturas de chocolate utilizados en el sector HORECA. Estos objetivos constituyen la columna vertebral de esta tesina y permitirán orientar los esfuerzos hacia la consecución de una gestión de la calidad efectiva y exitosa para la empresa.

Objetivo general

Proponer un sistema de gestión de calidad en la empresa Andrea Artesanal en los procesos existentes, basado en los principios y requisitos establecidos en la norma ISO 9001-2015 para el cumplimiento de la calidad, eficiencia y satisfacción del cliente.

Objetivos específicos

- Realizar un análisis de los procesos de elaboración de los productos de la empresa Andrea Artesanal, para la identificación de las deficiencias y áreas de mejora.
- Medir el impacto de las deficiencias en términos de calidad de producto, tiempos de entrega, costos y satisfacción del cliente.
- Identificar las causas raíz de las deficiencias y los requerimientos necesarios para la implementación de un SGC.
- Proponer un sistema de gestión de calidad que incluya los indicadores clave de desempeño relevantes para los procesos de la empresa Andrea Artesanal.
- Establecer indicadores del control de la propuesta del SGC.

Justificación

El propósito de esta tesina es evidenciar el beneficio práctico de la propuesta de un sistema de gestión de calidad basada en la norma ISO 9001-2015 que pueda llegar a ser implementada en el futuro en la empresa Andrea Artesanal, con el propósito de que le permita a su propietaria definir

y documentar los procesos, procedimientos y los métodos necesarios para corregir las fallas y reducir los costos operativos al mismo tiempo que mejora la eficiencia.

Las buenas prácticas en manufactura dentro de las empresas dedicadas a productos alimenticios generan una ventaja competitiva, por lo tanto, adoptar un adecuado sistema de la gestión de calidad, conseguirá que la empresa sea más competitiva mediante una planificación documentada y objetiva. Actualmente, la empresa no tiene una documentación oficial que permita dar seguimiento a las actividades, por lo que no se tiene percepción del nivel de cumplimiento y satisfacción de los requerimientos de todas las partes interesadas.

Hacer uso de los requerimientos de una norma reconocida en el ámbito internacional como lo es la ISO 9001–2015, la cual tiene entre sus objetivos mejorar los recursos a utilizar, genera un beneficio operativo y económico directo e inmediato, pues se evitan los desperdicios y los reprocesos. Andrea Artesanal presenta oportunidades de mejora en la gestión de sus procesos principales, y desarrollar un SGC va a generar una mayor trazabilidad, seguimiento y mejora en todas las actividades.

Es crucial reconocer que la carencia de un sistema de gestión de calidad restringe las capacidades de la empresa en el mercado costarricense. Para una empresa emergente, incurrir en pérdidas debido a entregas tardías e incumplimiento de los planes de producción no es aceptable. La ausencia de un procedimiento controlado impide evaluar adecuadamente el nivel de cumplimiento de las entregas que realmente satisfacen los requisitos de los clientes.

Como resultado final, se busca proporcionar una guía práctica para formalizar los métodos necesarios según la normativa. Esta guía debe ser fácil de entender, sin propiciar malinterpretaciones, y debe incorporar una metodología documental que facilite el logro y mantenimiento de la mejora continua. El objetivo es prevenir reprocesos y paros que puedan resultar en el incumplimiento de las entregas y la insatisfacción de los clientes.

Antecedentes

En este apartado se presentan los antecedentes, los cuales brindan un panorama más amplio sobre las metodologías o herramientas de la ingeniería industrial, las muestras o recolecciones de datos y los resultados alcanzados en trabajos de investigación realizadas con anterioridad sobre el mismo tema o similares al tratado en este documento.

La gestión de la calidad ha sido un tema relevante en todo ámbito laboral y empresarial a lo largo de la historia. Durante el siglo 20 se desarrollaron distintos enfoques y estándares con el fin de garantizar la calidad de los productos y los servicios. Por eso, uno de los hitos más importantes de la era fue la creación de la norma ISO 9001, en la cual se puede establecer los requisitos para un sistema de gestión de calidad SGC.

Tesis

Aguilar Bonilla (2010) en su tesis titulada *Propuesta para implementar un sistema de gestión de calidad en la empresa Filtración Industrial Especializada S.A. DE C.V. de Xalapa, Veracruz* para optar por el título de Maestría en Gestión de la Calidad, relata que las normas ISO 9000 se desarrollan con el principal propósito de documentar de manera efectiva los elementos del sistema de calidad necesarios para mantenerlo eficiente y eficaz, de manera homogeneizada y con bases técnicas, dados los diferentes enfoques de sistemas de calidad en los distintos países donde se implementan.

Aguilar utiliza herramientas como el análisis FODA, aplicación de cuestionarios que le realizó a 64 empleados de las áreas administrativa y operativa y listas de verificación. Los resultados obtenidos fueron la detección de las áreas de oportunidad en los procesos y la visualización de la situación real de la empresa. Como resultado rescatable de las entrevistas es que un 40.6 % de los empleados tienen el criterio de que la calidad es hacer bien las cosas a la primera y solo el 9.4 % la definen como cubrir las necesidades de los clientes.

Alem Fonseca, Phillips Asch y Slupski Bradenburg (2017) en su tesis titulada *Rediseño de la gestión y programación de la producción para la línea de grajeados en la planta de chocolatería de la empresa Café Britt*, para el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial, Costa Rica, utiliza diagramas de Pareto para clasificar los productos bajo el criterio de volumen de ventas, cursogramas analíticos y mapeos de proceso para sectorizar las actividades según el flujo de material, diagramas de Ishikawa y entrevistas con los operarios para encontrar las causas que afectan el nivel del servicio.

Espinoza y Santoyo (2020) en su tesis titulada *Diseño e implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001-2015 aplicado a la Empresa Industria De Alimentos ALE E.I.R.L* para optar por el grado de Maestría en Ingeniería Industrial con mención en Gerencia de la

Calidad y Productividad, Perú, evidencia cómo la entrevista y los cuestionarios son una herramienta valiosa para la recolección de información.

Agrega, además, la observación de los procesos, diagramas de Ishikawa para encontrar las causas raíz de los problemas identificados, como productos no conformes y los retrasos, con el fin de presentar un informe final con los datos recabados. Proponen realizar una gestión por procesos para ordenarlos de manera adecuada y así facilitar la gestión y cumplir con las especificaciones del cliente. Para normalizar esta herramienta se aplican los lineamientos de la norma ISO 9001-2015

Castillo (2022) en su tesis titulada *Propuesta para implementar un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001-2015 para la empresa ZUBELDIA S.A.* utiliza el método para identificar los procesos críticos, haciendo uso de la herramienta de la ingeniería industrial conocida como matriz de priorización con el fin de seleccionar los procesos críticos a base de una ponderación y uso de criterios para hacer posible diagnosticar las alternativas y la toma de decisiones. De los resultados obtenidos se concluyó que el control de calidad con un 12 %, es un proceso crítico y se procedió a realizar manuales y documentación de la información.

Castillo, además, incluye una lista de verificación para diagnosticar el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001-2015, consiguiendo un total del 55.74 % de conformidad y muestra que hay una carencia importante referente a la planeación de la producción y la información documentada, dado que ninguno de los requerimientos de la norma se cumple en el 100 %.

Tigre (2022), en la tesis titulada *Diseño de un sistema de gestión basado en la norma ISO 9001:2015 para la producción de chocolates artesanales en La Asociación Planta De Elaborados De Cacao-Maquita*, utiliza la herramienta de diagrama de flujo, también conocido en otras latitudes como diagrama de OTIDA. Esta herramienta es muy útil para mostrar gráficamente el orden de las operaciones realizadas en el proceso productivo, se puede indicar la demora a través de los símbolos y contabilizar cuántas demoras existen, para obtener como resultado acortar pasos que eficientizarían de la producción.

Artículos científicos

González González y González Rodríguez (2008) en el artículo *Diseño de un sistema de gestión de la calidad con un enfoque de ingeniería de la calidad*, publicado en la revista Ingeniería industrial del instituto superior politécnico José A. Echeverría, Cuba, utilizando la herramienta de

la ingeniería industrial PHVA a la que también se le conoce como Ciclo de Deming, establece un modelo para el diseño de un sistema de gestión de calidad por etapas que van desde la creación de los equipos de trabajo hasta la mejora continua.

En cada etapa ofrece el uso de distintas herramientas, como los mapas de procesos, tormenta de ideas, entrevistas y planes de elaboración con el fin de ir dando insumos para cada etapa del proceso. Esto deriva en la presentación del diseño de un sistema de gestión de la calidad que tiene como centro la calidad misma.

Hernández Leonard (2009), en su artículo científico que lleva por título *Gestión de la calidad y Gestión del conocimiento*, publicado en el boletín científico técnico INIMET, Cuba, se centra en el enfoque basado en procesos con el fin de obtener un modelo para gestionar los procesos internos. De ahí que concluye que el cumplir los requerimientos que establecen las normas ISO 9000; las encamina a ser organizaciones inteligentes y que se puede alinear la gestión de calidad con la gestión del conocimiento.

Arraut (2010) en la publicación de la Revista Escuela de Administración de Negocios, de la revista EAN de Bogotá, Colombia, muestra en su artículo titulado *La gestión de la calidad como innovación organizacional para la productividad en la empresa* cómo las empresas de manufactura a partir de implementación de sistemas de gestión de la calidad desarrollan innovación que genera un efecto positivo y directo en la productividad.

Utiliza como herramientas de la ingeniería industrial la observación directa generada a partir de las visitas a la planta productiva, la revisión de documentos existentes en la empresa y la realización de encuestas y entrevistas como medio para recoger evidencias. Dentro del resultado obtenido destaca que, como efectos de la innovación organizacional de los procesos, la eficiencia en los procesos impacta un 52 %.

Parra Rodríguez, Pavón Sicilia, Guerrero Rodríguez y Suárez Paneque (2016) presentan en el artículo científico titulado *Procedimiento de un sistema de comunicación para la gestión de calidad*, publicado en la revista Ciencias Holguín del Centro de Información y Gestión tecnológica de Holguín, Cuba, discuten el tema sobre el cómo debe separarse en fases la implantación de un sistema de comunicación en una empresa.

Como principales herramientas aplicadas en las distintas fases se encuentran un análisis FODA que sirvió para trazar la estrategia a seguir para fortalecer el proceso de comunicación, el método

DELPHI o sondeo de expertos para obtener datos cuantitativos de la propuesta teórica, y para la gestión de la calidad se basaron en la integración del ciclo PHVA, de modo que se pueda gestionar la calidad y garantizar los requisitos establecidos y contemplados dentro de la norma ISO 9001-2015.

Torres Navarro, Malta Callegari y Olivares Rojas (2020) en el artículo científico que lleva por título *Sistema de monitoreo para la implementación de la norma ISO 9001-2015* de la revista Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría ubicado en Cujae, Cuba, hace uso del ciclo de Deming (también conocido como ciclo PHVA, Planear, hacer, Verificar, Actuar) para identificar los indicadores de gestión adecuados y enfocados en la norma ISO 9001-2015.

Como resultado obtenido de la investigación de la documentación previa, los autores logran organizar siete indicadores generales que tienen requisitos específicos de la norma y cláusulas normativas primarias, secundarias y terciarias, las cuales sintetizan en un panel de control, para posteriormente presentar una lista de chequeo con la información de los *debe* específicos y así determinar el estado del cumplimiento. Estos indicadores se presentan a continuación: Contexto de la organización, liderazgo de la organización, planificación, apoyo, operación, evaluación del desempeño y mejora.

Proyecciones

La propuesta de un sistema de gestión de calidad en la empresa Andrea Artesanal permitirá un incremento en la eficiencia operativa mediante la identificación y eliminación de procesos innecesarios o en donde se presenten prácticas que conlleven a reprocesos. La generación de diagramas de flujo y demás documentación será vital para conseguir estos objetivos, pues contar con las operaciones documentadas brinda como resultado aumentar la eficiencia en los procesos productivos.

También permitirá establecer estándares claros, garantizar su cumplimiento en todas las etapas del proceso de elaboración de siropes de chocolate y siropes *gourmet*, y fomentar un compromiso con la obtención de productos finales que posean características consistentes y estén libres de defectos o no conformidades. La creación de un banco de encuestas de satisfacción del cliente, junto con su aplicación e interpretación adecuadas, contribuirá a lograr una mayor satisfacción por parte de los clientes y fortalecerá la reputación de la empresa en el mercado.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

El presente capítulo proporciona el fundamento teórico y conceptual necesario para comprender la propuesta de un SGC para la empresa Andrea Artesanal. En este, se abordarán conceptos relacionados con la gestión de calidad, se explorarán las principales herramientas utilizadas para describir, medir, analizar problemas de calidad, así como para el diseño y el control de las propuestas de mejora. A través del análisis y estudio de las bases teóricas, se sentarán las bases necesarias para el desarrollo de la propuesta planteada en la tesina.

Conceptos Generales

En el marco teórico de la propuesta de un sistema de gestión de calidad para la empresa Andrea Artesanal, se abordarán los siguientes conceptos generales:

Calidad

Se puede entender la calidad como la forma o medida en que un producto o servicio cumple con los requisitos y expectativas del cliente. Esto implica ofrecer productos o servicios libres de no conformidades, confiables, seguros, funcionales y que generen satisfacción al usuario. Esto se basa en el concepto de calidad con enfoque en la satisfacción del cliente que presenta los autores Sanabria Rangel et al. (2013) cuando declaran:

En primer lugar, el principio de orientación a los clientes se fundamenta en que en un medio complejo no es la organización sino los clientes (y los demás grupos de interés). Estos definen hasta qué punto el producto o servicio de una organización logra una aceptación generalizada y la satisfacción de la expectativa planteada. (pp.181-182)

Gestión de calidad

Es el enfoque sistemático para dirigir y controlar una organización en relación con la calidad. Involucra la planificación, organización, dirección y el control de todas las actividades relacionadas con la calidad de la empresa. Carrera Endara et al. (2018) hizo la siguiente aseveración:

Entonces, gestionar la calidad del producto y del servicio es el resultado de las acciones que realizan las empresas para mejorar todos sus procesos con la finalidad de cumplir los requisitos y superar las expectativas de los clientes. No se trata de un

modelo aislado, sino que obedece a un modelo estratégico e integrado en todas las etapas de la organización en el conocido PHVA. (pp.5-6)

Norma ISO 9001-2015

Es una norma internacional que establece los requisitos para un sistema de gestión de calidad. Esta le proporciona a cualquier empresa un marco de referencia para que las organizaciones planifiquen mejor, implementen y mejoren su sistema de gestión de calidad, centrándose primeramente en la satisfacción del cliente y el cumplimiento de requisitos legales y reglamentarios.

Esta Norma Internacional promueve la adopción de un enfoque a procesos al desarrollar, implementar y mejorar la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de los requisitos del cliente. (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2015)

Principios de la norma ISO 9001-2015

La norma establece los requisitos para un SGC y proporciona directrices para que las organizaciones mejoren continuamente su desempeño, esto se conoce como principios. Sirven como fundamentos para un sistema de gestión de calidad efectivo. “Los principios de la gestión de la calidad son: enfoque al cliente, liderazgo, compromiso de las personas, enfoque a procesos, mejora, toma de decisiones basada en la evidencia, gestión de las relaciones” (ISO, 2015).

Herramientas de la calidad

Estas herramientas tienen como objetivo ayudar a los directivos a mejorar la calidad de los productos y procesos desde la planificación. Tal como lo mencionan Gillet Goinard y Seno (2014) “La herramienta no es relevante a menos que la empresa tenga la voluntad de generar una dinámica de progreso” (p.9).

Según lo citado por los autores antes mencionados, existen herramientas para diagnosticar la calidad, poner en práctica el PDCA (Plan/Do/Check/Act), elaborar un sistema de documentación, sujetarse a la norma ISO 9001, administrar en función de los procesos, resolver un problema, escuchar a los clientes, dominar el diseño y la producción, estimular la calidad en forma cotidiana y por último las herramientas propias de la sensibilización y la exploración del método REV (Racionalidad, Emocionalidad, Voluntad).

Encuestas

Las encuestas ayudan a las organizaciones a evaluar el grado de satisfacción de sus clientes con respecto a los productos, servicios o experiencias que han recibido. También permiten comprender las necesidades y preferencias específicas de los clientes. Esto les permite a las organizaciones a adaptar sus productos, servicios o estrategias para satisfacer mejor esas necesidades y brindar una experiencia más personalizada.

Una encuesta es un método de investigación mediante el cual se recopila información y opiniones de una cantidad representativa de personas o grupos, y se realiza a través de un cuestionario donde se plantean una serie de preguntas diseñadas para obtener datos específicos sobre algún área de interés. Su objetivo principal es obtener datos que permitan analizar y comprender opiniones o características de la población meta (García, 2008, pp.19-22).

Consiste en la formulación de una serie de preguntas estructuradas, las cuales pueden ser cerradas o abiertas, y se lleva a cabo mediante cuestionarios estandarizados. Es esencial que la muestra seleccionada sea representativa de la población y que a todas las personas se les realicen las mismas preguntas de manera uniforme. El objetivo principal de una encuesta de opinión es recopilar datos, ya sean cuantitativos o cualitativos, acerca de las preferencias, actitudes, creencias o experiencias de las personas. Esto proporciona una visión general de la opinión colectiva y facilita la toma de decisiones informadas, así como la realización de análisis estadísticos para extraer conclusiones significativas (Font y Pasadas, 2016, pp.14-16).

En palabras de los anteriores autores, la gran mayoría de las preguntas en un cuestionario de encuestas son cerradas, este tipo de preguntas brinda respuestas previstas por quien elabora el cuestionario las cuales se redactan de manera claro o pueden ser incluso del tipo “sí/no” y en algunos casos puntuales; más que todo cuando se busca obtener información de carácter un poco más cualitativo, se plantean preguntas abiertas donde las respuestas deben ser anotadas en palabras del entrevistado. Para el tipo de preguntas abiertas se deberán codificar las respuestas, que no es más que “traducirlas” a números para tratarlas estadísticamente.

Medición

Proceso que permite evaluar, comparar y cuantificar diferentes aspectos, como dimensiones, cantidades, capacidades, rendimientos, entre otros. Además, brinda la base para analizar, tomar decisiones y realizar mejoras en diversos campos, como la gestión de calidad, la investigación científica, la ingeniería, entre otros.

A través de la medición, se puede capturar y representar de forma precisa y sistemática aspectos complejos de la realidad, otorgándoles una forma cuantitativa que facilita su análisis y comprensión, la medición permite explorar y evaluar fenómenos que de otra manera serían difíciles de abordar. Hernández Sampieri et al. (2006) establecen que la “medición es un proceso que vincula conceptos abstractos con indicadores empíricos” (p.276).

Estadística

Según los autores Quevedo y Pérez (2014), la estadística se puede clasificar en 2 rubros: por un lado, se tiene la estadística descriptiva que utiliza distintos métodos para clasificar, organizar y representar la información contenida en datos, como tablas y gráficas, en otras palabras; describe de manera visual la información contenida en datos. Por otro lado, la estadística inferencial, es una rama de la estadística que infiere para tomar decisiones informadas, hacer predicciones y generalizar los datos obtenidos de la muestra al conjunto más grande de la población (p.2).

Estudio estadístico, población y muestra

Los conceptos de estudio estadístico, población y muestra que se utilizarán para este proyecto se definen en el siguiente párrafo:

Cuando se realiza un estudio estadístico, se hace para realizar conclusiones sobre una determinada población. Para ello, se define como población al conjunto de individuos donde se realiza el estudio. Por ejemplo, si se quiere estudiar la edad en que las personas mayores fallece

n, es muy posible que la población de estudio esté conformada por personas mayores de 70 años. La estadística posibilita inferir conclusiones a partir de la definición de muestra que es un subconjunto de la población en donde se seleccionan los datos. (Trejos, 2019, p.209)

Variables: cuantitativas y cualitativas

Se entiende como variable un elemento o característica que pueda observarse o medirse en un estudio o en un conjunto de datos y se utiliza más que todo para recopilar información y analizar patrones o tendencias en los datos. Posada (2016) expone que “se considera como variable cualquier característica o propiedad general de una población que sea posible medir con distintos valores o describir con diferentes modalidades” (p.17).

El mismo autor continúa explicando las variables cualitativas, para tener una idea más amplia sobre las principales características y diferencias entre estos 2 tipos:

Las variables cualitativas son aquellas que representan atributos de los elementos y no permiten una representación numérica definida. Sin embargo, algunas cualidades pueden ser representadas por códigos numéricos que, en el fondo, generan categorías de orden cualitativo. Entre las variables cualitativas están: el estrato socioeconómico, el estado civil, la profesión, el color de una flor, entre otras. (p.18)

Seguidamente, y del mismo autor, se explica el concepto de variables cuantitativas. En términos simples son aquellas que se pueden medir y expresar numéricamente, según continúa explicando el autor anteriormente mencionado:

Estas variables permiten una escala numérica y las características de los elementos son observados cuantitativamente a través de una medida y una escala definidas. Entre las variables cuantitativas se encuentran: el salario de los empleados, la talla de una persona, el peso, el número de hijos en una familia, el número de artículos vendidos en un almacén, entre otros. (p.18)

Medidas de tendencia central

Las medidas de tendencia central son estadísticas descriptivas que proporcionan un valor representativo a un conjunto de datos, son utilizadas para describir la ubicación central o típica de un conjunto de datos. Se refieren a valores que representan el punto medio o el centro de la distribución de datos.

Según lo menciona Trejos (2019):

Las medidas de tendencia central corresponden a valores que generalmente se ubican en la parte central de un conjunto de datos y que nos ayudan a resumir la información en un solo número hacia el cual, de una u otra forma, tienden los demás. Las más utilizadas son la media (es el promedio aritmético), la mediana (es el dato que ocupa la posición central, se representa por Me y solo se puede hallar para variables cuantitativas) y la moda (es el dato que más veces se repite). (p.262)

Para calcular la media o promedio aritmético (\bar{x}), se utiliza la siguiente fórmula planteada en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Figura 1 Fórmula para calcular la media o promedio aritmético.

$$media = \frac{\sum \text{datos}}{\text{cantidad de datos}}$$

Nota: Probabilidad y estadística para ingenieros, Trejos Buriticá

Para calcular la mediana, se debe ordenar los datos en orden ascendente y en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** aparece la fórmula empleada.

Figura 2 Fórmula para calcular la mediana

$$M_e = L_i + \frac{\frac{N}{2} - F_{i-1}}{f_i} \cdot t_i$$

Nota: Probabilidad y estadística para ingenieros, Trejos Buriticá.

Donde:

$L_i + 1$: Límite inferior de la clase donde se encuentra la mediana

$N/2$: Semisuma de las frecuencias absolutas

$F_i - 1$: Frecuencia acumulada anterior a la clase mediana

f_i : Frecuencia absoluta del intervalo mediano

t_i : Amplitud de intervalos

En cuanto a la moda, que en adelante se representa con M_o , esta requiere que todos los intervalos tengan la misma longitud y sirve para representar la mayor frecuencia absoluta. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** presentada a continuación, se muestra la fórmula matemática para calcularla de forma correcta:

Figura 3 Fórmula para calcular la moda

$$M_o = L + \frac{f_i - f_{i-1}}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})} \cdot t_i$$

Nota: Probabilidad y estadística para ingenieros, Trejos Buriticá.

Teniendo como variables:

L_i : Extremo inferior del intervalo modal (intervalo que tiene mayor frecuencia absoluta)

f_i : Frecuencia absoluta del intervalo modal

f_{i-1} : Frecuencia absoluta del intervalo anterior al modal

f_{i+1} : Frecuencia absoluta del intervalo posterior al modal

t_i : Amplitud de los intervalos

Varianza de muestra y varianza poblacional.

El mismo autor menciona que esta se representa con los símbolos σ^2 o S^2 , esto depende si es varianza muestral (que indica la dispersión de los datos alrededor de la media muestral) o poblacional (se calcula utilizando todos los datos de la población y describe la variabilidad de una población completa). Sirve para decir qué tan alejados están los valores individuales de un conjunto con respecto a su promedio. Una varianza alta significa que los valores están muy dispersos, en cambio que una varianza baja significa que los valores están más cerca entre sí. La varianza de muestra se obtiene luego de calcular la siguiente fórmula matemática que aparece en la

A continuación, se presenta la fórmula para calcular la varianza de la muestra:

, donde

n es el número total de elementos en el conjunto de datos.

x_i representa cada uno de los valores individuales en el conjunto de datos.

\bar{x} es la media aritmética de los valores en el conjunto de datos.

\sum indica la sumatoria, es decir, se deben sumar los términos desde $i = 1$ hasta n .

$(x_i - \bar{x})$ es la diferencia entre cada valor individual y la media del conjunto.

$(x_i - \bar{x})^2$ representa el cuadrado de esta diferencia.

A continuación, se presenta la fórmula para calcular la varianza de la muestra:

Figura 4 Fórmula para la varianza de muestra

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Nota: Probabilidad y estadística para ingenieros, Trejos Buriticá

Mientras que para calcular la varianza poblacional se utilizará la fórmula que se muestra a continuación en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, siendo en este caso N (mayúscula) el número total de datos.

Figura 5 Fórmula para el cálculo de la varianza poblacional

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}$$

Nota: tomado de Probabilidad y estadística para ingenieros, Trejos Buriticá

Desviación estándar típica

Continuando con lo expuesto por el autor anterior, la desviación estándar típica proporciona una idea de cuánto se puede esperar que los valores varíen con respecto a la media, entre más pequeños sean sus valores se puede afirmar que son más consistentes. Se procede con la ecuación de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** para calcular la desviación estándar típica.

Figura 6 Fórmula para el cálculo de la desviación estándar

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N}}$$

Nota: tomado de Probabilidad y estadística para ingenieros, Trejos Buriticá

Cabe mencionar que todas estas fórmulas se pueden ejecutar mediante distintas herramientas que se encuentran en paquetes de cómputo estadístico. Una de las opciones populares es Minitab, un software especializado en análisis estadístico. Además de Minitab, las hojas de cálculo como Excel también son ampliamente utilizadas para calcular y presentar fórmulas estadísticas. Excel es una herramienta versátil que ofrece una amplia gama de funciones y capacidades de cálculo. Puede realizar operaciones matemáticas complejas, aplicar fórmulas estadísticas y generar gráficos a partir de los datos ingresados. La funcionalidad de Excel permite automatizar muchos procesos, lo que ahorra tiempo y reduce errores en los cálculos.

Herramientas para Describir el Problema

En el proceso de gestión de calidad, contar con las herramientas adecuadas para describir el problema de manera precisa y detallada es sumamente fundamental, pues permite analizar y comprender a fondo los aspectos problemáticos de una situación que no siempre están a simple vista, identificando sus características, causas y efectos.

Diagrama de SIPOC

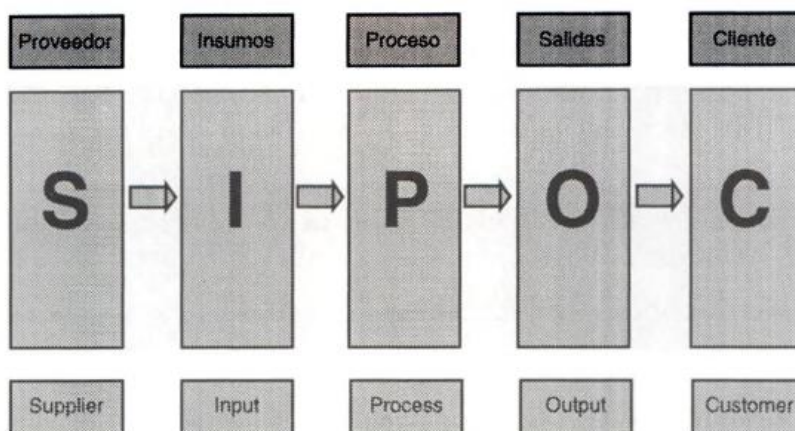
Este acrónimo significa Suppliers (proveedores), Inputs (entradas), Process (proceso), Outputs (salidas) y Customers (clientes). Al proporcionar una visión general del proceso, el diagrama SIPOC ayuda a identificar los insumos necesarios, los pasos del proceso, las salidas generadas y los clientes involucrados. A continuación, se procede a definir cada una de sus letras tal como lo mencionan Tovar y Mota (2007):

Proveedor es cualquier persona o proceso que suministra algún insumo. Insumo es todo aquello que se requiere para llevar a cabo nuestro proceso, puede ser información, materiales, actividades o recursos. Procesos son las actividades básicas para convertir las entradas en salidas. Cliente es la persona o proceso que se ve afectada por el resultado del proceso. (p.38)

Este diagrama de la

Figura 7 es especialmente útil para identificar las relaciones entre los diferentes componentes de un proceso.

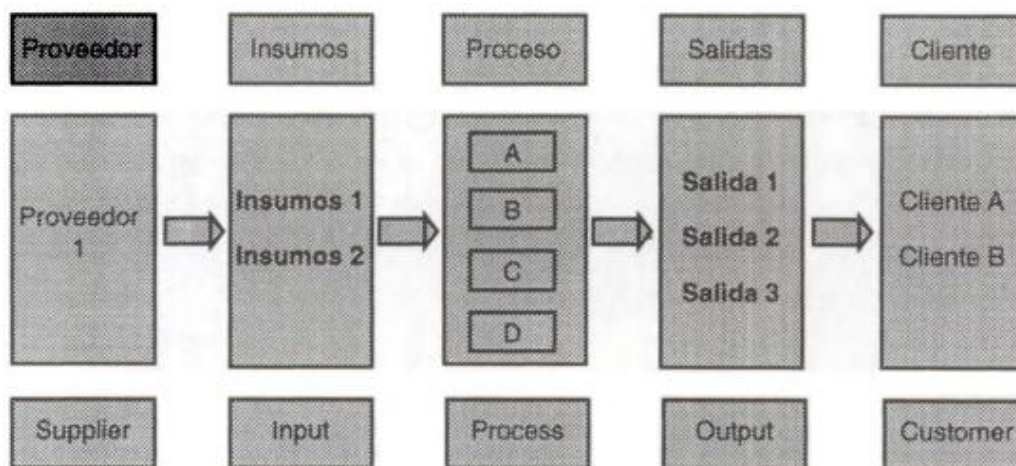
Figura 7 Diagrama SIPOC



Nota: CPMI Un modelo de administración por procesos por Arturo Tovar y Alejandro Mota.

Para los autores mencionados anteriormente, los pasos a seguir se resumen en recolectar la información, hacer un análisis de prioridad y hacer la conversión de la información a especificaciones. Para visualizarlo de manera gráfica y tener un mejor entendimiento de la elaboración y cómo debe verse un diagrama de SIPOC, los autores brindan la Figura 8 ilustrada a continuación:

Figura 8 Aplicación de un diagrama de SIPOC por bloques de procesos o subprocesos.



Nota: Tomado de Arturo Tovar y Alejandro Mota.

Clasificación ABC

La clasificación ABC se utiliza para asignar diferentes niveles de prioridad y asignación de recursos a cada categoría de problemas, con el objetivo de enfocar los esfuerzos en los problemas que tienen un mayor impacto y minimizar el tiempo y los recursos dedicados a problemas de menor importancia. Según lo mencionan Chase et al. (2009), “Es probable que la segmentación no siempre ocurra con tanta claridad. Sin embargo, el objetivo es tratar de separar lo importante de lo que no lo es” (p.569).

A continuación, se presentan los pasos detallados para llevar a cabo el proceso de una clasificación ABC según los autores mencionados con anterioridad:

1. Recopilación de datos: consiste en recopilar la información necesaria sobre los elementos que se desean clasificar.

2. Determinación del criterio de clasificación: Definir el criterio o criterios que se utilizará para clasificar los elementos.
3. Ordenación de los elementos: Ordenar los elementos en función del criterio de clasificación seleccionado, este paso implica asignar un valor numérico a cada elemento en base al criterio elegido.
4. Cálculo del porcentaje acumulado: Calcular el porcentaje acumulado para cada elemento en función de su valor y el total de la muestra. Esto implica dividir la suma acumulada de los valores de los elementos hasta ese punto, entre el total acumulado.
5. Identificación de las categorías ABC: Definir los rangos para cada una de las categorías A, B y C. Estos rangos pueden variar según el contexto y las necesidades específicas del análisis.
6. Asignación de categorías: Asignar a cada elemento la categoría correspondiente en función de su posición dentro de los rangos establecidos.
7. Análisis y toma de decisiones: Una vez se haya completado la clasificación es vital analizar los resultados obtenidos.

Diagrama de flujo

Con el fin de comprender las operaciones realizadas dentro de la empresa Andrea Artesanal en la elaboración de los siropes de chocolate, las coberturas de chocolate y los siropes *gourmet* desde el ingreso de las materias primas, levantamiento de órdenes de pedidos, pasando por la elaboración y culminando con la entrega de todos los productos ofrecidos a sus clientes, se propone realizar diagramas de flujo.

Los diagramas de flujo son muy utilizados para presentar información, pues normalmente utilizan símbolos estandarizados mostrados en la Esto se presenta de manera gráfica en la Figura 9 a continuación

Figura 9 para representar diferentes tipos de acciones y decisiones. Para comprender mejor el valor que agrega la realización del diagrama de flujo, se buscó información y bibliografía actual en la que Frankling (2009) hace mención indicando lo siguiente:

Este recurso constituye un elemento de juicio invaluable para individuos y organizaciones de trabajo; aquellos, porque así pueden percibir en forma analítica y detallada la secuencia de una acción, lo que contribuye sustancialmente a conformar

una sólida estructura de pensamiento que fortalece su capacidad de decisión. Y las organizaciones, porque les permite dar seguimiento a sus operaciones mediante diagramas de flujo, elemento fundamental para descomponer en partes procesos complejos, lo cual facilita su comprensión y contribuye a fortalecer la dinámica organizacional y a simplificar el trabajo. (p.298)

A continuación, se presentan los símbolos estandarizados con los que se representan las acciones y decisiones, en la figura se contempla que el símbolo correspondiente al círculo se usa para representar las operaciones como las fases del proceso, el método o el procedimiento, para la representación de las inspecciones y mediciones las cuales constituyen el hecho de verificar la naturaleza, calidad y cantidad de los insumos y productos se utiliza un cuadrado.

Existen dentro de los procesos labores combinadas que incluyen labores de operación e inspección que suceden de manera conjunta, para esto se representarán con el símbolo constituido por un círculo dentro de un cuadrado. Labores de transporte donde se indique el movimiento de personas, material o equipo deberán representarse con una flecha. En el caso de las actividades que representen demoras una “D” o cuadrado con uno de sus lados redondeados.

El símbolo que representa puntos de decisión o una alternativa de acciones será un rombo, de sus vértices salen líneas de acción SI o No conectadas a sus correspondientes acciones. Para la entrada de bienes se debe usar un símbolo de triángulo invertido y un triángulo en posición normal para todas aquellas actividades o procedimientos que impliquen el depósito o resguardo de información o productos. Esto se presenta de manera gráfica en la Figura 9 a continuación

Figura 9 Simbología empleada para la elaboración de diagramas de flujo

Símbolo	Representa
	Operaciones. Fases del proceso, método o procedimiento.
	Inspección y medición. Representa el hecho de verificar la naturaleza, calidad y cantidad de los insumos y productos.
	Operación e Inspección. Indica la verificación o supervisión durante las fases del proceso, método o procedimiento de sus componentes.
	Transportación. Indica el movimiento de personas, material o equipo.
	Demora. Indica retraso en el desarrollo del proceso, método o procedimiento.
	Decisión. Representa el hecho de efectuar una selección o decidir una alternativa específica de acción.
	Entrada de bienes. Productos o material que ingresan al proceso.
	Almacenamiento. Depósito y/o resguardo de información o productos.

Nota: Tomado de Organización Internacional de normalización (ISO)

Continuando con lo dicho por Frankling (2009), los pasos y recomendaciones son las siguientes:

- Es conveniente no mezclar varias líneas de entrada y salida en un mismo lado del símbolo.
- Por claridad, no debe haber más de una línea de unión entre dos símbolos.
- El símbolo de decisión es el único que puede tener hasta tres líneas de salida.
- Las líneas de unión deben representarse mediante líneas rectas; en caso necesario se pueden utilizar ángulos rectos.
- Para efectos de presentación es recomendable que el tamaño de los símbolos sea uniforme, salvo en caso de que se requiera hacer resaltar alguna situación especial.
- Para facilitar su comprensión, el contenido del símbolo de operación debe redactarse mediante frases breves y sencillas.

- Cuando el símbolo terminal identifique una unidad administrativa debe incluir el nombre completo de ella; en caso de utilizar iniciales para identificarla hay que anotar su significado al pie de la hoja del diagrama.
- El símbolo de documento debe contener el nombre original de la forma o reporte de que se trate. (p.304)

Herramientas para Medir las Consecuencias

Medir las consecuencias del problema es esencial para evaluar el impacto que tiene en los resultados y el desempeño general de una organización. Para ello, se presentan herramientas que permiten cuantificar y analizar los efectos generados por el problema identificado.

Análisis de modo y efecto de falla

El objetivo principal de esta herramienta, según los autores Gillet Goinard y Seno, (2014), es tener un plan de prevención que pueda disminuir la probabilidad de fallos y a su vez generar conciencia del impacto del error o del incidente. La herramienta busca constantemente el porqué de la falla.

Para hacer un buen análisis de modo y efecto de falla (AMEF, por sus siglas), es necesario hacerse preguntas como ¿cuáles son las fallas posibles que se pueden presentar?, ¿cuál es la gravedad de esta falla?, ¿cuál es la probabilidad de que suceda esta falla?, ¿cómo disminuirán los riesgos?, ¿qué tan factible es que sea detectada esta falla?, ¿existe un control antes esta falla? y ¿qué acciones se recomienda tomar para reducir el riesgo?

De acuerdo con los autores anteriores, hay varios enfoques para realizar un análisis de modo y efecto de falla; para esta tesina se elaborará considerando que la gravedad se calificará del 1 al 10, siendo 1 muy baja y 10 muy alta, la frecuencia se calificará del 1 al 10 siendo 1 muy improbable y 10 muy probable y la detectabilidad se calificarán del 1 al 10, siendo 1 muy alta y 10 muy improbable.

Teniendo clara la escala de clasificación, el índice de prioridad de riesgo o urgencia es el producto de estos factores y debe ser calculado para todas las causas de fallo. Para un índice inferior a 100 no se requiere intervención, por el contrario, cuando el índice sea mayor a 100, se deberán tomar las acciones recomendadas.

Según los autores previamente citados, el concepto de riesgo está intrínsecamente vinculado a la magnitud de sus repercusiones y a la posibilidad de que ocurra. Es fundamental comprender que la

prevención implica la adopción de medidas para mitigar la probabilidad de que dicho riesgo se materialice, centrándose en su prevención primaria. Asimismo, la protección se orienta a reducir al máximo las consecuencias adversas en caso de que el riesgo llegue a concretarse, y se enfoca en medidas de prevención secundaria y terciaria.

La identificación temprana y la evaluación cuidadosa de los riesgos permiten una mejor asignación de recursos para su prevención y control.

Cadena de valor o análisis de valor del proceso (AVA)

La cadena de valor es una herramienta que permite analizar y visualizar de manera sistemática los diferentes pasos y actividades involucrados en la creación de valor de un producto. Es fundamental identificar aquellos pasos del proceso que agregan valor y contribuyen directamente a satisfacer las necesidades del cliente, así como también identificar aquellos que generan desperdicio o no agregan valor. Mediante la diagramación y análisis de la cadena de valor, es posible optimizar el flujo de trabajo, eliminar actividades innecesarias y aumentar la eficiencia en la entrega del producto final (Chase et al., 2009, pp.404-406).

La metodología y los consejos para elaborarla es resumida por Gillet y Seno (2014) a continuación:

El proceso consiste en estimar el valor de cada actividad, que es (valor=utilidad/costos) y, en concreto, en jerarquizar los valores de las actividades para todo el proceso:

- Evaluar la utilidad (en cada actividad del proceso, atribuir un grado de utilidad a los clientes o la empresa).
- Evaluar el costo (otorgar a cada actividad la valoración de los costos directos de mano de obra; luego, una tasa de cargo de los costos indirectos del servicio, por ejemplo, servicios generales, salarios indirectos, etc.).
- Evidenciar las actividades: inútiles o poco útiles y con gran costo y suprimir, útiles, con gran costo y optimizar.

El uso de esta herramienta obliga a observar el proceso desde el punto de vista del cliente y a razonar cada etapa de la organización para verificar la generación de valor para él. (p.87)

Diagrama de Pareto

Wilfredo Pareto fue un economista nacido en el año 1848 quien logró demostrar que una pequeña cantidad de factores influye mayormente en los resultados. El diagrama de Pareto es una útil herramienta, ampliamente utilizada por ingenieros, mandos medios y altos que sirve para identificar y priorizar los problemas que contribuyen más significativamente a los defectos o fallas en un proceso. Elaborar un diagrama de Pareto permite determinar las causas principales, concentrarse, destinar recursos y enfocarse en ellas para lograr mejoras significativas. (Gillet Goinard y Seno, 2014, p.99-101)

Es muy importante mencionar los pasos a seguir para elaborar un diagrama de Pareto de manera correcta que, según los autores anteriormente citados, son los siguientes:

- Primero se deben recolectar los datos relevantes relacionados con el problema y clasificarlos por categorías o familias, para luego ordenarlos en función de su frecuencia en orden descendente (de mayor a menor).
- A continuación, se calculará la frecuencia acumulada de cada categoría sumándolas desde la más alta hasta la más baja. La frecuencia acumulada mostrará el porcentaje total de ocurrencias que representa cada categoría.
- Para calcular el porcentaje acumulado se divide la frecuencia acumulada entre el total de ocurrencias y se multiplica por cien para proceder a elaborar el gráfico de Pareto, donde las barras representan las categorías, el eje vertical muestra la frecuencia, el eje horizontal las categorías ordenadas y la línea de Pareto el porcentaje acumulado. Esta línea contribuye a identificar de manera gráfica el punto en que las categorías más significativas comienzan a disminuir su contribución al problema (p.100).

Análisis del Costo de Calidad (ACC)

El Análisis de Costos de Calidad (ACC) es una herramienta que permite cuantificar los costos relacionados con la falta de calidad en procesos y productos. Se divide en costos de prevención, evaluación y fallas. El ACC proporciona una visión clara de las pérdidas económicas derivadas de la falta de calidad, lo que ayuda a identificar áreas de mejora y tomar medidas correctivas para reducir los costos y mejorar la calidad en general (Ramírez et al., 2013, p.3).

El análisis de costos de la calidad se realiza utilizando la Fórmula para el análisis de los costos de calidad total (CCT) de la Figura 10 a continuación:

Figura 10 Fórmula para el análisis de los costos de calidad total

$$CCT = CP + CE + CFI + CFE$$

Nota: Costos de calidad Universidad autónoma Metropolitana

Donde:

Costos de Prevención (CP): Son los costos incurridos para prevenir o evitar errores, defectos o fallas en los productos o procesos. Incluyen actividades como capacitación del personal, mejora de procesos, mantenimiento preventivo, entre otros.

Costos de Evaluación (CE): Son los costos relacionados con la inspección, prueba y evaluación de los productos o procesos para garantizar su conformidad con los requisitos de calidad. Incluyen el costo del personal de control de calidad, equipos de medición, pruebas de laboratorio, entre otros.

Costos de Fallas Internas (CFI): Son los costos asociados con los errores, defectos o fallas identificadas antes de que los productos lleguen al cliente. Incluyen el retrabajo, reparación, desechos, paradas de producción, entre otros.

Costos de Fallas Externas (CFE): Son los costos derivados de los errores, defectos o fallas identificadas después de que los productos han sido entregados al cliente. Incluyen devoluciones, reclamos, garantías, pérdida de clientes, daño a la reputación de la empresa, entre otros.

La suma de estos cuatro componentes representa el costo total de calidad de la empresa. El análisis de estos costos totales de calidad brinda una visión integral de los impactos financieros de no tener un sistema de control de calidad efectivo (Ramírez Betancourt et al., 2013, pp.3-4).

Herramientas para Analizar las Causas

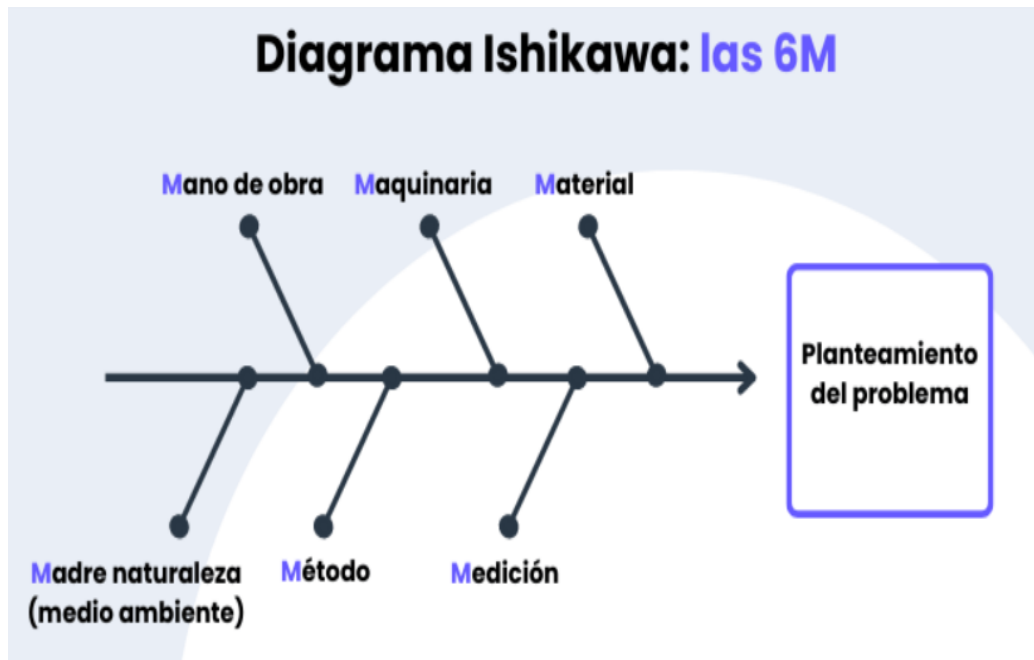
La etapa de análisis de las causas de un problema es de vital importancia para obtener una comprensión completa de las razones que lo generan. Para llevar a cabo este proceso de manera efectiva, existen diversas herramientas y técnicas disponibles que permiten identificar y examinar en detalle los factores que contribuyen al problema. Estas herramientas proporcionan un enfoque estructurado y sistemático para desglosar el problema en sus componentes clave y analizar las interrelaciones entre ellos.

Diagrama de Ishikawa (diagrama de causa y efecto)

Esta conocida herramienta visual que se muestra en la Figura 11 ayuda a identificar y analizar las causas raíz de un problema en un proceso. Se utiliza para descomponer y categorizar las posibles causas que contribuyen a un efecto no deseado. Se construye identificando las principales categorías de causas; la metodología más empleada es la de los “6M” que corresponden a máquina, método, material, mano de obra, medio ambiente y medición.

Hay otras 2 metodologías del diagrama de Ishikawa derivadas de él que son el método de flujo de proceso y el método de estratificación o enumeración de las causas (Gutiérrez Pulido, 2010, pp.191-198). El diagrama de Ishikawa se presenta en la página siguiente:

Figura 11 Diagrama de Ishikawa con las 6M



Nota: tomado de la web <https://safetyculture.com/es/temas/diagrama-ishikawa/>

Cinco Porqués (5w):

Con el fin de encontrar la razón de las causas de los problema se plantea realizar un análisis de los Cinco Porqués (5W) para posteriormente buscar las posibles resoluciones.

Esta técnica fue desarrollada por Taiichi Ohno, el padre del sistema de producción Toyota, como herramienta sistemática de resolución de problemas. Lo he adaptado para usarlo dentro del modelo del método Lean Startup con algunos cambios diseñados especialmente para startups. En la base de cualquier problema aparentemente técnico hay un problema humano. Los cinco porqués nos ofrecen la oportunidad de descubrir cuál ha podido ser este problema humano. (Ries, 2011, p.519)

Los pasos sugeridos por el autor anteriormente mencionado para aplicar la herramienta de los 5 por qué son los que a continuación se detallan:

1. Comenzar por algo pequeño y específico: Seleccione un conjunto objetivo de síntomas concretos para aplicar el método de los cinco porqués. Por ejemplo, diagnosticar los problemas en una herramienta interna de pruebas que no afecta directamente a los consumidores.

2. Establecer criterios claros: Defina criterios específicos para determinar cuándo programar una reunión de los cinco porqués. Por ejemplo, establecer una fecha a partir de la cual todas las quejas relacionadas con facturación originarán automáticamente una reunión. Asegúrese de que la regla sea clara y aplicable.
3. Implementar cambios progresivos: En lugar de hacer cambios radicales en todo el sistema, realice reuniones cortas y aplique cambios simples en cada nivel de investigación de los cinco porqués. A medida que el equipo se sienta más cómodo, se puede expandir el proceso para abordar cada vez más tipos de quejas de facturación y, posteriormente, otros tipos de problemas.
4. Designar un líder de los cinco porqués: Para facilitar el aprendizaje, elija a un líder de los cinco porqués en cada área donde se utilice el método. Esta persona moderará todas las reuniones, tomará decisiones sobre las etapas de prevención a seguir y asignará el trabajo relacionado con las decisiones tomadas en cada reunión. El líder debe tener la suficiente experiencia en la empresa para garantizar que se realicen estas tareas, pero no tanta como para no poder asistir a todas las reuniones debido a sus responsabilidades. El líder de los cinco porqués es la persona clave en términos de evaluación y agente principal del cambio, evaluando el progreso de las reuniones y viendo si las inversiones en prevención están obteniendo resultados. (pp.540-543)

Herramientas para la Propuesta

Las siguientes herramientas para la propuesta son recursos para diseñar soluciones concretas y viables y abordar el problema identificado. Estas herramientas deben permitir el análisis de diferentes alternativas, evaluar su efectividad y realizar recomendaciones sólidas. Al utilizar estas herramientas, se puede desarrollar planes de acción detallados, establecer objetivos claros y definir los pasos necesarios para ejecutar y mejorar el sistema de gestión de calidad. Estas herramientas se presentan en los párrafos que suceden este encabezado.

PHVA (planear, hacer, verificar, actuar) ciclo de Deming:

Tras completar la fase de diagnóstico, las cuatro etapas del ciclo PHVA generan una dinámica de gestión del progreso en la empresa. Estas etapas proporcionan un marco sólido para implementar mejoras continuas y alcanzar resultados más eficientes en todos los aspectos de la organización.

El ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización.

En este ciclo, también conocido como el ciclo de Shewhart, Deming o el ciclo de la calidad, se desarrolla de manera objetiva y profunda un plan (planear), éste se aplica en pequeña escala o sobre una base de ensayo (hacer), se evalúa si se obtuvieron los resultados esperados (verificar) y, de acuerdo con lo anterior, se actúa en consecuencia (actuar), ya sea generalizando el plan si dio resultado y tomando medidas preventivas para que la mejora no sea reversible, o reestructurando el plan debido a que los resultados no fueron satisfactorios, con lo que se vuelve a iniciar el ciclo. La filosofía de este ciclo lo hace de gran utilidad para perseguir la mejora mediante diferentes metodologías. En general, para cumplir efectivamente el ciclo PHVA, es clave usar las herramientas básicas. (Gutiérrez, 2010, p.120)

Según menciona el mismo autor, en las etapas del ciclo PHVA se presentan pasos a seguir y herramientas a utilizar y presenta una tabla presente en la Figura 12.

Figura 12 Ciclo PHVA y 8 pasos en la solución de un problema

Etapa del ciclo	Paso núm.	Nombre del paso	Posibles técnicas a usar
Planear	1	Definir y analizar la magnitud del problema	Pareto, h. de verificación, histograma, c. de control
	2	Buscar todas las posibles causas	Observar el problema, lluvia de ideas, diagrama de Ishikawa
	3	Investigar cuál es la causa más importante	Pareto, estratificación, d. de dispersión, d. de Ishikawa
	4	Considerar las medidas remedio	Por qué . . . necesidad Qué . . . objetivo Dónde . . . lugar Cuánto . . . tiempo y costo Cómo . . . plan
Hacer	5	Poner en práctica las medidas remedio	Seguir el plan elaborado en el paso anterior e involucrar a los afectados <i>(continúa)</i>

Etapa del ciclo	Paso núm.	Nombre del paso	Posibles técnicas a usar
Verificar	6	Revisar los resultados obtenidos	Histograma, Pareto, c. de control, h. de verificación
Actuar	7	Prevenir la recurrencia del problema	Estandarización, inspección, supervisión, h. de verificación, cartas de control
	8	Conclusión	Revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo futuro

Nota: Calidad total y productividad 2010

Fichas de Procedimientos

Estos documentos proporcionan un resumen conciso de las responsabilidades y tareas de cada persona involucrada, y en caso necesario, también explican el método o la forma como se deben llevar a cabo. Para la propuesta de esta tesina se plantea que los procedimientos deben estar alineados con la norma ISO 9001-2015 que establece en el capítulo 7 que las empresas deben tener documentados sus procedimientos (ISO, 2015).

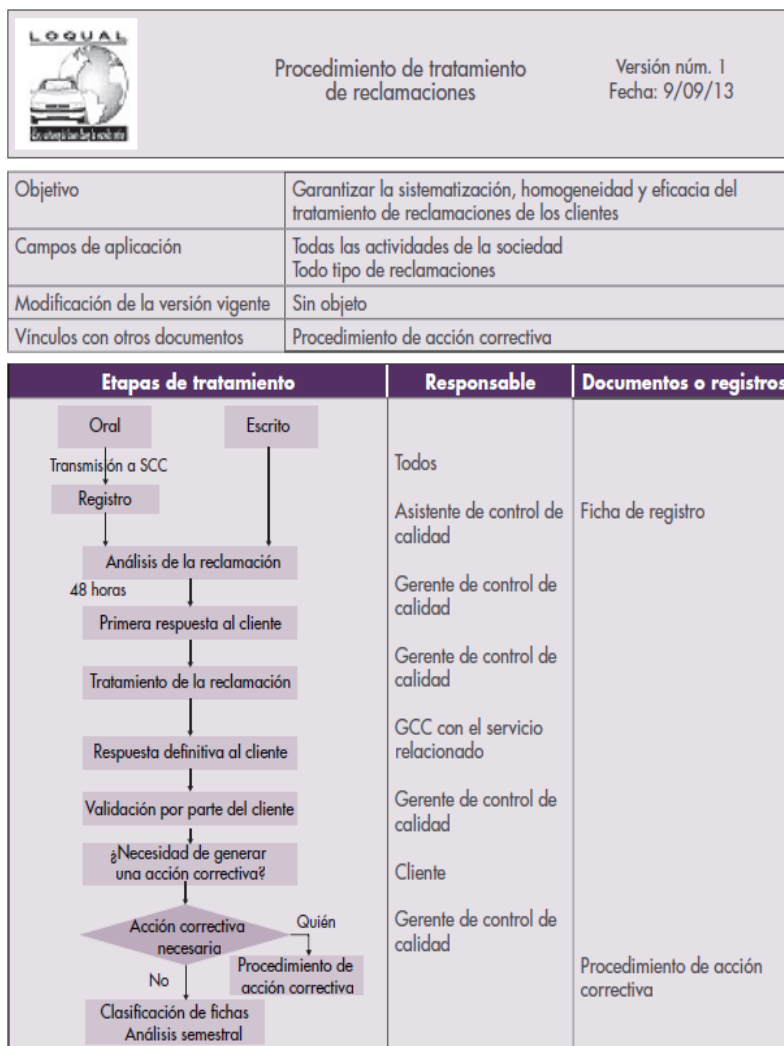
Según Gillet Goinard y Seno (2014), un procedimiento debe:

- Ser compatible con cualquier otro procedimiento o práctica; por tanto, es imprescindible que haya una instancia de coordinación
- Ser útil
- Redactarse junto con quienes lo aplicarán
- Adaptarse a los usuarios en cuanto a fondo y forma
- Difundirse y estar disponible
- Ser fácilmente aplicable. (p.53)

En cuanto a la redacción del procedimiento, los autores anteriormente mencionados destacan que la elaboración de un procedimiento tiene como objetivo aclarar quién es responsable de qué acciones y cómo deben realizarse. Esto implica identificar a los ejecutores responsables de las acciones, definir las labores que deben llevarse a cabo y especificar los elementos esenciales de dichas labores, como el uso de herramientas o programas informáticos, métodos operativos complementarios o registros que deben completarse. En algunos casos, también se puede establecer un plazo específico. Para representar visualmente el procedimiento, se suele acompañar con el uso de un diagrama de flujo, que muestra una secuencia de tareas. Este enfoque de representación gráfica garantiza que solo se incluya la información esencial en el procedimiento.

A continuación, en la Figura 13 se presenta un ejemplo de un procedimiento con el fin de ilustrar los pasos a seguir para su elaboración

Figura 13 Estructura de un procedimiento documentado



Nota: Tomado del libro La caja de las herramientas Control de Calidad (2014).

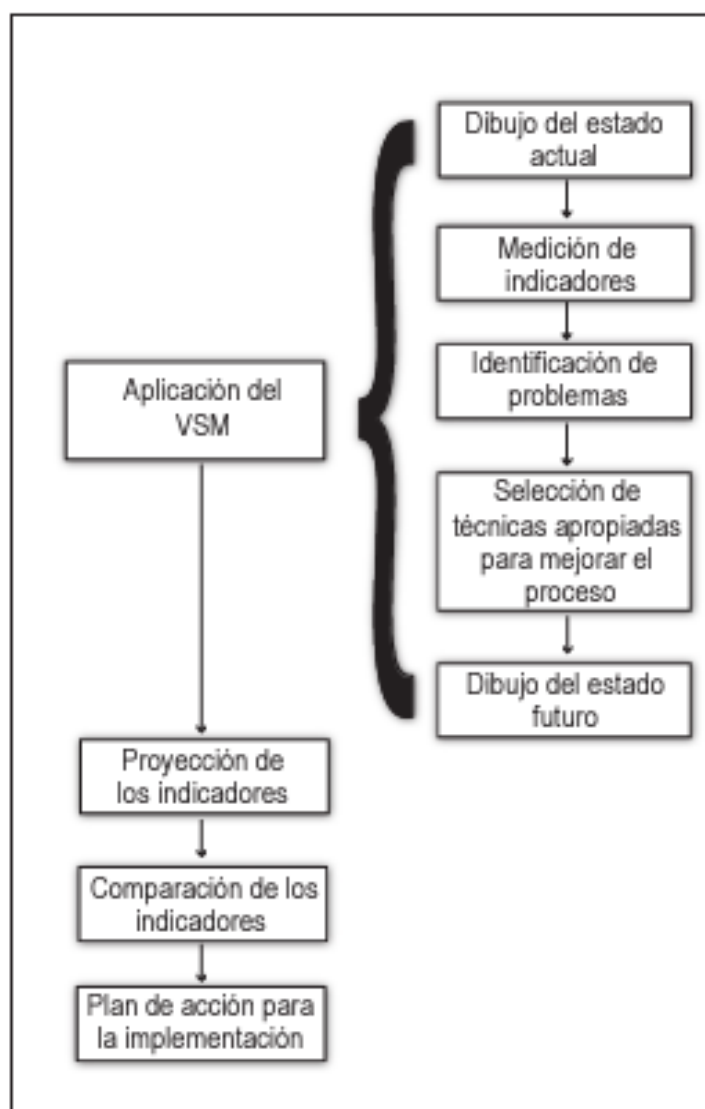
QVSM (Quality Value Stream Mapping) o su forma simple VSM

Es un método simple pero efectivo utilizado para ilustrar y rediseñar flujos de valor. Este método se originó en el Sistema de Producción de Toyota y consta de dos fases principales: análisis del flujo de valor, en el cual se visualiza el flujo de valor actual, y diseño del flujo de valor, en el cual se identifican y reducen las fuentes de desperdicio dentro del proceso de producción. El objetivo del método es lograr un flujo de valor ágil, dinámico y controlado por el cliente, con tiempos de

entrega cortos e inventarios reducidos. Es ampliamente utilizado en la práctica industrial. Sin embargo, en el Mapeo del Flujo de Valor clásico, los defectos de calidad solo se abordan de manera muy rudimentaria. Los procesos de inspección, sus características y los bucles de control de calidad presentes no se consideran en la visualización (Haefner et al., 2014, pp.254-255).

En cuanto a los pasos o estrategias a utilizar para elaborar un VSM los autores Barcia y De Loor (2007) citado por Paredes (2017), indican los siguientes pasos contextualizándolos de manera gráfica en la **Figura 14** a continuación:

Figura 14 Pasos para la aplicación del VSM



Nota: Tomado del artículo científico de Andrés Rodríguez Paredes

Donde:

Paso 1: se bosqueja la situación actual.

Paso 2: se realiza la medición de indicadores los cuales son:

Capacidad efectiva: Es la capacidad que una empresa espera alcanzar dadas las restricciones de operaciones existentes. A partir de este indicador, se calcula la eficiencia del proceso.

Tiempo de ciclo: Es el tiempo promedio entre la producción de dos unidades consecutivas.

Tiempo takt: Es el máximo tiempo de ciclo permitido para producir un elemento y poder cumplir la demanda. La situación ideal es que el *takt time* sea igual al tiempo de ciclo, de lo contrario se puede incurrir en costos de faltantes o sobreproducción. (Paredes, 2017, p.268)

Paso 3: se identifica el problema en el proceso actual a analizar.

Paso 4: es elaborar una tabla que contenga el tipo de problema, el desperdicio que este problema genera y la técnica que puede ayudar a solucionar el problema.

Paso 5: el autor lo resume como un mapeo de la cadena de valor de la situación futura o propuesta, donde se diagramarán las mejoras a establecer para crear una situación futura óptima, a esto se le conoce como VSM futuro.

Continuando con lo expuesto por el autor, para el Paso 6 se debe realizar una proyección y comparación de indicadores, para posteriormente en un último Paso 7 se logre establecer el plan de acción.

Herramientas para el Control de la Propuesta

A través del control, se pueden detectar desviaciones, identificar áreas de mejora y tomar acciones correctivas oportunas. Este enfoque proactivo posibilita no solo la corrección de errores, sino también la identificación de áreas de mejora continua. Estas herramientas deben brindar la capacidad de mantener un seguimiento constante, evaluar el progreso y garantizar el logro de los objetivos establecidos.

Listas de chequeo, verificación o comprobación

Las listas de comprobación “nos recuerdan los pasos mínimos necesarios y los hacen explícitos. No sólo ofrecen la posibilidad de verificación, sino que también inculcan una especie de disciplina para conseguir el mayor rendimiento” (Gawande, 2010). El mismo autor menciona que, para mejorar drásticamente una lista de comprobación, se debe adoptar la forma de HACER-CONFIRMAR, pues esta es mejor que la de LEER-HACER porque brinda un margen de flexibilidad en el momento de hacer las tareas y permite que se detengan en momentos clave para confirmar que no se hayan pasado por alto pasos decisivos.

Continuando con lo dicho por el autor, las listas de chequeo son útiles para estandarizar procesos, asegurando que todas las actividades necesarias se realicen de manera consistente y completa. Permiten realizar un seguimiento y control sistemático de las tareas, evitando omisiones o errores.

Las buenas listas de comprobación, por otra parte, son precisas. Son eficientes, van al grano y son fáciles de utilizar hasta en las situaciones más difíciles. No intentan explicarlo todo: una lista de comprobación no puede pilotar un avión. Al contrario, proporcionan recordatorios sólo de los pasos más críticos e importantes, aquellos que hasta los profesionales mejor formados podrían olvidar. Las buenas listas de comprobación son, por encima de todo, prácticas. (Gawande, 2010, p.112).

Para el autor estos son los pasos indicados para elaborar una lista de chequeo:

1. Al preparar una lista de comprobación, se deben tomar decisiones clave. Es necesario definir claramente cuándo se debe utilizar la lista, a menos que el momento sea obvio, como cuando se enciende una luz de advertencia o se produce una falla en el motor.

2. Debe decidirse si se prefiere una lista de comprobación del tipo "HACER-CONFIRMAR" o del tipo "LEER-HACER". Con una lista de comprobación "HACER-CONFIRMAR", los miembros del equipo realizan sus tareas basándose en la memoria y la experiencia, y posteriormente revisan la lista para confirmar que han completado todo. Con una lista de comprobación "LEER-HACER", las tareas se realizan marcando casillas, similar a seguir una receta.

3. Al crear una lista de comprobación desde cero, se debe elegir el tipo de lista que tenga más sentido para la situación específica.

4. Es importante tener en cuenta que la lista de comprobación no debe ser extensa. Por lo general, se recomienda limitarla a entre cinco y nueve elementos, para evitar sobrecargar la memoria de trabajo y mantenerla manejable. Después de aproximadamente sesenta a noventa segundos, la lista de comprobación puede convertirse en una distracción en comparación con otras tareas. En este punto, las personas pueden comenzar a tomar atajos y omitir pasos.

5. La redacción de la lista de comprobación debe ser sencilla y precisa, utilizando el vocabulario y la terminología adecuados a la profesión o industria. Además, se recomienda que la lista sea visualmente clara, quepa en una sola página, evite elementos superfluos y colores innecesarios, y utilice tanto mayúsculas como minúsculas para facilitar la lectura.

6. Es fundamental probar la lista de comprobación en situaciones del mundo real. Aunque esto puede ser más complicado en entornos como quirófanos o aviación, donde no se pueden realizar pruebas directas, se pueden utilizar simuladores para simular situaciones y evaluar la efectividad de la lista de comprobación (pp.107-116).

Diagrama de Gantt

Para visualizar y programar las tareas a lo largo del tiempo se propone en esta tesina utilizar la herramienta de diagrama de Gantt el cual se define a continuación:

Los diagramas de Gantt son un sistema gráfico que ejecuta en dos dimensiones; el eje de abscisas se coloca el tiempo y en el eje de ordenadas se colocan las actividades a desarrollar. Este diagrama es muy útil para mostrar la secuencia de ejecución de operaciones de todo un paquete de trabajo y tiene la virtud de que puede utilizarse tanto como una herramienta de planificación, así como una herramienta de seguimiento y control. (Terrazas, 2011, p.10)

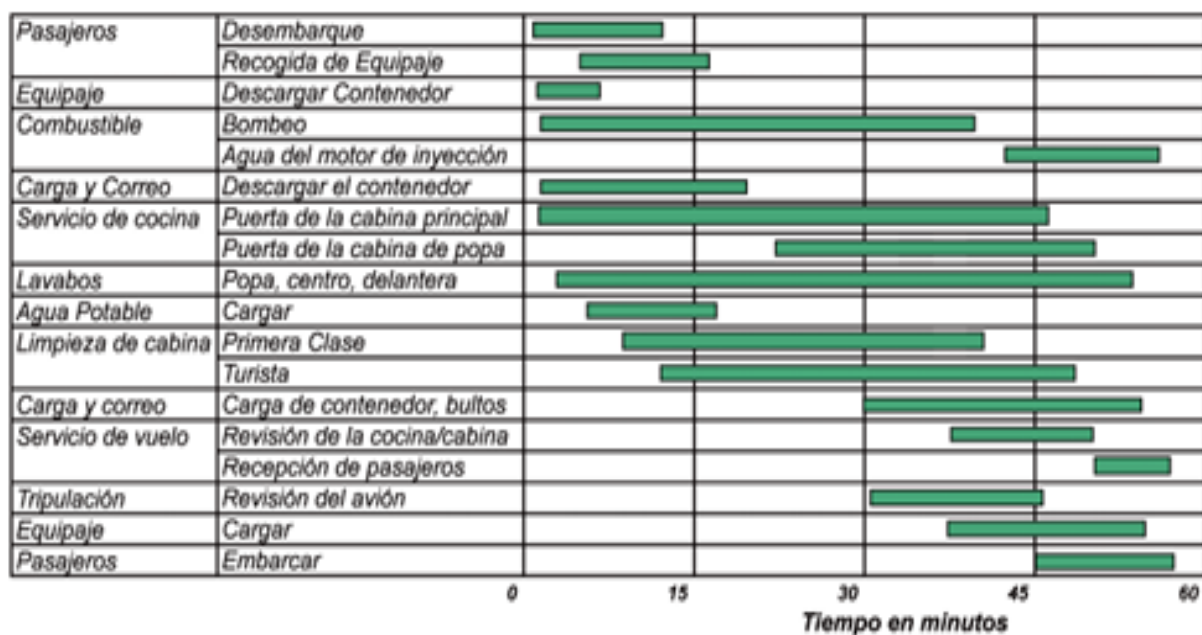
Según el autor, los pasos para elaborar un diagrama de Gantt son los siguientes:

1. Hacer una lista de todas las actividades a considerar en el proyecto como lo pueden ser las gestiones de financiamiento, garantías y contratos de crédito, cotizaciones, órdenes de compra, obras civiles, entrega de equipos, montaje y pruebas, entrenamiento del personal, la puesta en marcha, por mencionar alguna.
2. Calcular los tiempos de ejecución y secuencia.
3. Estimar los costos asociados.

4. Estimar los tiempos totales hasta la puesta en marcha.

5. Plantear todas las actividades en un cronograma de ejecución usando diagramas de barras horizontales como los mostrados en la Figura 15 a continuación.

Figura 15 Ejemplo de un diagrama de Gantt para las actividades de escala de un avión de pasajeros con el tiempo medido en minutos



Nota: Rafael Terrazas Pastor

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico es una parte esencial de cualquier investigación, pues establece el enfoque y los procedimientos utilizados para abordar el problema planteado. Siguiendo la metodología propuesta por Hernández Sampieri en su libro "Metodología de la Investigación" sexta edición, se establecen las etapas y los procedimientos necesarios para garantizar la validez y la confiabilidad de los resultados obtenidos.

Enfoque

Hernández (2014) establece las siguientes definiciones para los 3 tipos de enfoques de la investigación:

- “**Enfoque cuantitativo** Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p.4).
- “**Enfoque cualitativo** Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (p.7).
- “**El enfoque mixto de la investigación**, que implica un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema” (p.533).

El enfoque cuantitativo se estará utilizando para el estudio del caso de Andrea Artesanal debido a su naturaleza basada en datos numéricos y mensurables. Este permite recopilar información objetiva y precisa que se puede analizar y generalizar de manera estadística. Al utilizar métodos cuantitativos, se obtienen resultados cuantificables que ayudan a comprender y evaluar aspectos específicos de la gestión de calidad en la empresa.

Este enfoque permite recopilar información precisa y objetiva sobre los procesos y variables relacionadas con la gestión de calidad, como indicadores de desempeño, eficiencia y satisfacción del cliente. Al utilizar métodos cuantitativos, se busca obtener resultados estadísticamente significativos y generalizables, lo que brinda una base sólida para tomar decisiones informadas y diseñar estrategias efectivas para mejorar la calidad en la empresa.

Alcance

Para la investigación cualitativa, se abordan los alcances de tipo exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos, las cuales Hernández (2014) define de la siguiente manera:

- “**Estudios exploratorios** Se emplean cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado o novedoso” (p.91).
- “**Estudios descriptivos** Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (p.92).
- “**Estudio correlacional** Asocian variables mediante un patrón predecible para un grupo o población” (p.93).
- “**Estudios explicativos** Pretenden establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian” (p.95).

El alcance del proyecto planteado en esta tesina para la empresa Andrea Artesanal puede considerarse explicativo. Este busca comprender las relaciones causales y explicar por qué ocurren ciertos fenómenos o problemas. En el caso del diseño de un sistema de gestión de calidad (SGC) es importante comprender las causas subyacentes de las deficiencias en términos de eficiencia, calidad y satisfacción del cliente. Esto implica analizar los factores que contribuyen a dichas deficiencias, como los procesos de producción, la capacitación del personal, el control de calidad, entre otros.

Al tener un alcance explicativo, el proyecto busca no solo describir y medir los problemas de calidad en Andrea Artesanal, sino también investigar las posibles causas raíz y proporcionar una explicación de por qué ocurren. Esto permitirá desarrollar una propuesta de sistema de gestión de calidad más efectiva y orientada a la solución de los problemas identificados.

Diseño

En el contexto de la investigación, existen diferentes tipos de diseños metodológicos utilizados para abordar distintas preguntas de investigación y alcanzar diferentes objetivos. En este trabajo, se presentarán y explorarán dos tipos de diseños: el diseño experimental y el diseño no experimental, este último a su vez se divide en diseño transaccional y diseño longitudinal.

Para el tipo de **diseño experimental**, se cita lo siguiente:

El término experimento tiene al menos dos acepciones, una general y otra particular. La general se refiere a “elegir o realizar una acción” y después observar las consecuencias (Babbie, 2014). Este uso del término es bastante coloquial; así, hablamos de “experimentar” cuando mezclamos sustancias químicas y vemos la reacción provocada, o cuando nos cambiamos de peinado y observamos el efecto que causa en nuestras amistades. La esencia de esta concepción de experimento es que requiere la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles resultados.

Una acepción particular de experimento, más armónica con un sentido científico del término, se refiere a un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador (Fleiss, 2013; O’Brien, 2009 y Green, 2003). Esta definición quizá parezca compleja; sin embargo, conforme se analicen sus componentes se aclarará su sentido. (Hernández, 2014, p.129)

Continuando con el autor anterior, el diseño **no experimental** “Podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables” (p.152).

Los diseños no experimentales se clasifican a su vez en transeccionales y longitudinales. Según Hernández (2014) los “**diseños de investigación transeccional** o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único (Liu, 2008 y Tucker, 2004). Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (p.154), mientras que los diseños **longitudinales** “recolectan datos en diferentes momentos o periodos para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias” (p.159).

En el contexto específico de Andrea Artesanal, se empleará un enfoque no experimental, concretamente el diseño transeccional. En este análisis centrado en la gestión de calidad y los procesos asociados de Andrea Artesanal, el diseño transeccional facilitará la recopilación de datos

en un único momento, brindando así una instantánea detallada de la situación actual de la empresa. Esto implica la descripción exhaustiva de variables relevantes, su interconexión y su influencia directa en la calidad de los productos o servicios ofrecidos por la empresa.

El diseño transeccional se revela como la elección idónea para este proyecto, pues posibilita la obtención de información precisa y actualizada acerca de los procesos de Andrea Artesanal sin necesidad de intervenir deliberadamente en las variables. Además, este enfoque permitirá la identificación de las áreas clave de mejora en cuanto a la gestión de calidad, estableciendo así una sólida base para la formulación de la propuesta del sistema de gestión de calidad conforme a la norma ISO 9001-2015.

Variables

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se detallan las variables vinculadas a cada objetivo específico de la investigación y constituye una herramienta para resaltar las áreas críticas de los procesos de Andrea Artesanal. Pretende una comprensión de las deficiencias, permitiendo así la implementación de estrategias focalizadas para la mejora continua y deben ser usadas como puntos de referencia para la toma de decisiones que aseguren el alineamiento de las acciones correctivas y preventivas con los aspectos clave para asegurar la calidad y eficiencia en la producción de la empresa.

Tabla 1 Variables

Objetivos específicos	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumental
Realizar un análisis de los procesos de elaboración de los productos.	Productividad	Índice que relaciona lo producido por un sistema y los recursos utilizados para generarlo (Carro y González, 2012).	Índice de productividad: Salidas/entradas	Hoja de registro de producción y de compras
Medir el impacto de las deficiencias.	Costos asociados a productos inconformes	costos por no tener calidad que resultan de las deficiencias en productos y procesos (Gutiérrez, 2010).	% de costos de no calidad: (Sumatoria de costos directos e indirectos relacionados con las no conformidades/el costo total de producción)*100.	Registro de no conformidades, análisis de costos.

Identificar las causas raíz de las deficiencias y los requerimientos necesarios para la implementación de un SGC.	Producto no conforme	producto que no sea conforme con los requisitos del producto (Gutiérrez, 2010).	ratio de no conformidades detectadas: Cantidad total de no conformidades detectadas en un período específico.	Registro de no conformidades y voz del cliente
Proponer un sistema de gestión de calidad que incluya los indicadores clave de desempeño relevantes para los procesos.	Indicadores clave de desempeño para la calidad (KPI)	Un indicador es una magnitud que expresa el comportamiento o desempeño de un proceso, que al compararse con algún nivel de referencia permite detectar desviaciones positivas o negativas (Mora, 2007)	% nivel de cumplimiento de los estándares de calidad: (actividades cumplidas/total de actividades) * 100	Lista de verificación o un formulario de control de calidad
Establecer indicadores del control de la propuesta del SGC.	Cumplimiento de metas en tiempo establecido	Enfocar el SGC en el cumplimiento de las metas de la organización (Gutiérrez, 2010)	Ratio de cumplimiento en tiempo: (Cantidad de hitos o tareas completadas en tiempo/ Total de hitos o tareas planificados en tiempo)	Informes de avances

Nota: Yendry León Cascante.

Muestra

En esta sección, se presentará la Tabla 2 correspondiente a cada indicador presentado en la sección anterior bajo el título variables, se realiza una especificación precisa del tipo de muestra empleado en la investigación, ya sea poblacional, probabilística o no probabilística. Asimismo, se define con claridad la unidad de muestreo, es decir, la entidad individual o colectiva que se seleccionará para formar parte de la muestra y representa un componente esencial para la comprensión de los indicadores presentados previamente en la sección de variables.

La tabla de Muestras se presenta de forma completa en la página a continuación

Tabla 2 Muestras

Indicador	Tipo de muestra	Unidad de muestreo	Fórmula
Índice de productividad	Poblacional	productos	Todas las hojas de registro de producción durante 6 semanas
% de costos de no calidad	Poblacional	Producto seleccionado con no conformidades	Registro de no conformidades, análisis de costos durante 6 semanas.
Ratio de No conformidades detectadas	Poblacional	Registros de no conformidad considerando factores como la gravedad del incumplimiento, la frecuencia de la no conformidad y su impacto en la calidad del producto o proceso.	Registro de no conformidades durante 6 semanas
% de nivel de cumplimiento de los estándares de calidad	Poblacional	Procesos, listas de verificación	Todos los datos durante 6 semanas
Ratio de cumplimiento en tiempo	Poblacional	Tiempo	Todos los datos durante 4 semanas con el objetivo de obtener una muestra representativa y significativa del desempeño en cuanto al cumplimiento de los plazos establecidos.

Nota: Yendry León Cascante

Instrumentos

Estos instrumentos que se presentan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** son herramientas utilizadas para recolectar datos de manera sistemática y objetiva, brindando información para el análisis y la toma de decisiones que se deberán seguir durante el planteamiento del sistema de gestión de calidad en Andrea Artesanal.

Tabla 3 Instrumentos de medición

Indicador	Instrumento	Recursos requeridos
Índice de productividad	Hoja de recolección de datos	Informáticos, equipos de cómputo, internet, hojas de cálculo
% De costos de no calidad	Hoja de recolección de datos	Informáticos, equipos de cómputo, internet, hojas de cálculo
Ratio de No conformidades detectadas	Hoja de recolección de datos, voz del cliente y encuestas de satisfacción.	Informáticos, equipos de cómputo, internet, hojas de cálculo.
% de nivel de cumplimiento de los estándares de calidad	Hoja de recolección de datos	Informáticos, equipos de cómputo, internet, hojas de cálculo
Ratio de cumplimiento en tiempo	Hoja de recolección de datos	Informáticos, equipos de cómputo, internet, hojas de cálculo.

Nota: Yendry León Cascante

Recolección de Datos

Este apartado consiste en obtener información relevante y confiable que permita responder a las preguntas de investigación o cumplir con los objetivos planteados. Es importante elegir aquellas técnicas de recolección de datos que mejor se ajusten a los objetivos, las variables y las características de la población o muestra en estudio.

A modo de resumen, se presenta la Tabla 4 donde despliegan las fuentes de datos a recurrir, el método de la recolección a utilizar y los beneficios esperados.

Tabla 4 Recolección de datos

Indicador	Fuente de los datos	Método de recolección de los datos	Beneficios esperados
Índice de productividad	Sistema de control de producción de la empresa, registros de ventas.	solicitar el reporte del sistema en forma semanal sobre los productos producidos y los insumos utilizados, tabular los datos en una hoja de recolección de datos	Determinar el porcentaje de productividad de la empresa

% De costos de no calidad	Registros contables y de costos de la empresa.	Solicitar al depto. encargado la información de los costos directos e indirectos asociados a la no calidad de los productos. Se analizarán los registros contables, los informes de producción, los gastos asociados a otras actividades relacionadas con la no calidad. Tabular datos.	Identificar y cuantificar los costos derivados de la no calidad, como desperdicios, reprocesos, devoluciones y reclamaciones, con el objetivo de tomar acciones correctivas y preventivas para reducir estos costos y mejorar la eficiencia y rentabilidad de la empresa.
Ratio de No conformidades detectadas	Encargado de revisión de la calidad de la empresa y monitoreo de procesos	El encargado de revisión de la calidad de la empresa realizará auditorías internas, procesos de observación y se generará un reporte semanal. Luego se digitan los datos recopilados en una hoja de registro de datos. .	Determinar la cantidad semanal de los productos no conformes. Obtener información precisa y detallada sobre las no conformidades presentes en los procesos de la empresa
% de nivel de cumplimiento de los estándares de calidad	Informes de avances	Revisar los informes de los avances que se generan en las etapas de producción para ver la información detallada sobre el nivel de cumplimiento de la calidad. Se digita la información y se generan registros en hojas de recolección de datos.	Evaluar el % de nivel de cumplimiento de los estándares de calidad para identificar áreas de mejora y tomar acciones correctivas.
Ratio de cumplimiento en tiempo	Informes de avances	Seguimiento y registro de los avances y cumplimiento de las etapas y actividades establecidas en el plan de implementación del SGC. Se realizarán evaluaciones semanales para medir el grado de cumplimiento de los hitos y metas establecidas.	Controlar el progreso y la eficacia en la implementación del SGC, identificar posibles desviaciones y áreas de mejora, y tomar acciones correctivas para asegurar un avance adecuado en el logro de los objetivos establecidos.

Nota: Yendry León Cascante

Método de Análisis

En la En cuanto al análisis estadístico, el análisis descriptivo permitirá resumir y presentar los datos recolectados de manera clara y concisa. Se utilizarán medidas de tendencia central, como la media y la mediana, además de medidas de dispersión, como la desviación estándar y el rango, para entender la distribución y variabilidad de los datos. También, se emplearán gráficos y visualizaciones, como histogramas y diagramas de dispersión, para identificar patrones y relaciones entre variables.

En cuanto al análisis inferencial será utilizado para realizar inferencias y generalizaciones sobre la población a partir de la muestra seleccionada. Se aplicarán técnicas de estimación de parámetros y

pruebas de hipótesis para determinar la significancia estadística de los resultados y tomar decisiones basadas en evidencia.

Además del análisis estadístico, se manejarán otras herramientas y métodos de análisis según las necesidades específicas de cada indicador. Estos pueden incluir análisis de tendencias a lo largo del tiempo para identificar patrones de mejora o deterioro, comparaciones entre diferentes grupos o periodos para evaluar diferencias significativas, correlaciones para explorar relaciones entre variables y pruebas de hipótesis para verificar afirmaciones o supuestos.

El programa principal seleccionado para el procesamiento de la información es Microsoft Excel. Este software es ampliamente utilizado en el ámbito de la ingeniería industrial porque ofrece diversas herramientas, fórmulas, funciones y características que facilitan la manipulación, cálculo y visualización de los datos, principalmente para el análisis estadístico será muy útil. Su versatilidad y familiaridad hacen que sea una herramienta eficiente y accesible para llevar a cabo los análisis requeridos en el proyecto. El análisis de los datos recolectados mediante diferentes técnicas y herramientas permitirá obtener información valiosa sobre el desempeño de la empresa Andrea Artesanal.

Tabla 5 Método de análisisse presenta la descripción de los análisis que se realizarán sobre los datos recolectados, tanto en términos de análisis estadístico como otros medios de procesamiento de datos. El objetivo principal de estos análisis es extraer información relevante y significativa que permita obtener conclusiones y tomar decisiones informadas.

En cuanto al análisis estadístico, el análisis descriptivo permitirá resumir y presentar los datos recolectados de manera clara y concisa. Se utilizarán medidas de tendencia central, como la media y la mediana, además de medidas de dispersión, como la desviación estándar y el rango, para entender la distribución y variabilidad de los datos. También, se emplearán gráficos y visualizaciones, como histogramas y diagramas de dispersión, para identificar patrones y relaciones entre variables.

En cuanto al análisis inferencial será utilizado para realizar inferencias y generalizaciones sobre la población a partir de la muestra seleccionada. Se aplicarán técnicas de estimación de parámetros y pruebas de hipótesis para determinar la significancia estadística de los resultados y tomar decisiones basadas en evidencia.

Además del análisis estadístico, se manejarán otras herramientas y métodos de análisis según las necesidades específicas de cada indicador. Estos pueden incluir análisis de tendencias a lo largo del tiempo para identificar patrones de mejora o deterioro, comparaciones entre diferentes grupos o periodos para evaluar diferencias significativas, correlaciones para explorar relaciones entre variables y pruebas de hipótesis para verificar afirmaciones o supuestos.

El programa principal seleccionado para el procesamiento de la información es Microsoft Excel. Este software es ampliamente utilizado en el ámbito de la ingeniería industrial porque ofrece diversas herramientas, fórmulas, funciones y características que facilitan la manipulación, cálculo y visualización de los datos, principalmente para el análisis estadístico será muy útil. Su versatilidad y familiaridad hacen que sea una herramienta eficiente y accesible para llevar a cabo los análisis requeridos en el proyecto. El análisis de los datos recolectados mediante diferentes técnicas y herramientas permitirá obtener información valiosa sobre el desempeño de la empresa Andrea Artesanal.

Tabla 5 Método de análisis

Indicador	Análisis por realizar	Programa	Uso
índice de productividad	Calcular el promedio y la desviación estándar de los datos para evaluar la media y la variabilidad de la productividad. Generar un gráfico de barras para visualizar las tendencias y comparar los resultados a lo largo del tiempo.	Microsoft Excel.	Identificar la estabilidad de la productividad y determinar posibles factores que contribuyan a su variabilidad.
% de costos de no calidad	Calcular la suma total de los costos asociados a no conformidades y errores de calidad. Realizar un análisis de Pareto para identificar las principales causas de los costos de no calidad y su impacto en la empresa.	Microsoft Excel.	Determinar las áreas críticas que generan mayores costos de no calidad y orientar las acciones de mejora hacia éstas.
Ratio de No conformidades detectadas	Calcular la frecuencia y el porcentaje de no conformidades identificadas en cada área y proceso de la empresa. Realizar un análisis de tendencias con una gráfica de control para evaluar la evolución de las no conformidades a lo largo del tiempo.	Microsoft Excel.	Identificar las áreas y procesos que presentan mayores no conformidades y establecer acciones.
% de nivel de cumplimiento de los	Calcular el porcentaje de actividades cumplidas en relación con el total de actividades planificadas. Realizar un	Microsoft Excel.	Evaluar el grado de cumplimiento de los estándares de calidad y tomar medidas correctivas en caso de

estándares de calidad	de	análisis de comparación con una gráfica lineal entre los estándares establecidos y los resultados obtenidos para evaluar el nivel de cumplimiento. También se calculan medidas de tendencia central para obtener cumplimiento promedio.		desviaciones para asegurar la calidad del producto y los procesos
Ratio de cumplimiento en tiempo	de en	Utilizar un diagrama de Gantt para visualizar el cumplimiento de avances en la implementación del Sistema de Gestión de Calidad. Registrar las fechas planificadas y las fechas reales de cada actividad para evaluar el grado de cumplimiento en el tiempo establecido.	Microsoft Excel	Identificar posibles retrasos en la implementación del Sistema de Gestión de Calidad, analizar las causas y tomar acciones correctivas para garantizar el cumplimiento de los plazos establecidos.

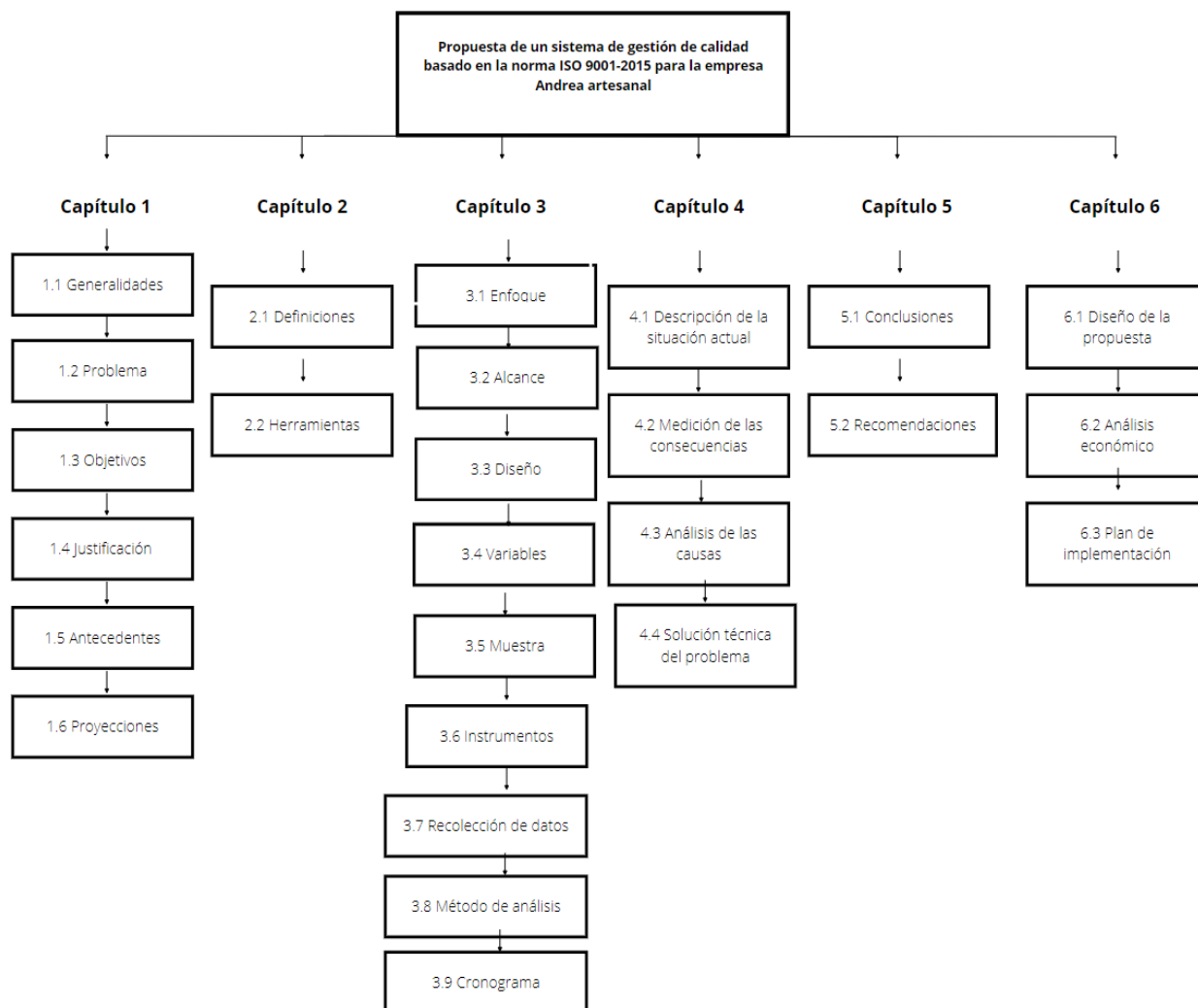
Nota: Yendry León Cascante

Cronograma

En la Figura 16 se presenta un diagrama EDT con la representación de la estructura de desglose de trabajo de la presente tesina, la cual está conformada por la portada, hojas preliminares, VI capítulos: introducción, marco teórico, marco metodológico, análisis de la situación actual, conclusiones y recomendaciones, propuesta. Se concluye con un los apéndices y las referencias.

Todo esto se presenta en la página siguiente de manera completa, con el propósito de generar un diagrama de Gantt para llevar un cronograma a manera de control de tiempo sobre los primeros entregables que abarcan del capítulo I al capítulo III, los cuales corresponden a la primera fase del trabajo final de graduación TFG.

Figura 16 EDT



Nota: Yendry León Cascante.

Así mismo, en la página siguiente se presenta el diagrama de Gantt en la Figura 17, para evidenciar los entregables y los avances correspondientes con la estructura de desglose de trabajo.

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

En este capítulo se presenta un análisis de la situación actual de la empresa Andrea Artesanal, enfocándose en los tres objetivos específicos previamente establecidos en el capítulo I. Este capítulo es fundamental para comprender el estado actual de dicha organización y genera una fotografía instantánea de la empresa.

El análisis se hace con base en el uso de ciertas herramientas de estadística y otras propias de la ingeniería industrial, las cuales fueron indicadas en los capítulos anteriores, con el objeto de obtener información relevante y significativa que permita la toma de decisiones de manera informada y fundamentada. A través de los datos recolectados, tablas, diagramas y análisis descriptivos e inferenciales se podrá conseguir una visión completa de la situación actual de la empresa Andrea Artesanal. Con este análisis se pretende establecer las propuestas, conclusiones y recomendaciones que impulsen la mejora de la gestión de calidad.

Descripción Del Problema

La empresa Andrea Artesanal opera bajo la dirección y producción exclusiva de su fundadora Andrea Sandí, quien es master tecnóloga de alimentos con muchos años de experiencia en la elaboración de productos derivados del cacao. Esta emprendedora se ha especializado en la elaboración de siropes de chocolate saborizados y aromatizados según las necesidades del cliente, siropes *gourmet* para café, caramelos para granolas y otros productos que mantiene en constante desarrollo.

Se identifica que Andrea Artesanal es una microempresa con una estructura organizativa sencilla que opera en una planta de producción ubicada en Patio de Agua de Coronado, la producción se lleva a cabo con maquinaria y también de forma manual, por lo que los procesos se realizan de manera híbrida.

Siendo la visión de la empresa ofrecer productos de alta calidad, se han presentado algunas deficiencias en términos de productividad y consistencia del producto final que no han satisfecho las exigencias de demanda del mercado que va en crecimiento y pronto será necesario contratar personal para cubrirla. Al ser Andrea la única persona que posee el conocimiento pleno de todos los procesos en cuanto a cantidades, recetas, pasos y todo lo referente a la elaboración no se cuenta con manuales, diagramas de flujo, listas de chequeo entre otros sistemas de control para facilitarle a los futuros ingresos de personal y normalizar la producción.

Matriz FODA

Para presentar las primeras impresiones de la empresa se elaboró una matriz FODA que se presenta en la Figura 18 explicada detalladamente a continuación.

Fortalezas: La experiencia y el conocimiento de su fundadora es un punto alto para la empresa, pues siendo master tecnóloga de alimentos, cuenta con más de 15 años de experiencia en la elaboración de chocolates y derivados de cacao, esto le brinda un profundo conocimiento de los procesos productivos y estándares de calidad.

Otro detalle es que la propuesta de Andrea Artesanal se destaca por ofrecer siropes de chocolate y siropes *gourmet* para café, lo que la diferencia de sus competidores es que utiliza materias primas de excelente calidad y que los siropes de chocolate si se elaboran 100 % de cacao, no son elaborados con saborizantes a chocolate como la competencia. Esto sin duda alguna le brinda la oportunidad de posicionarse en un nicho de mercado exclusivo para las personas que buscan obtener no solo el sabor sino todos los beneficios asociados al cacao.

Al ser una empresa pequeña tienen la enorme ventaja de tener una producción ágil y flexible, no solo en cuanto a la toma de decisiones, sino que también puede adaptarse rápidamente a las necesidades cambiantes del mercado.

Oportunidades: El crecimiento constante hacia productos *gourmet* y artesanales brinda una oportunidad atractiva para que la empresa se posicione como una opción saludable para consumidores que buscan productos de alta calidad y sabor diferenciado.

Un detalle muy importante de mencionar es que actualmente Andrea ha logrado convertirse en proveedora para empresas medianas y grandes como los son los que le distribuyen granola al mayoreo al Price Smart y los que le elaboran los helados de vainilla con vetas de chocolate a todos los automercados del país. Con estas alianzas estratégicas se podría fortalecer la posición de Andrea Artesanal en el mercado.

Debilidades: La dependencia de mano de obra limitada al ser Andrea Sandí la única colaboradora para la producción, suministros, ventas, entregas y demás tareas propias de la fabricación puede frenar la capacidad operativa, lo que podría afectar su escalabilidad. Al ser una pequeña empresa, Andrea Artesanal puede tener restricciones financieras y de recursos para invertir en marketing y expansión.

En la falta de un sistema de gestión de calidad se enfoca esta tesina y se considera una debilidad por la afectación en la consistencia y estandarización de los productos, pues los procesos de elaboración no están debidamente documentados, Andrea los elabora con base en su amplio conocimiento y experiencia, pero al estar la empresa en un proceso de crecimiento, será necesario trasladar eso al papel.

Amenazas: Empresas como Chocolate Hershey's y Costarican Cocoa representan una fuerte competencia, pues tienen una presencia consolidada en el mercado y mayor capacidad de inversión en marketing. Los constantes cambios los gustos y preferencias de los clientes siempre es un factor importante que destacar en cualquier industria alimenticia, a estas se le agrega el poco apoyo recibido para las pymes en el país, las extensas regulaciones y normativas relacionadas con la industria que pueden representar un desafío en términos de cumplimiento y costos asociados.

Figura 18 Matriz FODA para la empresa Andrea Artesanal

<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experiencia y conocimiento - Flexibilidad - Versatilidad 	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crecimiento del mercado - Expansión y clientes potenciales - Alianzas estratégicas
<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mano de obra limitada - Recursos limitados - Capacidad de planta limitada <ul style="list-style-type: none"> • Falta de un sistema de gestión de calidad 	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Competencia de marcas consolidadas - Regulaciones y normativas para Pymes - Cambios en las preferencias del consumidor.

Nota: Yendry León Cascante

De modo que, Andrea Artesanal tiene la oportunidad de destacarse en el mercado gracias a la calidad, exclusividad y versatilidad de sus productos, a la agilidad y el basto conocimiento para cambiar sus recetas según los requerimientos de los clientes, sin embargo, deberá abordar las debilidades relacionadas con la dependencia de la mano de obra, los recursos financieros para capitalizar plenamente todas sus fortalezas y saber aprovechar las oportunidades de crecimiento.

Además, debe mantenerse atenta a las tendencias del mercado y vigilando los movimientos de la competencia para buscar diferenciarse y mantenerse relevante en el entorno del sector.

Diagrama SIPOC

Seguidamente se procede a realizar un análisis SIPOC del proceso de elaboración de sirope base de chocolate, con su debido diagrama ubicado en la Figura 19, con el objetivo de proporcionar el proceso en estudio. Con este análisis, se obtiene la identificación de las relaciones y dependencias entre cada uno de los elementos, permite una mejor comprensión de la interacción entre las partes involucradas en el proceso entre proveedores, las materias que ingresan, cómo estas forman parte del proceso, en qué se convierten y cuáles son los clientes finales principales.

Figura 19 Diagrama SIPOC

S	SUPPLIERS	I	INPUT	P	PROCESS	O	OUTPUT	C	CUSTOMER
	quién proporciona entrada a un proceso		recurso proporcionado por el proveedor para la incorporación al proceso		pasos realizados para convertir de entrada a salida		recurso resultante desde el proceso		receptor de salida creada
TÍTULO DEL PROCESO: Elaboración de siropes de chocolate, siropes gourmet, caramelos y saborizantes para bebidas en la empresa ANDREA ARTESANAL									
PROVEEDORES	ENTRADAS		PROCESOS		SALIDAS		CLIENTES		
Química Macías		materias primas como:	1	ingreso de materias primas (m.p)		Mangas de siropes de chocolate		Sector HORECA	
Aromazone cyp		grasas, aceites, cocoas,	2	almacenamiento de mp		Mangas de siropes gourmet		COMFRUT	
Dos pinos		espesantes, estabilizantes	3	inspeccion de mp		caramelos		Nutrilac	
Astek		preservantes, envases y	4	premezclas		saborizantes para bebidas		Heladerías	
Aseal		etiquetas	5	mezcla y cocción de la base para siropes gourmet					
Chemsol			6	mezcla y cocción de la base para siropes de chocolate					
Laica			7	enfriamiento y almacenamiento de bases					
			8	mezcla de saborizantes y aromatizantes					
			9	envasado					
			10	empaque y etiquetado					
			11	Distribución del producto terminado					

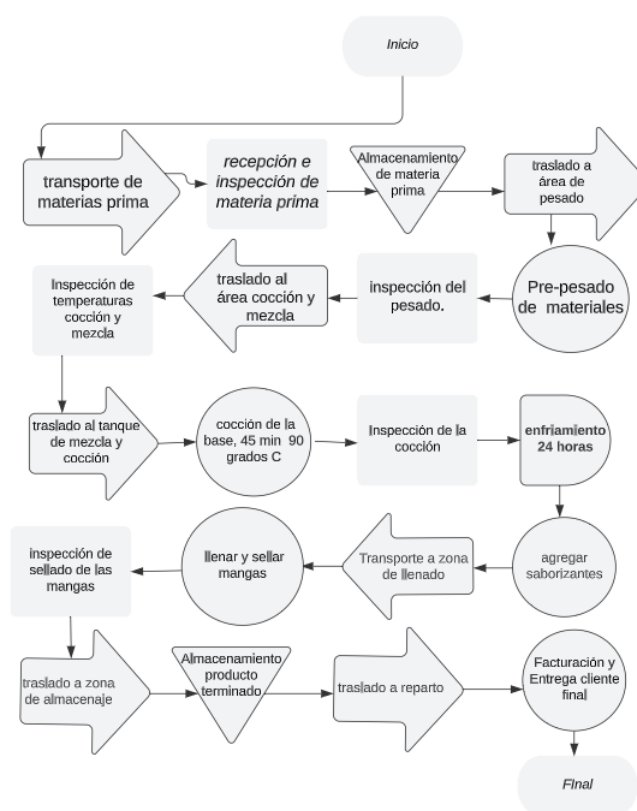
Nota: Yendry León Cascante.

Identificando la necesidad de realizar un análisis detallado de los procesos involucrados en la elaboración de los productos y para tener una explicación sencilla y estructurada de las operaciones llevadas a cabo en la planta, se procedió a levantar un diagrama de flujo que permita representar gráficamente la secuencia de actividades y tareas realizadas en cada etapa del proceso de producción.

Diagrama de flujo

El diagrama de flujo presentado a continuación en la Figura 20, muestra las diversas actividades, se podrá identificar el flujo de trabajo, la secuencia de las operaciones, los controles de calidad, los cuellos de botella, redundancias o pasos innecesarios (o faltantes) en el proceso. En este la dueña aclara que deja enfriar el sirope base 24 horas porque no tiene controles estandarizados de las temperaturas del tanque, y que para no tener tantas desviaciones en el proceso, lo saboriza hasta después de pasadas 24 horas

Figura 20 Diagrama de flujo inicial de elaboración de base para siropes de chocolate saborizados



Nota: Yendry León Cascante.

En la etapa inicial se procede a comprar las materias primas y transportarlas a la empresa, la dueña visita a sus proveedores en sus locales y es ella misma quien realiza los traslados, esto le toma varias horas de la semana. Una vez realizadas las compras procede a anotar las compras en una hoja de Excel sin ningún programa que le indique cuando se bajen los niveles de existencias,

posteriormente procede a almacenar las materias primas sabiendo solo de memoria cuáles requieren almacenaje en refrigeración y cuáles no, esto no lo tiene documentado.

La producción inicia pesando los ingredientes en las cantidades requeridas, Andrea lo hace de memoria, pues de esto no hay tablas ni listas de verificación, para posteriormente encender el tanque y empezar a mezclar los ingredientes. La cocción tiene un tiempo establecido de 45 minutos a 90°, pero esto no tiene tampoco un registro por escrito. En esta etapa se inspecciona la cocción y al tener el tanque una capa de aislante térmico que en inicio debería servir para recubrir las serpentinas del sistema de enfriamiento, le toma a la base de sirope enfriar durante 24 horas para agregar los saborizantes. Esto representa una posible variabilidad en el proceso.

Luego del saborizado comienza la etapa de empaque donde se llenan y se sellan las mangas. Este proceso se realiza con maquinaria pero solo hay manuales de los equipos pero no fichas de procedimientos, nada del proceso está documentado lo que causaría que al contratar personal nuevo quede abierto a fallas. Se inspecciona que las mangas cumplan con el peso, que el sello quede seguro para almacenar en el área designada que no cuenta con rotulación. Cuando el producto está terminado, se factura y la dueña en persona hace las entregas. Se ve en esto que no hay forma de garantizar, implementar y mantener el proceso bajo control.

Clasificación ABC

Para el proceso de análisis y descripción de la situación actual también se procede a utilizar la técnica de clasificación ABC en función de la toma de los tiempos requeridos para la preparación de un lote de la base destinada para la elaboración de siropes de chocolate *gourmet*, en este caso para determinar el tiempo asociado a la producción. En la Si se saboriza antes de que se alcance la temperatura apropiada, se pierde el control del producto, si se empaca el producto caliente, se pierde la garantía de que el sello sea seguro, por lo que es un paso crítico que debe tenerse bajo control para garantizar la calidad del producto final

Tabla 6 se presenta la información de manera detallada donde se obtiene como dato importante la cantidad de tiempo que consumen cada uno de los procesos necesarios para la elaboración de un lote de doscientos cincuenta kilos (250 k) de sirope base de chocolate.

Como se ha mencionado con anterioridad, el proceso de enfriamiento es el proceso donde se tiene un retraso mayor, pues toma 24 horas, un 55.49 % del tiempo total de elaboración, que la base para siropes de chocolate alcance la temperatura aceptable para saborizar, aromatizar y empacar para

permitir que el proceso cumpla los estándares de calidad que tiene establecidos la dueña y que ha pactado con sus clientes. Si se saboriza antes de que se alcance la temperatura apropiada, se pierde el control del producto, si se empaca el producto caliente, se pierde la garantía de que el sello sea seguro, por lo que es un paso crítico que debe tenerse bajo control para garantizar la calidad del producto final

Tabla 6 Clasificación ABC de las actividades productivas y los tiempos en horas para la elaboración de la base de siropes de chocolate

Actividad	Tiempo (horas)	%	% acumulado	clasificación
Enfriamiento	24	55,49 %	55 %	A
Llenar y sellar mangas, poner etiquetas	6	13,87 %	69 %	A
Transporte de materias primas	2	4,62 %	74 %	A
Cocción de la base de siropes 90°C	2	4,62 %	79 %	A
Agregar saborizantes	2	4,62 %	83 %	B
Facturación y entrega al cliente final	2	4,62 %	88 %	B
Almacenamiento materia prima	1	2,31 %	90 %	B
Pre - pesado de materiales	0,5	1,16 %	91 %	B
Inspección de pesado	0,5	1,16 %	92 %	B
Almacenamiento producto terminado	0,5	1,16 %	94 %	B
Traslado a facturación y reparto	0,5	1,16 %	95 %	B
Recepción e inspección de materia prima	0,25	0,58 %	95 %	C
Traslado área de pesado	0,25	0,58 %	96 %	C
Traslado área de mezcla y cocción	0,25	0,58 %	97 %	C
Inspección de temperaturas de cocción	0,25	0,58 %	97 %	C
Traslado al tanque de cocción y mezcla	0,25	0,58 %	98 %	C
Inspección de la cocción	0,25	0,58 %	98 %	C
Transporte a zona de llenado	0,25	0,58 %	99 %	C
Inspección de llenado y sellado de mangas	0,25	0,58 %	99 %	C
Traslado a zona de almacenaje	0,25	0,58 %	100 %	C
Total	43,25			

Nota: Yendry León Cascante

Medición de las Consecuencias

Se evalúan las implicaciones de la falta de un sistema de gestión de calidad, analizando sus impactos operativos y financieros, en la Se presenta a continuación el análisis de modo efecto de falla para los procesos de Andrea Artesanal.

Tabla 7 para saber la parte donde hay mayor riesgo de incumplimiento. Los procesos con IPR (gravedad multiplicado por la detección) más elevado requerirán tomar alguna acción preventiva dirigida en función de revisar los controles existentes.

AMEF

Se presenta a continuación el análisis de modo efecto de falla para los procesos de Andrea Artesanal.

Tabla 7 AMEF de calidad del proceso

ETAPA DEL PROCESO	RIESGO	EFFECTO	GRAVEDAD	CAUSA POTENCIAL DE FALLA	FRECUENCIA	CONTROL EXISTENTE	DETECCIÓN	IPR	ACCIONES RECOMENDADAS	ESTATUS
Compras de materia prima	Compra de materia prima de mala calidad	Baja la calidad del producto final	8	No se ha firmado acuerdos con los proveedores	1	Revisión visual de los materiales a la hora de recepción	8	64	Se debe normalizar la manera como se revisan los materiales	No requiere intervención
Venta del producto	Lesiones por las condiciones de la comida	Demandas, quejas del consumidor	10	No se revisa la inocuidad de los alimentos en el proceso productivo	1	Revisión y análisis de los productos terminados	9	90	Se debe normalizar la manera como se preparan los alimentos y las condiciones de salubridad de las cocinas. Revisar que todo el personal cuente con certificado de manipulación de alimentos	Tomar acción
Limpieza y aseo	Presencia de polvo	Demandas, quejas y cierre del negocio por parte de ministerio de salud	10	No se sigue el control de limpieza indicado de manera periódica	2	Limpiezas profundas semanales	2	40	Como medida preventiva: identificar los lugares focos para entrada de polvo. Como medidas pasivas: dificultar el acceso a los alimentos como tapar grietas, agujeros y colocar cortinas de aire. Como medida activa: utilizar métodos físicos como vidrios en ventanas con marcos de aluminio que garanticen un buen sello	No requiere intervención
Productos con baja concentración de sabor	Pérdida de sabor y aroma por temperaturas inadecuadas	Desperdicio, baja de las utilidades, no conformidad	10	Falta un dispositivo de control en las temperaturas del tanque	4	Esperar 24 horas antes de saborizar	5	200	Establecer los lineamientos sobre prácticas de higiene y de operación durante el almacenaje a fin de garantizar la inocuidad y la calidad de estos. Así mismo, los procedimientos correctos para su refrigeración.	Tomar acción
Servicios de entrega	Ruptura de empaques	Desperdicio, pérdida de producto, baja de utilidades	8	Falta de protocolos documentados para el correcto procedimiento de llenado y empaque	6	No hay controles ni protocolos de llenado y empaque	4	192	Mantener controlados los protocolos de llenado y sellado de las mangas y almacenamiento de los productos terminados para las entregas.	Tomar acción

Nota: Yendry León Cascante

La herramienta indica que, en términos de venta y comercialización, la empresa enfrenta riesgos relacionados con lesiones debido a las condiciones de los alimentos. Actualmente, se controla este riesgo mediante la revisión y análisis de los productos terminados, logrando un Índice de Prioridad de Riesgos (IPR) del 90, lo que indica la necesidad de intervención. Es importante señalar que este Análisis de Modo y Efecto de Fallas (AMEF) se llevó a cabo durante una de las visitas a la planta, en una reunión con la dueña de la empresa y el licenciado en mantenimiento mecánico industrial. En el capítulo VI, se presenta una propuesta para la gestión de riesgos.

En cuanto a los productos con baja concentración de sabor y los servicios de entrega los cuales tienen un IPR de 200 y 192 respectivamente, ambos están directamente condicionados a la temperatura del sirope de chocolate como se mencionó con anterioridad. No hay nada documentado, por lo que si por cuestiones de prisa o falta de entrenamiento y lineamientos claros se puede perder el control del proceso muy fácilmente generando desviaciones y pérdidas de producto, derrames y devoluciones, con lo que se pierde también utilidades y el prestigio de la empresa.

Análisis de valor agregado

El siguiente análisis de valor agregado, en adelante AVA, ubicado en la Figura 21, se realiza para obtener una jerarquización de los valores en las actividades presentes en el proceso y se enfoca en evaluar la generación de valor para el cliente, lo que garantiza una visión enfocada en satisfacer sus necesidades y expectativas tal como lo indica la norma ISO 9001-2015.

Para la elaboración y utilización de esta herramienta se consideraron todos los procedimientos de fabricación de la base para siropes de chocolate saborizados, iniciando en el transporte de las materias primas y finalizando en la facturación y entrega al cliente final. Se realiza en conjunto con la dueña de la empresa para comprender cuáles son los valores agregados de mayor importancia para la empresa VAE y para los clientes VAC.

Todo esto se hace con la finalidad de calcular el índice de valor agregado general de acuerdo con el modelo operativo actual y con este establecer qué actividades afectan de manera directa en la satisfacción del cliente. Se muestra en la Figura 21 la tabla utilizada y posteriormente el cálculo de los valores VAE Y VAC sumadas de manera independiente, para luego sumarlos entre sí y obtener el tiempo de valor agregado, posteriormente se divide el tiempo de valor agregado entre el tiempo total de actividades para obtener el índice de valor agregado.

Figura 21 Análisis de valor agregado actual en la elaboración de siropes de chocolate

Análisis de valor agregado											
Empresa:	Andrea Artesanal	Proceso: Elaboración de siropes de chocolate y siropes gourmet									
Fecha:	Versión:	Actual	Depto.: Producción								
# operación	Símbolo	Responsable	Actividad	Tiempo (horas)	+Valor		- Valor				
					VAE	VAC	P	I	E	M	A
1		Andrea	Transporte de materias primas	2						x	
2		Andrea	Recepción e inspección de m.p	0,25				x			
3		Andrea	Almacenamiento m.p	1			x				
4		Andrea	Traslado área de pesado	0,25						x	
5		Andrea	Pre-pesado de materiales	0,5	x						
6		Andrea	Inspección de pesado	0,5	x						
7		Andrea	Traslado área de mezcla y cocción	0,25						x	
8		Andrea	Inspección de temperaturas de cocción	0,25	x						
9		Andrea	traslado al tanque de cocción y mezcla	0,25						x	
10		Andrea	cocción de la base de siropes 90 grados C	2	x						
11		Andrea	Inspección de la cocción	0,25				x			
12		Andrea	Enfriamiento	24					x		
13		Andrea	agregar saborizantes	2		x					
14		Andrea	transporte a zona de llenado	0,25						x	
15		Andrea	llenar y sellar mangas, poner etiquetas	6		x					
16		Andrea	inspección de llenado y sellado de mangas	0,25				x			
17		Andrea	traslado a zona de almacenaje	0,25						x	
18		Andrea	almacenamiento producto terminado	0,5	x						
19		Andrea	traslado a facturación y reparto	0,5		x					
20		Andrea	facturación y entrega al cliente final	2		x					
			total	43,25	5	4	1	3	1	6	0

Nota: Yendry León Cascante.

Posteriormente se utilizan los datos obtenidos para calcular el índice de valor agregado de acuerdo con el modelo operativo actual, donde se evidencia la efectividad del proceso considerando el VAE, VAC Y las actividades sin valor, esto se muestra en se detalla conforme a la composición de actividades, que son 20 en total, con un tiempo de producción por lote de 43.25 horas y un tiempo de valor agregado de 14.25 horas. Se obtiene como resultado un índice de valor agregado en

función del tiempo de 33 % con lo cual se detecta que bajo el modelo actual el proceso no es efectivo ni satisfactorio para los clientes como se ampliará más adelante.

Figura 22 que a continuación se detalla conforme a la composición de actividades, que son 20 en total, con un tiempo de producción por lote de 43.25 horas y un tiempo de valor agregado de 14.25 horas. Se obtiene como resultado un índice de valor agregado en función del tiempo de 33 % con lo cual se detecta que bajo el modelo actual el proceso no es efectivo ni satisfactorio para los clientes como se ampliará más adelante.

Figura 22 Composición de actividades para cálculo del índice de valor agregado actual

Composición de actividades	Total	VAE	VAC	P	I	E	M	A
Actividades	20	5	4	1	3	1	6	0
Tiempo total de actividades	43,25	3,75	10,5	1	0,75	24	3,3	0
Tiempo total de actividades %	100	8,67	24,28	2,31	1,73	55,49	7,51	0,00
Tiempo de valor agregado	14,25							
Índice de valor agregado	33%	Proceso No Efectivo						

Nota: Yendry León Cascante.

La metodología empleada para designarle el valor a las actividades fue la siguiente: si la actividad es necesaria para generar las salidas y contribuye a las necesidades del cliente entonces se cataloga como un Valor Agregado del Cliente (VAC). Si la actividad es necesaria para generar las salidas, no contribuye a las necesidades del cliente, pero contribuye a las funciones y objetivos de la empresa, entonces se cataloga como un Valor Agregado para la Empresa (VAE). Si no cumple con ninguna de las restricciones anteriores se toma como un actividad sin valor agregado y se establece si son de los siguientes tipos:

- Actividades de preparación, designadas con la letra P, que son todas aquellas que son previas a la realización de una tarea.
- Actividades de inspección, designadas con la letra I, serán todas aquellas actividades de revisión o verificación.
- Actividades de espera, las cuales se definen en la letra E que corresponde al tiempo que no se destina a desempeñar ninguna tarea.
- Actividades de movimiento, en la letra M, donde se registran los desplazamientos de personas, información o materias primas.

- Actividades de archivo que se deben registrar en la letra A, corresponden a las actividades de almacenamiento de la información que es utilizada en los procesos.

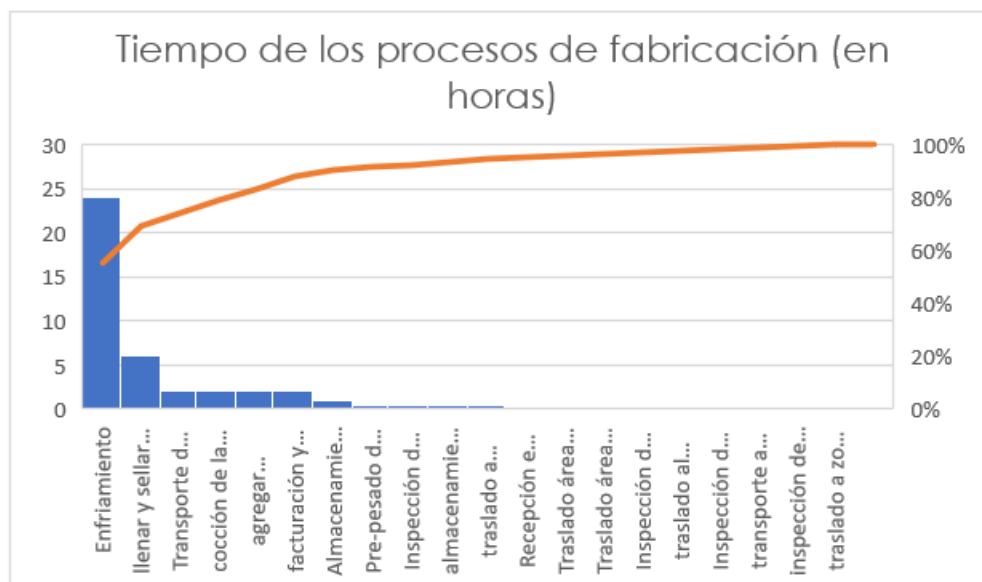
De tal manera que, del análisis de valor agregado actual enfocado en los procesos desde la perspectiva de la satisfacción del cliente, el índice de valor agregado con los tiempos de preparación actual es de un 33 %, cabe mencionar que los criterios para definir la efectividad del proceso se fijaron de manera que si el IVA es mayor o igual al 75 % se considera efectivo y por debajo de eso entonces el proceso no es efectivo. El tiempo de valor agregado sale de la suma del VAE y el VAC y el índice del valor agregado (IVA) de la división entre el tiempo de valor agregado y el tiempo total de actividades.

En la visita a la planta se detecta que el tanque de mezcla y cocción tiene fuera de funcionamiento el sistema de enfriamiento por un desperfecto mecánico sin solucionar y que este proceso es el que tarda mayor tiempo, pues tiene un aislamiento térmico propio del sistema de enfriamiento, pero al no estar funcionando; ese mismo aislamiento juega en contra y evita que el calor se disipe con rapidez. Esto genera 2 problemas grandes: uno, no se tiene un control sobre las temperaturas que permita mantener el proceso controlado y dos, se pierde la satisfacción del cliente.

Si la base no alcanza una temperatura de al menos 60° C, no se puede saborizar ni aromatizar porque a altas temperaturas estos insumos se evaporan, perdiendo la concentración de sabor y aroma. Tampoco se puede proceder con el paso de empacar en mangas, que es la presentación que más se vende, porque el polietileno se debilita y esto puede generar que se rompa en el proceso de empaque, almacenaje o traslado, ocasionando una eventual pérdida y devoluciones por garantía.

Tomando como base la **Tabla 6**, se elabora el diagrama de Pareto (Figura 23), donde queda constancia de que el proceso de enfriamiento corresponde a un 55.49 % del tiempo total de la fabricación para lograr cumplir los estándares de calidad pactados, sin afectar el sabor del producto.

Figura 23 Diagrama de Pareto para los tiempos de los procesos



Nota: Yendry León Cascante con los datos de la tabla 6

Costos asociados a la calidad

Con el indicador planteado para medir el impacto de las deficiencias, el cual se menciona como uno de los objetivos generales del presente proyecto, se procede a referirse a los costos asociados a productos inconformes, que en este caso van a calcularse dividiendo la sumatoria de los costos directos o indirectos relacionados con las no conformidades entre el costo total de la producción para luego multiplicarlo por 100 y que se pueda expresar como porcentaje, como se muestra en la tabla de variables del capítulo III. Esto se retomará una vez se calculen las variables requeridas.

Para analizar los costos de la calidad se resume en la Tabla 8 los componentes, y el cómo impactan la operación de la empresa para posteriormente, asignarle los montos correspondientes.

Tabla 8 Planteamiento del análisis de costos de calidad y su impacto para la empresa.

Componente de Costo de Calidad	Descripción	Impacto en Andrea Artesanal
Costos de Prevención (CP)	Incluye actividades para prevenir o evitar errores y defectos en productos y procesos. Incluye: capacitación del personal, mejoras en procesos.	Dificultad en la implementación efectiva de procesos de prevención debido a la falta de documentación y guías. Mayor probabilidad de errores.

Costos de Evaluación (CE)	Relacionados con la inspección y prueba de productos y procesos para garantizar la calidad. Incluye: personal de control de calidad, equipos de medición.	Necesidad de inspecciones y pruebas más frecuentes debido a la ausencia de un sistema de gestión de calidad.
Costos de Fallas Internas (CFI)	Asociados a errores y defectos identificados antes de llegar al cliente. Incluye: retrabajo, reparaciones, desechos.	Mayor probabilidad de errores en procesos y productos debido a la falta de control y documentación. Gastos en retrabajos y reparaciones.
Costos de Fallas Externas (CFE)	Derivados de errores identificados después de la entrega al cliente. Incluye: devoluciones, garantías, pérdida de clientes.	Posibles reclamaciones de clientes debido a la falta de calidad percibida. Pérdida de clientes y daño a la reputación.
Total de Costos de Calidad	Suma de los componentes anteriores, en términos de dinero.	Impacto financiero global en la empresa debido a costos adicionales, retrabajos y pérdida de oportunidades de negocio.

Nota: Yendry León Cascante

Costos de prevención y evaluación (CP y CE)

Para calcular los costos de prevención (CP) y evaluación (CE) se contempla la reparación del sistema de enfriamiento del tanque, pues se considera dentro del rubro de “mejora en procesos” mencionado en la tabla anterior, el cual tiene un costo de ₡429 800,00 y en los costos de evaluación se requiere de la compra de 3 termómetros digitales marca Presto Tescoma modelo 420910 con un costo por unidad de ₡21 000,00 para un total de ₡63 000,00. Esta sumatoria genera un **monto total de costos de prevención de ₡492 800,00**. Se retoman en la Tabla 15

Costos de la no calidad (CFE,CFI)

Para analizar los costos de la no calidad (CFE,CFI) se comienza por calcular la tasa de producción de acuerdo con la capacidad productiva y la disponibilidad del tiempo y se resumen los datos en la Tabla 9 para proceder en la tabla 10 a calcular la disponibilidad de equipos. Esto es importante porque se utilizarán más adelante para ayudar a calcular los costos de la no calidad, pues deben contemplar los costos por disponibilidad de los equipos, los costos por productos defectuosos, reprocesos, garantías, devoluciones y desperdicios.

Tabla 9 Datos para el cálculo de los costos de la no calidad por disponibilidad de equipos

Capacidad productiva	500	kilos/semana
Disponibilidad de tiempo	120	horas/semana
tasa de producción	4,2	kilos/hora

Nota: Yendry León Cascante

Es importante destacar que la dueña labora sin una jornada específica de trabajo, produce en los horarios que considera pertinentes para cubrir la demanda y se encuentra actualmente limitada y condicionada a estar revisando la temperatura del sirope base a intuición, pues no tiene ninguna herramienta para llevar control alguno sobre esta variable que como se va a evidenciar cuantitativamente, le resta a la disponibilidad de los equipos un 55 % del tiempo total de procesamiento por lote.

Basándose en los datos proporcionados en la Tabla 9, se calcula la disponibilidad de los equipos en función de la actividad realizada en la Tabla 10. El tiempo está dado en horas, considerando para el porcentaje de disponibilidad de los equipos 1 menos el cociente del tiempo de la actividad y el tiempo total del procesamiento por lote, para la disponibilidad de horas por semana se calcula

con la multiplicación del porcentaje de disponibilidad de los equipos por disponibilidad de tiempo y por último, la disponibilidad en unidades es el producto de la tasa de producción y la disponibilidad de horas por semana.

Al final se resume en la Tabla 10 que la sumatoria del tiempo de procesamiento de cada actividad arroja un total de cuarenta y tres horas y quince minutos, que es el tiempo que le toma a la empresa para realizar todo el proceso completo desde la compra y transporte de materiales hasta la entrega al cliente final por cada cien kilos de sirope de chocolate.

Tabla 10 Cálculo de la disponibilidad de los equipos por actividad productiva.

Actividad	Tiempo (horas)	disponibilidad de los equipos(%)	Disponibilidad (horas/semana)	Disponibilidad (unidades)
Transporte de materias primas	2	95%	114,5	477
Recepción e inspección de m.p	0,25	99%	119,3	497
Almacenamiento m.p	1	98%	117,2	488
Traslado área de pesado	0,25	99%	119,3	497
Pre-pesado de materiales	0,5	99%	118,6	494
Inspección de pesado	0,5	99%	118,6	494
Traslado área de mezcla y cocción	0,25	99%	119,3	497
Inspección de temperaturas de cocción	0,25	99%	119,3	497
traslado al tanque de cocción y mezcla	0,25	99%	119,3	497
cocción de la base de siropes 90 grados C	2	95%	114,5	477
Inspección de la cocción	0,25	99%	119,3	497
Enfriamiento	24	45%	53,4	223
agregar saborizantes	2	95%	114,5	477
transporte a zona de llenado	0,25	99%	119,3	497
llenado y sellado de mangas	6	86%	103,4	431
inspección de llenado y sellado de mangas	0,25	99%	119,3	497
traslado a zona de almacenaje	0,25	99%	119,3	497
almacenamiento producto terminado	0,5	99%	118,6	494
traslado a facturación y reparto	0,5	99%	118,6	494
facturación y entrega al cliente	2	95%	114,5	477
total de tiempo de procesamiento por lote	43,25			
Disponibilidad actual de equipos		95%		

Nota: Yendry León Cascante

Costo por fallas internas

La poca capacidad; que alcanza los 250 kilos por semana aunque se dispone de ciento veinte horas, se debe a la poca disponibilidad de los equipos, específicamente del tanque. Se debería estar produciendo al menos quinientos kilos de sirope. Los datos de la Tabla 11 enfatizan la importancia de abordar estos problemas y resolver lo del sistema de enfriamiento para no tener que esperar las 24 horas, y saborizar y aromatizar sin el riesgo de tener puntos fuera de control en el proceso y generar los altos costos por falta de disponibilidad de los equipos.

Tabla 11 Costo asociado a la calidad por fallas internas por disponibilidad de equipos

Costo por fallas internas		
Capacidad productiva teórica:	223	kilos por semana
Capacidad productiva real (por lotes):	250	kilos por semana
Diferencia entre capacidades:	250	kilos por semana
Costo unitario manga de 1 kilo	₡ 3 400,00	
*Costo por disponibilidad de equipos:	₡ 850 000,00	

Nota: Yendry León Cascante. *No se pueden producir actualmente los 500 kilos porque la operación de enfriamiento genera un cuello de botella y hace que no se disponga del equipo en un 45 % del tiempo total.

Para agregar el saborizante se pesa el sirope base preparado necesario para saborizar según lo pedido por los clientes, se saboriza y aromatiza esa porción, se empaca y se debe etiquetar señalando en la etiqueta el sabor de cada uno. Es en esta etapa que tener el sirope en una temperatura establecida es crucial para no tener desviaciones en cuanto al producto final y no generar debilitamiento en el plástico de las mangas que comprometa el sello y la inocuidad del alimento.

En cuanto al estudio poblacional que se realizó a doscientos cincuenta kilos de base para sirope de chocolate, se encontraron defectos los siguientes defectos: 40 unidades que perdieron el sabor y otras en las que se debilitó la bolsa en el llenado de mangas de 1 kilo (50 unidades). Estos generaron reprocesos en las 90 unidades detectadas. De ese lote al cual se le dio seguimiento, no hubo reclamos por garantías o devoluciones, sin embargo más adelante se contemplarán para el cálculo de los costos por fallas externas.

Esto representa un porcentaje de producto defectuoso del 8 % para el procedimiento de agregar los saborizantes y el 10 % para el procedimiento que contempla el llenado, sellado y pegado de etiquetas, para esto y como se resumen en la

Tabla 12, se proceden a calcular los costos directos de no conformidades, los cuales ascienden a la suma de ₡ 88 850,00.

Tabla 12 Costo por fallas internas de productos defectuosos

Actividad	% producto defectuoso	Costo unitario	Productos defectuosos (unidades)	Productos defectuosos (colones)
Agregar saborizantes	8 %	₡ 1 115,00	40	₡ 44 600,00
Llenar y sellar mangas, poner etiquetas, reprocesos	10 %	₡ 885,00	50	₡ 44 250,00
Costo por producto defectuoso				₡ 88 850,00

Nota: Yendry León Cascante

Costo por fallas externas

Por políticas de la empresa, la dueña estimó un porcentaje máximo de garantía por devoluciones de un 4 %, lo que equivale a 10 mangas de un kilo de la actual producción semanal. Con esta información se genera la Tabla 13 para presentar el cálculo del costo por garantías.

Tabla 13 Cálculo del costo por garantías y/o devoluciones de producto

Garantías y/o devoluciones		
Producción semanal	250	kilos/semana
Garantías por devoluciones (4 %)	10	
Precio de venta de la manga de 1 kilo	₡ 3 400,00	
Costo por garantías (colones)	₡ 34 000,00	

Nota: Yendry León Cascante

Tras la consideración de las fallas internas, englobando los costos de disponibilidad y productos defectuosos, junto con las fallas externas que comprenden costos de garantías y devoluciones, se ha confeccionado la Tabla 14. Este importe debe considerarse como una oportunidad de mejora.

Tabla 14 Costos de la no calidad (CFE,CFI)

Resumen de costos por no calidad	
Costos por disponibilidad	₡ 850 000,00
Costos por producto defectuoso	₡ 88 850,00
Costos por garantías o devoluciones	₡ 34 000,00
Total	₡ 972 850,00

Nota: Yendry León Cascante

Cálculo del impacto de las deficiencias

Teniendo los costos por producto defectuoso (costo directo de no conformidad) y los costos por garantías y devoluciones más un costo de un 5 % de estos que la empresa considera que es el que corresponde a la logística para retirar y reponer producto defectuoso (costo indirecto de las no conformidades) se calcula el impacto de las deficiencias de la siguiente manera:

Costos directos de no conformidades ₡88 850,00 más los *Costos indirectos de no conformidades* ₡35 700,00 entre el *costo total de la producción* ₡850 000,00 multiplicado por cien, se tiene que el cálculo del impacto de las deficiencias corresponde a un quince por ciento (**15 %**).

Para estimar los costos de la calidad total, se procede a calcular los costos de calidad, los cuales corresponden a costos de prevención (CP) y los costos de evaluación (CE). Estos se presentan en la Tabla 15, y son producto de la revisión del equipo con la cual se generó una cotización para la reparación del sistema de enfriamiento del tanque de 100 kilos.

Tabla 15 Costos de prevención y evaluación

Costos de prevención y evaluación	
Costos de prevención (reparación del sistema de enfriamiento)	₡ 429 800,00
Costos de evaluación (termómetro digital)	₡ 63 000,00
Total costos de prevención y evaluación	₡ 492 800,00

Nota: Yendry León Cascante

De manera tal que, tal como se planteó en la Tabla 8 Planteamiento del análisis de costos de calidad y su impacto para la empresa., se procede a calcular el costo total de la calidad sumando todos los costos considerando costos de prevención, costos de evaluación, costos por fallas internas y costos por fallas internas, obteniendo un monto total de calidad de **₡1 465 650,00** que contempla el impacto financiero global en la empresa debido a costos adicionales, retrabajos y pérdida de oportunidades de negocio.

Cálculo de la productividad

Uno de los objetivos específicos de esta tesina se centra en el cálculo de la productividad de los procesos de elaboración de los productos. Para ello se planteó dentro de las variables del capítulo III correspondiente a la metodología, utilizar la variable de productividad, que conceptualmente

hace referencia al índice que relaciona la producción obtenida con los recursos o materias primas empleados para generarla.

De forma operacional, se cuantifica la productividad calculada como la relación que existe entre las salidas (producto terminado) y las entradas (materias primas utilizadas). Para llevar a cabo esta medición se utilizan como instrumento las hojas de cálculo de producción y el registro de compras de materia prima proporcionada por Andrea Artesanal, la cual contiene los datos productivos de las mangas de 1 kilo de base para sirope de chocolate sin sabor ni color comprendidos entre las fechas 30/06/2023 al 31/07/2023 que corresponde a los lotes D11513 al D11516.

En la Tabla 16 se presentan los totales para materia prima utilizada, que contempla solamente los insumos para la elaboración de la base para sirope de chocolate sin sabor ni color. Esta información se toma de anotaciones de compras elaboradas por la dueña y luego de sesiones realizadas en visitas a la planta de producción.

Tabla 16 Materia prima utilizada para la elaboración

Materias Primas para base (sin color ni sabor) para 1000 kilos		
Insumo	%	Totales kg
cacao	40 %	404,00
agua en litros	34 %	339,36
azúcar líquido	26 %	262,60
ácido cítrico	0,3 %	3,03
ácido Sórbico	0,1 %	0,61
Benzoato de sodio	0,04 %	0,40
Bolsas		14
etiquetas		2.5
	100%	1026,5

Nota: Datos suministrados por la empresa en hojas de cálculo referente a las compras.

Para las salidas o producto terminado, se toma la hoja de cálculo suministrada por la empresa donde se hace referencia a la producción de los lotes identificados con la numeración establecida por la dueña *D11513-D11514-D11515-D11516*, los cuales fueron de doscientos cincuenta kilos (250 k) cada uno para un total de mil (1000) kilos de base para sirope de chocolate sin saborizantes adicionales. Calculando la división entre entradas y salidas se obtiene el cálculo del índice de productividad para el proceso de elaboración de base para sirope de chocolate.

En la Tabla 17 se detalla el cálculo correspondiente.

Tabla 17 Índice de productividad para la elaboración de la base de sirope de chocolate

Índice de productividad	
kilos de base producidos en los lotes D11513-D11514-D11515-D11516	1000
total de Insumos (kg)	1026,5
índice de productividad	0,974

Nota: Yendry León Cascante

El valor cercano a uno (1) sugiere una eficiencia relativamente alta en el proceso de transformar los insumos que ingresan como materias primas hasta convertirlos en producto terminado. Los saborizantes y colorantes se miden en ml, por lo que se despreciaron en esta parte esos costos.

Análisis de las Causas

Para el análisis de las causas que representa no tener un sistema de gestión de calidad conformado y su impacto, se procede a usar la herramienta de los 5 por qué, se utiliza para comprender a fondo las causas subyacentes de un problema o situación específica, en este caso, la falta de un sistema de gestión de calidad (SGC) en Andrea Artesanal y su impacto en la empresa. los cuales se desarrollan de la siguiente manera:

Cinco por qué

1. ¿Por qué no tienen un sistema de gestión de calidad documentado? Porque la dueña es la única trabajadora de la empresa y aún no ha podido realizarlo.
2. ¿Por qué la única trabajadora de la empresa no ha implementado un SGC? Porque es una empresa pequeña, lo que limita el tiempo y los recursos para la implementación.
3. ¿Por qué la empresa es pequeña y con poco personal a pesar de tener potencial para atraer clientes grandes? Porque la dueña aún no ha logrado expandir su negocio de manera que genere la rentabilidad y el nivel operativo para contratar más personal.
4. ¿Por qué la expansión del negocio ha sido difícil de lograr? Porque la falta de un sistema de gestión de calidad documentado puede limitar su capacidad para establecer procesos eficientes y escalables, necesarios para un crecimiento sostenible.

5. ¿Por qué la falta de un sistema de gestión de calidad afecta la expansión? Porque sin procedimientos documentados, todo el conocimiento y los estándares están en la mente del único personal de la empresa, en este caso puntual de la señora Andrea, lo que dificulta la transferencia de conocimiento y la capacitación de nuevos empleados para mantener la calidad y el crecimiento.

El análisis de los 5 por qué revela que la falta de un SGC documentado en Andrea Artesanal puede impactar directamente a la estructura y tamaño de la empresa, así como la necesidad de capacitación de personal nuevo y la escalabilidad en el mercado.

Establecer los procedimientos y documentar los estándares puede ayudar a superar estas limitaciones y permitir un crecimiento sostenible que logre que la empresa pueda competir en mercados más grandes y satisfacer las necesidades en cuanto a volúmenes de producción, cumplimiento en los tiempos de entrega y la satisfacción en los requerimientos del cliente final. La empresa no puede crecer de manera controlada sin contratar el personal que requiere, sin embargo es de suma importancia que este personal se pueda capacitar de forma eficaz, teniendo todos los procedimientos documentados.

Diagrama de Ishikawa

Esta herramienta brinda una estructura organizada para explorar las diversas categorías que podrían estar contribuyendo a la falta de un SGC. Al examinar las 6 M (categorías de maquinaria, mano de obra, medio ambiente, materiales, medición y método), se logra identificar y visualizar de manera efectiva las causas potenciales y sus interacciones, para contextualizarlas luego con la norma ISO 9001-2015, en la que se desea basar el sistema de gestión de calidad para la empresa Andrea Artesanal.

Como se evidencia en el diagrama de Ishikawa hay una serie de causas potenciales correlacionadas con los requisitos de la norma ISO 9001-2015 que impactan de manera negativa la correcta implementación de un sistema de gestión de calidad robusto y que, al abordar estas causas, se busca mejorar la calidad de los productos y la conformidad con la norma.

Esto se detalla ampliamente a continuación:

Método: Procesos poco definidos y estandarizados, afectando la parte de la norma en cuanto al capítulo 6 "Planificación". Falta de documentación y procedimientos claros, incumpliendo con la

norma en los apartados de "Control de Documentos" y "Control de Registros" del capítulo 7.5. Falta de procesos de mejora continua y retroalimentación, afectando el cumplimiento de la norma en cuanto al capítulo 10 de "Mejora".

Maquinaria: Falta de equipos especializados en el control y mejora de la calidad, incumpliendo con el requisito de la norma que corresponde al capítulo 7.1 "Recursos". Limitaciones técnicas en las máquinas que impiden realizar inspecciones y pruebas precisas, incumpliendo con el apartado correspondiente a "Seguimiento, Medición, Análisis y Evaluación" del capítulo 9.1. Equipos obsoletos que dificultan los procesos, afectando al cumplimiento de la norma en cuanto a la "Gestión de la Producción y el Servicio" del capítulo 4.3

Mano de obra: Ausencia de lineamientos para la capacitación en calidad para el personal nuevo, lo que afecta el cumplimiento de la norma del capítulo 7.3 en "Competencia, Capacitación y Toma de Conciencia". Insuficiente personal para llevar a cabo actividades de control y mejora de calidad, afectando el apartado de la norma referente a los "Recursos" en el capítulo 7.1

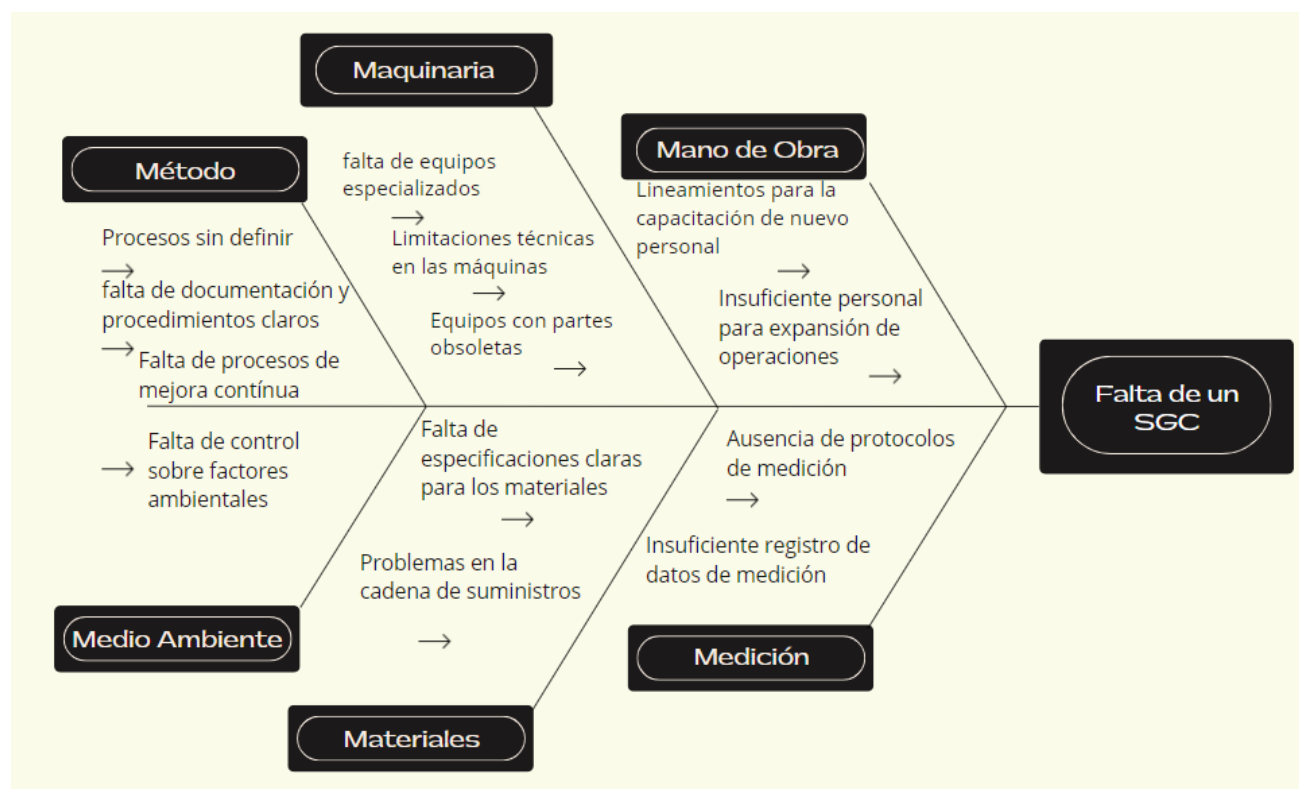
Medio ambiente: Falta de control sobre factores ambientales como polvo, frío, elementos que podrían de alguna forma afectar el cumplimiento del capítulo 8.2.2 "Requisitos Legales y Otros Requisitos".

Materiales: Falta de especificaciones claras para los materiales en cuanto a manejo, almacenamiento y selección de proveedores, afectando el capítulo 8.3 de la norma correspondiente a "Diseño y Desarrollo de Productos". Problemas en la cadena de suministro que afectan la disponibilidad y calidad de los materiales, lo que podría afectar al cumplimiento de la norma en cuanto a el "Control de la Producción y de la Prestación del Servicio" correspondiente al capítulo 8.5.6.

Medición: Carencia o ausencia de protocolos documentos de medición y estándares, afectando el cumplimiento de la norma en el apartado de "Calibración de los Equipos de Medición" en cuanto a la información documentada del capítulo 7.5. Insuficiente seguimiento y registro de datos de medición, incumpliendo con lo establecido por la norma en referencia a "Monitoreo, Medición, Análisis y Evaluación" en el capítulo 9.1.

Estas se muestran en la **¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.** que se presenta en la página a continuación:

Figura 24 Diagrama de Ishikawa



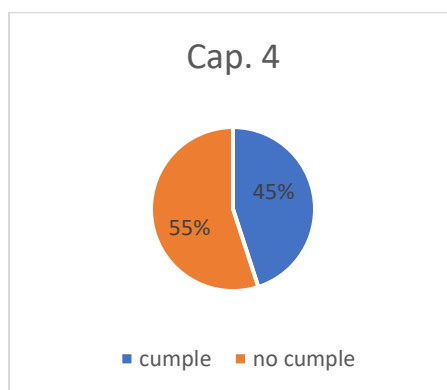
Nota: Yendry León Cascante

Para concluir con el análisis de las causas, se analiza el **diagnóstico de evaluación del sistema de gestión de calidad actual** para analizar porcentualmente el cumplimiento de la norma ISO 9001-2015 capítulo a capítulo iniciando en el capítulo 4 y hasta el 10, posteriormente se brinda un resultado global de cumplimiento y una calificación global de la gestión de la calidad.

En los apéndices se presenta la evaluación capítulo a capítulo correspondiente a el contexto de la organización de manera detallada, sin embargo en esta sección se agregan a manera de resumen los gráficos de la brecha de cumplimiento que tiene actualmente la empresa con respecto a la norma ISO 9001-2015.

Se inicia presentando el gráfico en la Figura 25 que se detalla en la página siguiente, de la brecha de cumplimiento de la norma ISO 9001-2015 correspondiente al capítulo 4 en el cual se observa que el porcentaje de cumplimiento actual de Andrea Artesanal es de un 45 %, y se encuentra referenciado en el *Apéndice 1*.

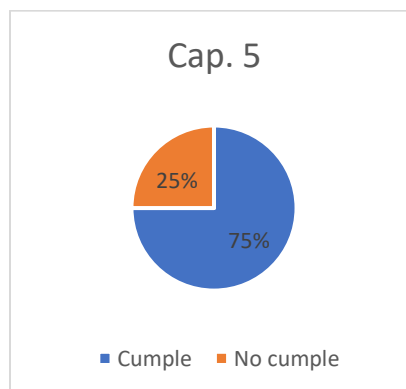
Figura 25 Brecha de cumplimiento de la norma, capítulo 4



Nota: Yendry León Cascante

De la misma forma, en el gráfico presentado en la Figura 26 se procede a ver la brecha de cumplimiento con el capítulo 5 el cual se refiere a el liderazgo, el que presenta un 75 % y se encuentra referenciado en el *Apéndice 2*.

Figura 26 Brecha de cumplimiento con la norma, capítulo 5

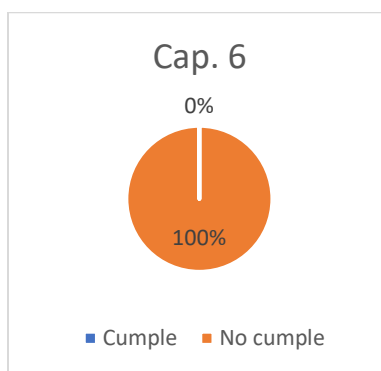


Nota: Yendry León Cascante

A continuación, en la Figura 27 se brinda una representación visual de la brecha de cumplimiento referente al capítulo 6 enfocado en la planificación, según los criterios establecidos en la norma. De manera notable, los datos presentados indican que, hasta la fecha, no se ha alcanzado ningún grado de cumplimiento en relación con estos criterios normativos. Este análisis resalta la necesidad imperante de una intervención que permita alinear y mejorar significativamente la planificación de acuerdo con los estándares de calidad establecidos en la norma ISO 9001-2015.

En este caso, esta brecha se encuentra referenciada en el *Apéndice 3*.

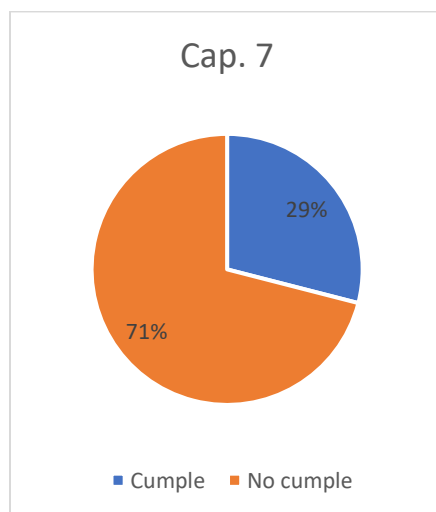
Figura 27 Brecha de cumplimiento de la norma, capítulo 6



Nota: Yendry León Cascante

Para la brecha de cumplimiento del capítulo 7, que se encuentra referenciado en el *Apéndice 4*, se genera la Figura 28 donde se evidencia que tiene un grado de cumplimiento apenas de 29 %.

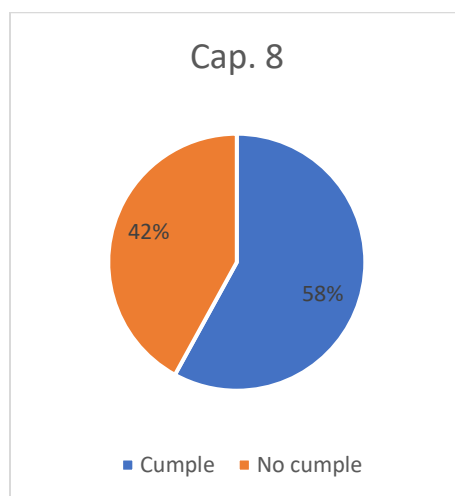
Figura 28 Brecha de cumplimiento de la norma, capítulo 7



Nota: Yendry León Cascante

En cuanto al capítulo 8 referenciado en el *Apéndice 5* correspondiente a la operación se presenta en la Figura 29 los datos obtenidos que corresponden a un 58 % y se amplía en los apéndices.

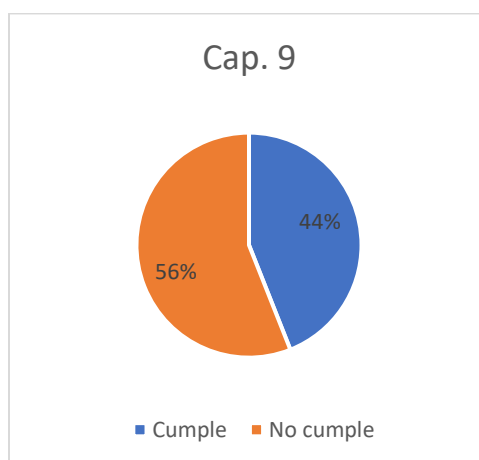
Figura 29 Brecha de cumplimiento de la norma, capítulo 8



Nota: Yendry León Cascante

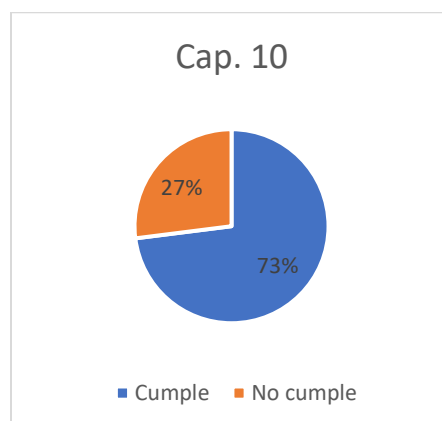
Para el porcentaje de cumplimiento del capítulo 9, se presenta la información en la Figura 30, se encuentra referenciado en el *Apéndice 6*.

Figura 30 Brecha de cumplimiento de la norma, capítulo 9



Nota: Yendry León Cascante

Se termina de exponer la evaluación inicial para medir el grado de cumplimiento de la norma en la donde se presenta el capítulo 10 referenciándolo en el *Apéndice 7*.

Figura 31 Brecha de cumplimiento de la norma, capítulo 10

Nota: Yendry León Cascante

Posteriormente, se procede a ejecutar la sumatoria de los porcentajes por capítulo del 4 al 10 y designar las acciones por realizar considerando como modelo de calificación que: si el porcentaje obtenido de la evaluación es mayor o igual a 80 % se debe mantener, si el porcentaje obtenido de evaluación es mayor o igual al 50 % se debe mejorar y por último si el porcentaje obtenido de la evaluación inicial es menor al 50 % se debe implementar. Estos datos se presentan en los apéndices de manera detallada.

Figura 32 Diagnóstico de evaluación del sistema de gestión de calidad y brecha de cumplimiento

DIAGNOSTICO DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD ISO 9001 - 2015				
Nº	DESCRIPCIÓN DEL NUMERAL DE LA NORMA	% OBTENIDO DE IMPLEMENTACION	ACCIONES POR REALIZAR	Resultado global de cumplimiento
4	CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN	45%	Implementar	46%
5	LIDERAZGO	75%	Mejorar	
6	PLANIFICACION	0%	Implementar	Calificacion global en la Gestion de Calidad
7	APOYO	29%	Implementar	
8	OPERACIÓN	58%	Mejorar	
9	EVALUACION DEL DESEMPEÑO	44%	Implementar	BAJO
10	MEJORA	73%	Mejorar	

Nota: Yendry León Cascante

Como se evidencia en la tabla mostrada en la Figura 32, cada capítulo se evalúa según el nivel de cumplimiento alcanzado por Andrea Artesanal, proporcionando una visión integral. Por ejemplo, en el capítulo 4, enfocado en el contexto de la organización, se ha logrado un 45 % de

cumplimiento, lo que indica que la empresa ha avanzado en la identificación de factores internos y externos que pueden influir en su sistema de gestión de calidad.

Se consigue un grado de cumplimiento del 75 % para el capítulo 5, enfocado en el liderazgo y el compromiso organizacional sin embargo; el capítulo 6 referente a la planificación, muestra un 0 % de cumplimiento, lo que indica que no se ha realizado ningún progreso en la planificación de los procesos y procedimientos necesarios para implementar el sistema de gestión de calidad.

En el capítulo 7, centrado en el soporte, se ha logrado un nivel de cumplimiento del 29 %. A pesar de los avances en algunos aspectos relacionados con el soporte, aún existen áreas con potencial de mejora, especialmente en lo referente a recursos y competencias. En cuanto al capítulo 8, que trata sobre las operaciones, se ha alcanzado un nivel de cumplimiento del 58 %. Esto indica que se han realizado esfuerzos en algunos procesos operativos, pero aún queda espacio para perfeccionarlos.

En cuanto al capítulo 9, dedicado a la evaluación del desempeño, se ha logrado un nivel de cumplimiento del 44 %. Esto indica que se han implementado medidas para medir el desempeño, aunque aún existen oportunidades para fortalecer esta evaluación. Por último, el capítulo 10, enfocado en la mejora, presenta un nivel de cumplimiento del 73 %, es decir, Andrea Artesanal ha progresado en el reconocimiento y la implementación de mejoras en sus procesos.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo, se presenta el cierre del análisis en torno a la empresa Andrea Artesanal y su contexto en la industria de los alimentos *gourmet* y ofrece una serie de hallazgos clave de los cuales se derivan las recomendaciones estratégicas basadas en los datos obtenidos del capítulo IV.

Conclusiones

El análisis detallado de los procesos de producción en Andrea Artesanal ha demostrado tener una serie de fortalezas que la distinguen en el mercado nacional. El conocimiento y amplia experiencia de su fundadora en la elaboración de chocolates son una garantía para la calidad y la autenticidad de los productos que elabora. Además, la capacidad de ofrecer productos diferenciados le otorga una ventaja competitiva en un mercado que valora la exclusividad y el sabor artesanal realizado con materias primas de calidad.

La creación de alianzas estratégicas con otras empresas medianas y grandes le abre a Andrea Artesanal nuevas oportunidades para ampliar su alcance y distribución. Eso junto con el constante crecimiento del mercado de productos *gourmet* y artesanales brinda un terreno fértil para que la empresa se logre posicionar como una elección preferida por los clientes en este nicho de mercado que es cada vez más exclusivo.

A pesar de sus fortalezas, la empresa se enfrenta a desafíos significativos, como la dependencia de una mano de obra limitada, lo cual impacta la capacidad productiva y la escalabilidad ante un aumento en la demanda. La falta de un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) se presenta como una debilidad que podría comprometer la consistencia en la producción, generando costos significativos para la empresa. Al evaluar el impacto de las deficiencias identificadas, se observa que los costos asociados a fallas internas, falta de disponibilidad de los equipos, productos defectuosos y garantías son considerablemente altos. Resulta alarmante notar que aproximadamente el 15 % del costo total de producción está directamente relacionado con deficiencias de calidad.

Se identificó como una causa principal el bajo porcentaje de cumplimiento con la norma ISO 9001-2015 en cuanto a la documentación y en el riesgo que conlleva no tener las operaciones documentadas con su debido procedimiento, de manera que para contratar personal nuevo no se tiene cómo asegurar el cumplimiento en los procesos ni garantizar ni mantener en el tiempo un

debido control de calidad y una causa subyacente con los problemas en el mantenimiento de los equipos.

Un indicador alentador es el índice de productividad alcanzado por la empresa, el cual es bastante cercano a uno (1). Esto sugiere que la eficiencia en la transformación de insumos en productos terminados es notable, sin embargo, la propuesta de un SGC y su eventual implementación y cumplimiento permitiría mantener esa eficiencia.

Los datos cuantitativos expuestos en el capítulo IV destacan la imperiosa necesidad de implementar un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) documentado. La ausencia de este sistema tiene un impacto negativo en la estandarización de procesos, lo que dificulta asegurar que se mantengan dentro de los límites de control establecidos. Además, limita la capacidad de cumplir con los requisitos establecidos por la norma ISO 9001-2015 y restringe el potencial de crecimiento controlado y sostenido de la empresa.

Adicionalmente, la ausencia de una estructura de calidad adecuada contribuye a costos operativos y a la eventual pérdida de clientes. Por tanto, la implementación de un SGC basado en la norma ISO 9001-2015 es esencial para abordar las debilidades actuales, aprovechar las oportunidades en el mercado y mitigar las amenazas competitivas. Los datos cuantitativos respaldan la vitalidad y la urgencia de la implementación y en cuanto a la disponibilidad de los equipos versus la capacidad productiva y las ganancias, sugieren que los beneficios superan a los costos asociados.

Recomendaciones

Con el propósito de trasladar la experiencia y el conocimiento de la fundadora en la elaboración de chocolate, se recomienda establecer una correcta gestión de la documentación de los procesos y procedimientos para hacer una transferencia de ese conocimiento tan valioso a futuros miembros del equipo. Esto se lograría a través de fichas de procedimiento, diagramas de flujo, listas de verificación o cualquier otro instrumento que sirva para tal objetivo.

Para superar la dependencia de la mano de obra, se sugiere la estandarización de procesos para asegurar la coherencia en la producción, especialmente a medida que la empresa experimenta un crecimiento en la demanda. Este enfoque debe ir de la mano con garantizar la disponibilidad y eficiencia de los equipos, pues esto desempeñará un papel vital en la reducción de costos asociados con fallas internas y externas, contribuyendo así a la satisfacción del cliente. Con este propósito, se recomienda considerar la reparación y la revisión periódica de los equipos a cargo de un técnico

especializado en mantenimiento electromecánico industrial, quien llevará a cabo las revisiones y mantenimientos necesarios.

Es de suma importancia mantener la eficiencia demostrada por el índice de productividad y establecer otros indicadores esenciales para conseguir un sistema de gestión de calidad que pueda ser eventualmente implementado de manera gradual e integral. Esto asegurará que los procesos estandarizados mantengan la eficiencia y se logre promover una mejora continua como lo establece la norma ISO 9001-2015.

CAPÍTULO VI PROPUESTA

En este capítulo, se presenta una propuesta detallada para la implementación de un SGC en Andrea Artesanal, como resultado del análisis de la situación actual de la empresa, enfocado en abordar las deficiencias identificadas en los procesos productivos con el propósito de asegurar la satisfacción del cliente. A lo largo de este capítulo, se describen las herramientas previamente mencionadas en el capítulo II y se detallan las estrategias que se emplearán para desarrollar, implementar y controlar el SGC. El objetivo principal de estas acciones es fortalecer la competitividad y la calidad de los productos de la empresa.

Propuesta

La adopción de un SGC no solo permitirá estandarizar y mejorar los procesos de producción, sino que también impulsará la eficiencia operativa y garantizará la satisfacción constante del cliente. La implementación de este SGC se convierte en una prioridad estratégica para Andrea Artesanal en su búsqueda de mantener y fortalecer su posición en el mercado.

Ciclo PHVA

El ciclo de mejora continua que está formado por las etapas de Planear, Hacer, Verificar y Actuar va a servir perfectamente como una estrategia de implementación. Se detallan las actividades a realizar en cada una de estas etapas para la elaboración de la propuesta:

Planificar

La propuesta en la etapa de implementación de este proyecto se basa en los resultados de la fase de planificación. Durante la fase de planificación, se han realizado diversos pasos esenciales para la creación y puesta en marcha de un sistema de gestión de calidad eficaz en Andrea Artesanal. A continuación, se describen los aspectos clave de la planificación:

- **Documentación:** Se elabora un plan para la creación de la documentación necesaria que consiste en reunirse 2 veces por semana con la dueña de la empresa para elaborar una lista de los procesos considerados críticos y enfocar los esfuerzos en ellos, los cuales serán los diagramas de flujo o fichas de procedimientos para los procesos definidos dentro de los alcances de esta tesina. Esto porque corresponden a los procesos clave a documentar, los recursos requeridos y necesarios para el personal nuevo. Todos ellos tendrán como

numeración “cero” para que posteriormente se agregue la numeración debida para la gestión de documentos.

- Diagramas de flujo: En esta fase, se planificó la creación de diagramas de flujo detallados que muestren de manera visual los procesos y etapas de cada paso involucrado en la producción de siropes. Anteriormente, en la etapa de diagnóstico se presentó el primer diagrama de flujo para el procedimiento de la elaboración de la base de siropes de chocolate, por lo que este no se retomará, pero sí se agregarán en los apéndices referenciados como *Apéndice 15, Apéndice 16, Apéndice 17*, los definidos por tema de contenidos. Se define dentro del alcance de esta tesina que los procesos por diagramar serán únicamente los de empaclado, sellado de las mangas de sirope de chocolate y al etiquetado de éstas.
- Plan de Solución para el Tanque de Enfriamiento: Se diseña un plan para abordar el problema del tanque de enfriamiento que contempla que se designe a la persona encargada del mantenimiento de los equipos de la empresa, sostener una reunión donde se definan las acciones concretas como la revisión técnica y la reparación del sistema. El encargado deberá cotizar y se determinarán los recursos necesarios a fin de contemplarlos dentro de la propuesta económica, pues se ha constatado que este es un proceso crucial para garantizar la estandarización de los procesos de calidad que garanticen la calidad final del producto.
- Banco de Encuestas de Satisfacción: Se planifica la reunión con la dueña de la empresa para la creación del banco de encuestas, las cuales deben ser diseñadas para medir la satisfacción del cliente final. Se definen las preguntas relevantes y el método de administración de las encuestas en la etapa de hacer de este ciclo. Se define que Andrea Sandí será la responsable de distribuir la encuesta entre sus clientes y hacer uso de los datos generados para procesarlo y obtener información relevante para la toma de decisiones
- Planear la elaboración de las propuestas para gestión de riesgos, para gestión de control documental, para gestión de procesos y rendimientos, de revisiones por la dirección y auditorías internas, de gestión de producto no conforme y de identificación de proveedores y su calificación.

Hacer

- En esta etapa se realizan las propuestas para: gestión de riesgos, gestión de control documental, gestión de procesos y rendimientos, y gestión de identificación de proveedores

y su calificación. También se presenta la ejecución del plan de solución para el sistema de enfriamiento el cual se contempló por un tema de análisis económico relevante en el control de la calidad final.

Propuesta para la gestión de riesgos

De acuerdo con el análisis realizado en el AMEF, se debe elaborar una propuesta para la gestión de riesgos que vaya acorde a el análisis de la herramienta, donde se identificaron los siguientes riesgos en el proceso de elaboración de siropes de chocolate:

Compras de Materia Prima:

Riesgo: Compra de materia prima de mala calidad.

Efecto: Baja calidad del producto final.

Gravedad: Se ha evaluado en 8.

Causa Potencial de Falla: Falta de acuerdos firmados con los proveedores.

Frecuencia: La frecuencia se ha determinado como 1.

Control Existente: Actualmente, existe un control que implica la revisión visual de los materiales a la hora de recepción.

Detección: La capacidad de detección se estima en 8.

IPR (Índice de Prioridad de Riesgo): El IPR se ha calculado en 64.

Acciones:

Se estandariza el proceso de revisión de materiales mediante la verificación de la fecha de vencimiento y el número de lote. La gestión de esta información se llevará a cabo durante el horario establecido para el control de compras, por ahora se realiza dependiendo de la demanda, siendo Andrea Sandí designada como la persona responsable de la tenencia documental y el cumplimiento de estas acciones.

Venta del Producto:

Riesgo: Posibilidad de lesiones debidas a las condiciones de los alimentos.

Efecto: Este riesgo podría resultar en demandas legales y quejas por parte de los consumidores.

Gravedad: La gravedad de este riesgo se ha evaluado como 10.

Causa Potencial de Falla: No se realiza una revisión adecuada de la inocuidad de los alimentos en el proceso productivo.

Frecuencia: La frecuencia estimada es de 1.

Control Existente: Actualmente, el proceso cuenta con un control mediante la revisión y análisis de los productos terminados.

Detección: La capacidad de detección se ha calculado en 9.

IPR: El IPR se ha determinado como 90.

Acciones:

Se normaliza la manera como se preparan los alimentos y las condiciones de salubridad de las cocinas, teniendo claro los productos permitidos para limpiar las superficies y los equipos. Además, se normaliza revisar que todo el personal cuente con un certificado de manipulación de alimentos, estableciendo que las copias de carné de manipulación de alimentos de los empleados serán registradas tanto de manera física como digital y de momento se designó a la señora Andrea Sandí como la responsable de la tenencia y actualización de estos documentos. Estas medidas requieren intervención la cuales son:

1. Documentación del procedimiento para la manipulación y preparación de alimentos, agregado en el *Apéndice 18* y, posteriormente, replicarlos en los demás procedimientos.
2. Capacitar al personal de cocina en los procedimientos estandarizados presentes en los apéndices 2 veces al año. Esta capacitación será ejecutada por Andrea Sandí sin que represente por el momento un costo adicional, pero a futuro se debe considerar.
3. Diseminar el procedimiento agregado en el *Apéndice 19*, con pautas para la higiene personal y el uso adecuado de equipo de protección, como guantes, mascarillas y cofias.
4. Llevar los controles de calidad durante la preparación de alimentos, como la verificación de temperaturas, tiempos de cocción y procedimientos de higiene utilizando las listas de verificación.

Adicional a lo mencionado, en cuanto a las condiciones de salubridad de la cocina y a mantener un entorno seguro para la preparación de los alimentos se incluyen estas acciones adicionales:

1. Establecer como norma el programa regular de limpieza y desinfección de la cocina y equipos, el cual acuerda que siempre se debe limpiar antes y después de hacer un lote de sirope y una limpieza profunda al final de cada semana. Este se encuentra en el *Apéndice 20*.
2. Usar la herramienta *lista de verificación* para que el personal de cocina cumpla con estándares estrictos de higiene personal, incluyendo el lavado de manos regular, el uso de indumentaria la cual se proporciona por la empresa (consta de 1 gabacha blanca, pantalones blancos) y es responsabilidad del empleado usar zapatos cerrados con medias que cubran el empeine y los tobillos, no puede dejarse piel descubierta, portar correctamente la cofia cubriendo las orejas con el cabello recogido al cien por ciento. Es responsabilidad del personal mantener y usar el uniforme siempre limpio y sin roturas.
3. Imprimir el estándar de cada área y colocarlo visible para evaluar y mejorar la disposición de la cocina y minimizar el riesgo de contaminación cruzada.
4. El empleador brindará capacitación adicional de ser necesaria para garantizar que todos comprendan los riesgos asociados con la manipulación de alimentos y las medidas preventivas, los cuales deben ser al menos 2 veces al año.
5. El empleador mantiene los registros de la capacitación y certificación de cada miembro del personal de manera física y digital y para ello se designa a la señora Andrea Sandí como responsable de la gestión de estos documentos.

Estas acciones están diseñadas para reducir el riesgo de lesiones o problemas de salud causados por una incorrecta preparación y manipulación de alimentos. Por tanto, al normalizar los procesos y garantizar la capacitación adecuada del personal, se mejora la calidad y la consistencia de los productos alimenticios, lo que puede llevar a una mayor satisfacción del cliente y una mejor reputación para el negocio

Limpieza y Aseo:

Riesgo: Posible presencia de polvo en las instalaciones.

Efecto: La presencia de polvo podría dar lugar a demandas, quejas y, en casos extremos, al cierre del negocio por parte del Ministerio de Salud.

Gravedad: La gravedad de este riesgo se ha evaluado como 10.

Causa Potencial de Falla: El proceso actual no sigue el control de limpieza indicado de manera periódica.

Frecuencia: La frecuencia se ha estimado en 2.

Control Existente: Existe un control que implica limpiezas profundas semanales.

Detección: La capacidad de detección se ha calculado en 2.

IPR: El IPR se ha determinado como 40.

Acciones:

Medida preventiva: Identificar los lugares que podrían ser focos de entrada de polvo.

Medidas pasivas: Dificultar el acceso al polvo, tapando grietas, agujeros y uso de cortinas de aire.

Medida activa a largo plazo: Emplear métodos físicos, como la instalación de vidrios en ventanas con marcos de aluminio que garanticen un buen sellado. No se requiere intervención adicional.

Productos con Baja Concentración de Sabor:

Riesgo: Pérdida de sabor y aroma debido a temperaturas inadecuadas.

Efecto: Este riesgo podría ocasionar desperdicio, reducción de utilidades y no conformidad en los productos.

Gravedad: La gravedad de este riesgo se ha evaluado como 10.

Causa Potencial de Falla: La falta de un dispositivo de control adecuado en las temperaturas del tanque.

Frecuencia: La frecuencia se ha estimado en 4.

Control Existente: Actualmente, el control implica esperar 24 horas antes de saborizar.

Detección: La capacidad de detección se ha calculado en 5.

IPR: El IPR se ha determinado como 200.

Acciones:

1. Se establecieron los lineamientos sobre prácticas de higiene y de operación durante el proceso de cocción a fin de garantizar la inocuidad y el cumplimiento de la calidad en cuanto a la concentración de sabores y aromas de los productos.

2. Se estandarizan los procedimientos correctos para la saborización y aromatización, los cuales se presentan en las fichas de procesos , listas de verificación, diagramas de flujo y demás documentación considerada pertinente y agregada en los apéndices.
3. También se presenta una propuesta para reparar el sistema de enfriamiento del tanque, pues es fundamental para saborizar el sirope y se requiere una temperatura de al menos 60° Celsius.

Servicios de Entrega:

Riesgo: Posible ruptura de los empaques durante la entrega.

Efecto: Este riesgo podría resultar en desperdicio, pérdida de producto y reducción de utilidades.

Gravedad: La gravedad de este riesgo se ha evaluado como 8.

Causa Potencial de Falla: Falta de protocolos documentados para el correcto procedimiento de llenado y empaque.

Frecuencia: La frecuencia se ha estimado en 6.

Control Existente: Actualmente, no existen controles ni protocolos de llenado y empaque.

Detección: La capacidad de detección se ha calculado en 4.

IPR: El IPR se ha determinado como 192.

Esto requiere intervención y va ligado con el problema detectado en el sistema de enfriamiento del tanque y la falta de documentación del proceso.

Acciones:

1. Se establecen los controles y los protocolos de llenado y sellado de las mangas y el almacenamiento de los productos terminados para las entregas.

Estas acciones implementadas mejoran la gestión de riesgos en los procesos de Andrea Artesanal, minimizarlos y garantizar la calidad, seguridad y conformidad de los productos. Cada acción se implementará de manera efectiva y se realizarán revisiones periódicas para evaluar su impacto en la gestión de riesgos. Se adjunta en el *Apéndice 22* una tabla para asegurar que el sistema de gestión de la calidad pueda lograr sus resultados previstos; aumentar los efectos deseables; prevenir o

reducir efectos no deseados y lograr la mejora. Esta se considerará el AMEF para abordar los riesgos y las oportunidades a nivel global de la empresa y no solo de los procesos.

Propuesta de Gestión de Control Documental

La gestión de control documental es un componente crítico para asegurar que los procesos y procedimientos en Andrea Artesanal cumplan con los estándares de calidad establecidos por la Norma ISO 9001-2015. En este apartado se tiene como objetivo establecer un sistema efectivo de control documental que garantice la integridad, accesibilidad y actualización constante de la documentación relevante para la operación de la empresa.

A continuación, se detallan las directrices y medidas para implementar un sólido sistema de gestión de control documental, contextualizando todo en términos de lo que indica la norma ISO 901-2015:

1. En cuanto a la “Identificación y Clasificación de Documentos”

La propuesta contempla y aporta los documentos que vayan a ser utilizados en la empresa, lo que incluye, pero no se limita a procedimientos operativos estándar, fichas de procedimientos, registros de control de calidad referentes en este caso específico a el control de las temperaturas del sirope base y documentos relacionados con la gestión de riesgos como lo son los del análisis de gestión de riesgos AMEF, que contemplan las acciones recomendadas para mitigar los riesgos y aborda cada riesgo de manera individual.

Se agrega además, una propuesta para la gestión de producto no conforme que se presentará más adelante en este mismo apartado, donde se aborda de qué manera se gestionarán los productos no conformes incluyendo los costos asociados y las medidas para prevenir su ocurrencia. Adicional, se presenta la propuesta de identificación de proveedores con su calificación para mencionar los proveedores actuales y los tipos de materias primas que suministran.

Cada documento es identificado y clasificado de acuerdo con su relevancia y función en la organización. Para el caso se procede a brindar los documentos “modelo” que servirán de guía para replicar en otros procedimientos, los cuales se enumeran como “documentos cero”. Dentro de los alcances de la tesina para cumplir con la extensión, se realizaron los considerados por la dueña y la autora como vitales, disponibles en los apéndices, que servirán como guía para generar todos los que sean necesarios.

2. En cuanto al “Control de Documentos”

“Control de Versiones”

Se propone como buena práctica establecer un sistema de numeración de versiones para todos los documentos, asegurando que cada revisión o modificación sea claramente identificada. Los documentos brindados para esta tesina son los documentos “CERO” que sirven como ejemplo y pueden estar sometidos a cambios, con esto se decide que los nuevos comiencen el sistema de numeración. Además, se establece que la autoridad y el proceso para aprobar nuevas versiones de los documentos recae inicialmente en la dueña de la empresa.

“Acceso y Distribución”

Se propone como medida de control el acceso solo para personal autorizado para garantizar que los documentos sean accesibles y se define que el método inicial para distribuir los documentos a las partes interesadas relevantes incluye empleados, contratistas y proveedores designados por Andrea Sandí.

“Almacenamiento y Retención”

Se definen ubicaciones de almacenamiento seguras y accesibles para la documentación, ya sea en formato físico o digital. Estas ubicaciones son la computadora personal de Andrea Sandí para los digitales y la oficina personal de la dueña para los de formato físico. Se establece un calendario de retención para asegurarse de que los documentos sean conservados durante el un periodo no mayor a 4 años y luego eliminados de manera segura y siguiendo el compromiso con el cuidado del medio ambiente.

3. En cuanto a la “Gestión de Cambios”

Será vital implementar en un futuro cercano un proceso estructurado para gestionar cambios en la documentación, lo que incluye la revisión, aprobación y distribución de nuevas versiones de documentos. Esto estará a cargo de la alta gerencia la cual recae en la señora Andrea Sandí y es quien deberá garantizar que todas las partes interesadas estén al tanto de las modificaciones y que las versiones obsoletas sean retiradas de la circulación para evitar malentendidos o malas prácticas.

4. En cuanto a la “Auditoría y Control de Registros”

Se planifica un sistema de auditoría regular para verificar el cumplimiento de los procedimientos de control documental y establecer un proceso para el control de registros, la cual será liderada por la dueña de la empresa lo que incluye la identificación, almacenamiento, acceso y retención de

registros de calidad, tal como lo indica la norma. Inicialmente, estas se realizarán a nivel interno en periodos mensuales o trimestrales durante los primeros 6 a 12 meses. El objetivo de estas auditorías es identificar posibles brechas en el sistema y enfocándose en que se sigan los procedimientos de control documental y control de registros de calidad de manera consistente.

Después de este período inicial de adaptación necesario por ser una pyme, y a medida que la organización gane experiencia en la gestión de calidad, las auditorías internas se pueden espaciar, siendo las fechas designadas en febrero y julio de cada año, según la evaluación de riesgos que debe ser un documento vivo (evoluciona y cambia con el tiempo) y la madurez del sistema de gestión de calidad. Conforme el crecimiento de la empresa, Andrea Sandí se compromete a definir el equipo auditor, seleccionando como mínimo a un miembro de cada área operativa para formar un equipo multidisciplinario.

5. En cuanto a la “Formación y Concienciación”

Se propone la concienciación al personal sobre los procedimientos de control documental. Esto sirve para garantizar que los empleados comprendan la importancia de mantener y seguir la documentación actualizada y aunque la dueña es la única autorizada por el momento, es importante mencionarlo y dejarlo evidenciado en este documento, con la finalidad de cumplir con lo que establece la norma.

6. En cuanto a la “Mejora Continua”

Se propone un proceso de revisión periódica trimestral para identificar oportunidades de mejora en el sistema de control documental y así generar momentos que sirvan de oportunidad, crear espacios de retroalimentación de los futuros colaboradores y las auditorías internas que sean utilizadas para perfeccionar el sistema de gestión de documentos a lo largo del tiempo.

7. En cuanto a la “Documentación de Gestión de Riesgos”

Como parte del control documental, se incorpora una sección específica para la gestión de riesgos, incluyendo la documentación del Análisis de Modo y Efecto de Fallas (AMEF), se puede usar como base la plantilla proporcionada en este documento en la Tabla 7 de la sección de “medición de las consecuencias”. Además, para los equipos se contempla que un ingeniero de mantenimiento industrial genere el AMEF correspondiente a su área, este también se debe documentar para garantizar que los riesgos identificados sean gestionados de manera efectiva.

8. Referente al “Cumplimiento” de ISO 9001-2015

La norma indica que la implementación de este sistema de control documental tiene como principal objetivo asegurar el cumplimiento con los requisitos de la norma, particularmente aquellos relacionados con la documentación y el control de registros. Se propone que a futuro la empresa pueda certificarse en la norma y así poder expandir sus operaciones

9. En cuanto a la “Evaluación”

Para cumplir con este apartado, será necesario realizar evaluaciones regulares para medir la eficacia del sistema de control documental y asegurarse de que esté cumpliendo con sus objetivos y con los requisitos de la norma ISO 9001-2015. En reuniones sostenidas con la dueña de la empresa se define que estas evaluaciones sean inicialmente mensuales y eventualmente este tiempo puede ampliarse conforme se madure y se gane experiencia en el manejo del SGC.

10. Para las “Responsabilidades”

Se asigna como responsable para la gestión de la documentación y el control de registros a la señora Andrea Sandí y sus labores iniciales serán las de administrador de documentos y persona responsable de gestionar cambios y revisiones.

La implementación de estas medidas de control documental es un punto alto y un buen primer paso para emprender el camino hacia la gestión de calidad en Andrea Artesanal, lo que resultará en una mayor eficiencia operativa, un cumplimiento normativo óptimo y una mejora continua en la calidad de los productos y servicios. Este sistema también ayudará a mitigar riesgos, tal como se ha identificado en el AMEF previamente elaborado, asegurando que la empresa esté preparada para enfrentar desafíos y cambios en su entorno operativo.

Propuesta para la Gestión de Procesos y Rendimientos

Agrega mucho valor a este documento proponer la gestión de procesos y rendimientos en Andrea Artesanal, aprovechando los procesos ya mapeados, fichas de procedimientos y otros documentos disponibles en los anexos, para mejorar la eficiencia y cumplir con los estándares de calidad de la Norma ISO 9001-2015. Esta se compone de pasos detallados a continuación:

1. Estándares de Calidad: Aprovechar las fichas de procedimientos existentes como base y estandarizar aún más los procesos. Asegurarse de que estos cumplan con los requisitos de calidad de la norma ISO 9001-2015.

2. **Medición y Control:** Utilizar los indicadores de productividad y calidad previamente calculados para monitorear el desempeño de los procesos. Identificar áreas que requieren mejoras.
3. **Gestión de Riesgos:** Utilizar el AMEF realizado para priorizar las áreas de mayor riesgo. Implementar acciones para mitigar estas amenazas y asegurar la calidad de los productos.
4. **Formación del Personal:** Considerar el costo de formación del personal, asegurando que estén adecuadamente capacitados para seguir los procedimientos y estándares de calidad.
5. **Encuesta de Satisfacción:** Utilizar la encuesta de satisfacción del cliente para obtener retroalimentación valiosa. Identificar áreas de mejora y ajustar los procesos en consecuencia.
6. **Mejora Continua:** Fomentar una cultura de mejora continua, utilizando la información recopilada para optimizar los procesos existentes.

Esta propuesta capitaliza los recursos ya disponibles en esta tesis, que se encuentran detallados en el apartado de apéndices. Al incorporar elementos como diagramas de flujo, fichas de procedimientos, encuestas de satisfacción del cliente, indicadores de productividad, listas de verificación y el AMEF, se establece una base sólida para asegurar la calidad y eficiencia en todas las operaciones de Andrea Artesanal. Esto no solo contribuirá al éxito continuo de la empresa, sino que también facilitará la implementación de un sistema de gestión de procesos y rendimientos efectivo. Dicho sistema, a su vez, apoyará a la empresa en la consecución de un escalado que pueda ser garantizado y sostenido en el tiempo.

Propuesta de Identificación y Calificación de Proveedores

Se implementa un enfoque integral para identificar y calificar a los proveedores clave. Estos proveedores mencionados en la Figura 19 son esenciales para el suministro de materias primas, productos químicos, envases y etiquetas que respaldan la operación de Andrea Artesanal y cuentan con años de estar en el mercado, son de la confianza de la dueña y tienen mucho tiempo de proveerle las materias primas que la empresa requiere.

Se ha elaborado una lista de proveedores en los que Andrea Artesanal confía para satisfacer sus necesidades de materias primas y servicios relacionados. Estos proveedores han sido seleccionados

cuidadosamente por su historial de calidad y confiabilidad. La lista incluye nombres como Química Macías, Aromazone Cyp, Cooperativa Dos Pinos, Astek, Aseal, Chemsol y Laica.

Calificación de Proveedores

La propuesta de calificación de proveedores se enfoca en varios aspectos clave:

Primero, se llevó a cabo una evaluación de la calidad de las materias primas proporcionadas. Esto implicó realizar pruebas y solicitar documentación a los proveedores sobre análisis de laboratorio para garantizar que cumplan con los estándares de calidad de Andrea Artesanal. Se busca a proveedores que mantengan un alto nivel de calidad de manera constante y sostenida.

Además, se evalúa la fiabilidad y el cumplimiento de los proveedores en términos de entregas oportunas puesto que es vital para Andrea Artesanal que los proveedores sean consistentes en sus entregas y cumplan con los plazos acordados cuando la operación de la empresa crezca en cuanto a volúmenes de venta. La relación costo-beneficio también es un factor crítico en la evaluación, pues se buscan proveedores que ofrezcan precios competitivos sin comprometer la calidad. Además, se considera si los proveedores pueden aportar valor agregado a la cadena de suministro.

En cuanto a lo referente con el cumplimiento de regulaciones y normativas, se considera esencial asegurar que los proveedores cumplan con los requisitos legales y regulaciones aplicables en la industria, esto se logró verificar de manera digital a través de las páginas de Ministerio de Salud y el Ministerio de Hacienda. Finalmente, se evalúa la sostenibilidad de las prácticas y productos de los proveedores, esto se alinea con los valores de responsabilidad social y ambiental de Andrea Artesanal.

Posteriormente, se planificaron revisiones periódicas, idealmente anuales, para garantizar que los proveedores mantengan los estándares de calidad y servicio, este enfoque de identificación y calificación de proveedores tiene como objetivo:

1. Garantizar la calidad constante de las materias primas.
2. Reducir los riesgos de interrupciones en la cadena de suministro.
3. Mejorar la relación costo-beneficio.
4. Cumplir con las regulaciones y normativas aplicables.
5. Contribuir a la sostenibilidad y la responsabilidad social de Andrea Artesanal.

Lo que se busca promover es que Andrea pueda asegurarse de que los proveedores seleccionados cumplan con los altos estándares de calidad y servicio de Andrea Artesanal, aspecto esencial para mantener la calidad de los productos de la empresa, fidelizando a los clientes actuales, logrando la captación de clientes nuevos y posibles alianzas comerciales y con esto conseguir un escalamiento en el crecimiento de la empresa.

En el

Apéndice 23 se entrega una plantilla para el control de los productos y servicios suministrados, esta debe completarse como se indica, para el nombre de los proveedores y los productos o servicios que suministran, con la correspondiente fecha de evaluación y los distintos criterios de evaluación que en este caso se consideraron:

- Por las especificaciones técnicas, promedio otorgado 25 %
- Por los tiempos de entrega, promedio otorgado 25 %
- Por el costo de los productos o servicios, promedio otorgado 20 %
- Por las condiciones de pago y/o las facilidades de pago, promedio otorgado 20 %
- Por los certificados que tengan, promedio otorgado 10 %.

Una vez se califique cada uno de esos rubros del 1 al 5 siendo el uno lo menos favorable y cinco lo más favorable, se obtendrá la calificación que es la suma de cada uno de ellos multiplicado por su promedio otorgado y con el resultado obtenido se califican de acuerdo con la rúbrica indicada (aprobado de 3.6 a 5, Rechazado de 0 a 3.5). Se coloca una observación de la selección y en caso de ser una reevaluación del proveedor se debe indicar la fecha de reevaluación.

Ejecución del plan de solución para el tanque de enfriamiento

Preliminarmente, en la visita a la planta durante una jornada de producción, la dueña indicó que el tanque donde se mezclan los ingredientes y se realiza la cocción de la base para siropes de chocolate saborizado tiene un sistema de enfriamiento fuera de funcionamiento y para esta actividad se presenta la siguiente propuesta de mejora:

1. Contactar a la empresa recomendada por el ingeniero de mantenimiento electromecánico industrial contactado por la dueña para que realicen la visita técnica inicial con el propósito de evaluar el estado de la tubería existente. En esta se debe determinar si existen fugas y las necesidades de reparación y mejora. Se deben llevar a cabo las reparaciones necesarias en la tubería existente para corregir cualquier posible fuga o deterioro que afecte el rendimiento del sistema de enfriamiento.
2. Se analiza la posibilidad de instalar una serpentina de enfriamiento adicional en el tanque para aumentar la capacidad de enfriamiento del producto. Todo este análisis técnico lo realiza la empresa contactada sin que represente un costo adicional para la empresa.

Según la información proporcionada por el ingeniero de mantenimiento, a quien la dueña invitó a la reunión para abordar la solución al problema de enfriamiento, la inversión inicial necesaria sería de \$429,800. Esta cifra engloba diversos aspectos, tales como la visita técnica inicial recomendada por el ingeniero de mantenimiento, las reparaciones de la tubería existente (que pueden incluir soldadura, reemplazo de tramos de tubería, y componentes como uniones, tapones, tes de cobre, entre otros), así como el estudio de la capacidad de enfriamiento y la revisión del material aislante.

Esta inversión se justifica por el control que le brindará al proceso, específicamente en las actividades de saborización y aromatización del sirope base y a la mejora significativa que se espera lograr en la eficiencia operativa, así como la reducción de costos por la disponibilidad de los equipos. Con un sistema de enfriamiento óptimo, se mantiene la calidad de los productos, pues según refiere el ingeniero de mantenimiento, cuando el sistema de enfriamiento estaba en funcionamiento, el tiempo máximo era de aproximadamente 1 hora para a la temperatura óptima para saborizar.

No se puede proceder con la saborización, aromatización ni el empaquetado de la base de sirope de chocolate hasta que su temperatura de cocción descienda, al menos, a 60° Celsius. Ignorar este proceso podría resultar en la eventual pérdida de productos, una disminución en las ventas y un

impacto negativo en la reputación de la empresa puesto que las esencias saborizantes y aromatizantes se evaporan cuando se agregan a una base caliente, y el polímero de la bolsa utilizada para empaquetar el sirope de chocolate en caliente podría debilitarse durante el proceso de empaquetado.

Dada la nueva fase en el proceso, se procede a realizar un análisis de valor agregado, enfocándose en la reducción de horas en la etapa de enfriamiento. La inclusión de este análisis se justifica porque será relevante más adelante en el estudio económico. Se anticipa un aumento en el índice de valor agregado, pasando del 33 % al 70 %, resultaría en la disminución de los costos de calidad debido a la disponibilidad mejorada del equipo.

Aunque aún no se alcanza un proceso completamente efectivo (por encima del 75 % según la metodología establecida), esta mejora representa un avance que se lograría gracias a una acción considerada durante la implementación del SGC. Cabe recordar que el índice de valor agregado se calcula sumando los valores obtenidos en el VAE y el VAC para posteriormente dividirlo entre el tiempo total de actividades.

Figura 33 AVA mejorado posterior a la propuesta de reparación del sistema de enfriamiento

Análisis de valor agregado											
Empresa:	Andrea Artesanal	Proceso: Elaboración de siropes de chocolate y siropes gourmet									
Fecha:	Versión:	Actual	Depto.: Producción								
# operación	Símbolo	Responsable	Actividad	Tiempo (horas)	+Valor			- Valor			
					VAE	VAC	P	I	E	M	A
1		Andrea	Transporte de materias primas	2						x	
2		Andrea	Recepción e inspección de m.p	0,25				x			
3		Andrea	Almacenamiento m.p	1			x				
4		Andrea	Traslado área de pesado	0,25						x	
5		Andrea	Pre-pesado de materiales	0,5	x						
6		Andrea	Inspección de pesado	0,5	x						
7		Andrea	Traslado área de mezcla y cocción	0,25						x	
8		Andrea	Inspección de temperaturas de cocción	0,25	x						
9		Andrea	traslado al tanque de cocción y mezcla	0,25						x	
10		Andrea	cocción de la base de siropes 90 grados C	2	x						
11		Andrea	Inspección de la cocción	0,25				x			
12		Andrea	Enfriamiento	1					x		
13		Andrea	agregar saborizantes	2		x					
14		Andrea	transporte a zona de llenado	0,25						x	
15		Andrea	llenar y sellar mangas, poner etiquetas	6		x					
16		Andrea	inspección de llenado y sellado de mangas	0,25				x			
17		Andrea	traslado a zona de almacenaje	0,25						x	
18		Andrea	almacenamiento producto terminado	0,5	x						
19		Andrea	traslado a facturación y reparto	0,5		x					
20		Andrea	facturación y entrega al cliente final	2		x					
total				20,25	5	4	1	3	1	6	0
Composición de actividades											
				Total	VAE	VAC	P	I	E	M	A
Actividades				20	5	4	1	3	1	6	0
Tiempo total de actividades				20,25	3,75	10,5	1	0,75	1	3,25	0
Tiempo total de actividades %				100	18,52	51,85	4,94	3,70	4,94	16,05	0,00
Tiempo de valor agregado				14,25							
Índice de valor agregado				70%	Proceso No Efectivo						

Nota: Yendry León Cascante

- Desarrollo del Banco de Encuestas: Se crean las encuestas de satisfacción en línea, las cuales puedan ser adecuadas para su administración a los clientes con la aprobación de la dueña de la empresa, cuya finalidad es conseguir un dato cuantitativo de la percepción del servicio y la calidad de los productos que reciben. De estas encuestas se deja una muestra física a continuación, a fin de presentar como ejemplo en esta tesina.

Encuestas de satisfacción del cliente

Las encuestas de satisfacción del cliente son herramientas fundamentales en la gestión empresarial para evaluar la percepción de los clientes sobre los productos y servicios ofrecidos. Estas se utilizan para recopilar datos valiosos que permiten medir y mejorar la calidad de la experiencia del cliente. Su presentación y uso son aspectos cruciales en cualquier estrategia orientada a la satisfacción del

cliente, y se apega a lo solicitado por la norma ISO 9001-2015 sobre la calidad enfocada en el cliente.

Para elaborar encuestas de satisfacción del cliente, se comienza por redactar preguntas claras relacionadas con la experiencia del cliente, centradas en los que es importante para ellos. Esta encuesta de satisfacción del cliente abarca aspectos relacionados con la toma de pedidos, los tiempos de entrega, la calidad de los productos y la presentación (empaques). Los encuestados pueden calificar del 1 (más bajo) al 5 (más alto) según su nivel de satisfacción, para esto se tomaron en cuenta aspectos claves en el servicio en cuanto a la toma de pedidos, los tiempos de entrega, la calidad de los productos y la presentación del empaque.

Las encuestas se presentan haciendo uso de los formularios de Google por su versatilidad, popularidad, el tipo de interfaz que tienen que es bastante amigable y de fácil comprensión, además, pueden ser tomadas incluso desde cualquier dispositivo móvil o con acceso a internet, son gratis y poseen la opción de descargar los resultados en formato de Excel para tener los datos y darles el tratamiento que la dueña requiere. Las preguntas del formulario de Google se presentan a continuación:

En cuanto a la Toma de Pedidos:

¿Con qué facilidad pudo realizar su pedido siendo el 1 (más difícil) al 5 (más fácil)?

¿Recibió asistencia por parte de nuestro personal al realizar su pedido siendo el 1 (no recibí asistencia) al 5 (la asistencia fue muy satisfactoria)?

¿La información sobre nuestros productos y promociones fue clara y completa siendo el 1 (nada clara) al 5 (muy clara)?

En cuanto a los Tiempos de Entrega:

¿Qué calificación le daría al servicio de entrega siendo el 1 (más bajo) al 5 (más alto)?

¿Qué calificación le daría a los tiempos de entrega siendo el 1 (más bajo) al 5 (más alto)?

¿Cómo calificaría la comunicación sobre el estado de su pedido y la hora estimada de entrega siendo el 1 (pésima comunicación) al 5 (excelente comunicación)?

En cuanto a la Calidad de los Productos:

¿Qué opinión tiene sobre la frescura de nuestros productos? Pregunta abierta

¿Estuvo satisfecho con la calidad y el sabor de los productos que recibió? Pregunta cerrada

Sí / No

¿Los productos cumplen con las especificaciones y expectativas que tenía? Pregunta cerrada

Sí / No

En cuanto a la Presentación (Empaque):

¿Cómo calificaría el estado en que recibió su pedido (empaque y condiciones de los productos)?
siendo el 1 (calificación más baja) al 5 (calificación más alta)

¿Nuestro empaque contribuyó a la presentación atractiva de los productos? Pregunta cerrada

Sí / No

¿Recibió los productos en buen estado, sin daños o derrames? Pregunta cerrada

Sí / No

En cuanto a la Experiencia General:

En general, ¿qué tan satisfecho está con su experiencia de compra? Pregunta abierta

¿Recomendaría nuestros productos y servicios a amigos o familiares? Pregunta cerrada

Sí / No

¿Tiene algún comentario adicional o sugerencia para mejorar nuestros productos y servicios?
Pregunta abierta.

Verificar:

Esta fase se fundamenta en la revisión exhaustiva de los diagramas de flujo, donde se evalúa tanto su calidad como precisión. Se verifica la capacidad de capturar de manera adecuada los flujos y pasos de los procesos reales. Esta tarea es llevada a cabo por la alta dirección y durante las auditorías internas de la empresa. Al presentar los diagramas, se busca obtener la aprobación correspondiente, validando así la documentación proporcionada. Este proceso confirma la efectividad de la documentación a través de pruebas y la retroalimentación de la dueña de la empresa, garantizando que la información sea comprensible y útil. Se agrega, además, una plantilla para las auditorías internas, según lo establece la norma en el *Apéndice 24*.

Como parte de las revisiones se realizaron pruebas preliminares de las encuestas con un grupo pequeño de clientes para verificar su funcionalidad y relevancia para ver si debían ajustarse algunas preguntas, lo cual no fue necesario. Todo esto se verá registrado en el diagrama de Gantt de la *Figura 35* más adelante. Se procede a presentar por lo tanto la propuesta para la revisión por la alta dirección y auditorías internas.

Propuesta de Revisiones por la Dirección y Auditorías Internas

Para lograr proponer un sistema efectivo de revisión por la dirección y auditorías internas en Andrea Artesanal, es necesario evaluar el cumplimiento de procesos y estándares de calidad, y así ir mejorando la eficiencia y satisfacción, y al mismo tiempo cumplir con las expectativas de los clientes. Para esto se debe seguir los siguientes pasos clave:

1. **Revisión por la Dirección:** La empresa llevará a cabo revisiones regulares de la gestión, utilizando como insumos los indicadores de productividad, los AMEF, y resultados de encuestas de satisfacción del cliente. Con esos datos como insumo se podrá analizar y esclarecer cuáles son las áreas de mejora y con esto plantear acciones correctivas. Con esto se espera recibir como beneficio la identificación temprana de desviaciones en los procesos que impidan el cumplimiento de los estándares de calidad, que generen satisfacción y retención de clientes.
2. **Auditorías Internas:** Como se había establecido previamente es necesario realizar auditorías internas periódicas utilizando los diagramas de flujo, listas de verificación y fichas de procedimientos existentes como guía donde se verificará el cumplimiento de los estándares de calidad y se identificarán oportunidades de mejora. Esto conseguirá la mejora continua en procesos y operaciones. Las auditorías internas se pueden espaciar, siendo las fechas designadas en febrero y julio de cada año, según la evaluación de riesgos y la madurez del sistema de gestión de calidad. Conforme el crecimiento de la empresa, Andrea Sandí se compromete a definir el equipo auditor, seleccionando como mínimo a un miembro de cada área operativa para formar un equipo multidisciplinario.

Actuar

En esta fase del ciclo, es crucial ocuparse de la gestión de las no conformidades y los controles de mejora, aspectos que se describirán detalladamente en la siguiente propuesta. Inicialmente, se contempla la gestión de las no conformidades, la cual se abordará de la siguiente manera:

Propuesta de gestión de producto no conforme

La propuesta de gestión de producto no conforme permite establecer un sistema eficaz de gestión de productos no conformes en Andrea Artesanal para reducir costos, mejorar la calidad y garantizar la satisfacción del cliente. Para lograrlo, primero se implementa un proceso de control de calidad que permita identificar productos no conformes durante la producción y antes de su envío.

Lo anterior se consigue siguiendo las fichas de verificación, los diagramas de flujo, y las listas de chequeo suministradas en este documento dentro de los apéndices. Todos estos establecen operaciones de control como inspecciones visuales, también controlan reprocesos y son claros en cuanto a el cómo debe realizarse cada tarea en los distintos procesos productivos realizados en la elaboración del sirope de chocolate, el llenado, sellado y empaque de las mangas en la empresa Andrea Artesanal. El diagrama de flujo de cómo se procesan las no conformidades está en el *Apéndice 25*.

Un elemento clave de esta propuesta es el análisis de costos. Se ha calculado en la Tabla 14 para la producción semanal actual de doscientos cincuenta kilos de sirope, que los productos no conformes representan un costo total de ¢972,850, desglosados en ¢850,000 por disponibilidad, ¢88,850 por productos defectuosos y ¢34,000 por garantías o devoluciones. Estos costos son significativos y subrayan la necesidad de tomar medidas efectivas.

Para abordar productos no conformes, se toman acciones correctivas inmediatas. Estas acciones se contemplan en las fichas de procedimientos, las listas de verificación y pueden incluir retrabajo y otras acciones según la categoría de no conformidad, para esto es un gran aporte documental la hoja de acción correctiva, preventiva y de mejora agregada en el *Apéndice 21*. La idea es resolver el problema rápidamente y garantizar que los productos no conformes no lleguen a los clientes.

Además de las acciones correctivas, se promueve como parte del ciclo PHVA la mejora continua, esto significa identificar y abordar las causas fundamentales de los productos no conformes como lo son los siropes con baja concentración de sabor y olor, con una cantidad incorrecta, un sellado deficiente, falta de etiqueta o etiquetas incorrectas. Esto implica la capacitación del personal en la identificación y prevención de defectos, así como la mejora de los procesos de producción.

Es vital una correcta socialización del SGC. En ella se evidencia el cómo realizar el proceso de manera correcta contribuye a los objetivos de calidad de la empresa, conocer la importancia del cliente y los requisitos, entender la importancia e impacto de las salidas de cada proceso, reportar

los riesgos del proceso cuando se está ejecutando, advertir las consecuencias de ejecutar inadecuadamente un proceso y medir los indicadores que permiten mejorar y generar confianza a otros. Con este fin se presenta la siguiente infografía en la Figura 34.

Figura 34 Socialización del Sistema de Gestión de Calidad para Andrea Artesanal



Nota: tomado de material del curso de control de calidad II UIA, Prof. Alexis Espinoza Chaves.

Análisis Económico

Para la elaboración del análisis económico completo y efectivo en el contexto de la propuesta de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001-2015 para Andrea Artesanal, considerando que actualmente sin la mejora del sistema de enfriamiento se pueden producir solamente 250 kilos de sirope de chocolate por semana, se plantean los siguientes pasos:

Resumen de costos actuales

Para calcular los costos de 1000 mangas de kilo de sirope de chocolate como producción mensual, se considera los ingredientes y recursos involucrados. En la

Tabla 18 se presenta el resumen.

Tabla 18 Costos de producción

Materias Primas para base para 1000 mangas			
Insumo	%	Totales kg	Costo insumo
cacao	40 %	404,00	₴ 468 640,00
azúcar líquido	26 %	262,60	₴ 145 480,40

ácido cítrico	0,3 %	3,03	₡ 30,91
ácido Sórbico	0,1 %	0,61	₡ 2,06
Benzoato de sodio	0,04 %	0,40	₡ 0,55
Bolsas		14,00	₡ 39 200,00
etiquetas			₡ 21 428,57
Costo total de materias primas			₡ 674 782,49
Otros costos asociados a la producción			
Mano de obra			₡ 700 000,00
Servicios públicos			₡ 48 500,00
Costo total de producción			₡ 1 423 282,49

Nota: Yendry León Cascante

Identificación de los costos de la no calidad

En este paso se procede a retomar los datos que ya se habían explicado en la Tabla 14, que están asociados la falta de un sistema de gestión de calidad en Andrea Artesanal, el cual puede disminuir problemas en la calidad de los productos en cuanto a incidencia y frecuencia.

Se debe recordar que el costo por garantías es cuando el producto no se detecta como defectuoso dentro de los controles de la empresa y llega al cliente final, quien es el que lo reporta como defectuoso o que no cumple con las especificaciones pactadas. Cuando estos productos no cumplen con las expectativas del cliente, la empresa debe incurrir en costos relacionados con las garantías y las devoluciones, estos según la Tabla 13 tienen un costo de ₡34 000,00 semanales, ₡136 000,00 mensuales.

Según los datos cuantitativos presentados con anterioridad, los costos correspondientes a los productos defectuosos que son los designados como no conformes y que si se detectan dentro de la empresa ascienden a los ₡88,850,00 por cada lote de doscientos cincuenta kilos (250 k) de sirope de chocolate según la Tabla 12 . Para mantener los costos en el formato de tiempo mensual, esta cantidad se procede a multiplicar por cuatro dando como resultado obtenido un total de ₡355 400,00.

Para abordar los costos de reprocesos, que implican la necesidad de retrabajar o reprocesar productos identificados como defectuosos durante el proceso para asegurar que cumplan con los estándares de calidad, se generan gastos adicionales en tiempo y dinero. En este contexto, los costos monetarios de reprocesos que se habían previsto como costos indirectos de las no conformidades

se multiplican por cuatro para representar el término mensual de producción, resultando en un total de ¢142,800. Estos detalles se resumen de manera integral en la Tabla 19.

Tabla 19 Resumen de los costos de la no calidad por cada mil kilos de sirope de chocolate

Costos de la no calidad por cada 1000 mangas	
Costos por garantías y devoluciones	¢ 136 000,00
Costos de no conformidades	¢ 355 400,00
Costos de reprocesos	¢ 142 800,00
total	¢ 634 200,00

Nota: Yendry León Cascante

Evaluación de costos de implementación de acciones

Será necesario evaluar los costos asociados con la implementación de acciones y eventualmente del sistema de gestión de calidad. Estos gastos se deben tomar en cuenta para realizar una evaluación completa de la inversión necesaria. Además de los costos de implementación, se considerará el costo de reparación del sistema de enfriamiento, el cual como se había mencionado antes es de vital importancia porque evita las desviaciones que se puedan presentar en cuanto a la concentración de sabor y aroma del sirope, asciende a los ¢429800 y una partida mensual por ¢60 000,00, que corresponde a papelería necesaria para la documentación física del SGC.

Dentro de los costos, se incluye la capacitación del personal, sea para empleados o futuras contrataciones, con el objetivo de garantizar su familiarización con los procedimientos y estándares del SGC. Este aspecto implica la realización de cursos de formación de 4 horas por persona o la contratación de un instructor. Se estima que el costo de esta capacitación es de ¢80,000, y es importante señalar que esta cifra abarca únicamente una de las dos opciones mencionadas y que el precio se estima dadas las alianzas que existen entre empresas públicas y Pymes.

Es importante subrayar que la programación de estas capacitaciones debe ajustarse según las contrataciones y la consideración pertinente de la dueña, lo que implica que no constituyen un costo fijo. En caso de ser necesario y si la empresa así lo decide, se contratará un consultor externo. En promedio, un curso de 3 horas en sesión virtual con dicho consultor tendría un costo adicional de ¢80,000, sumado al costo de la capacitación del personal. Adicional la paga del tiempo para 4 auditorías internas, (febrero, abril, julio y octubre) valorado en ¢200,000.

La implementación del SGC también podría requerir la adquisición de herramientas de calidad, llámese el pago de algún sistema de gestión de inventarios o el pago anual de la licencia de Microsoft que contenga el Excel para hacer la gestión de calidad, o algunas herramientas físicas como, balanzas, rotulaciones, estantes o similares. Para estas herramientas será fundamental contar con el buen criterio de la dueña y su experiencia, sin embargo se estima que estas herramientas podrían ser cubiertas inicialmente con una inversión de ₡80,000. Por tanto, el cálculo total se resume en la Tabla 20 .

Tabla 20 Resumen de costos de implementación de un sistema de gestión de calidad para la empresa Andrea Artesanal

Costos de implementación SGC	
Costo por reparación sistema de enfriamiento	₡ 429 800,00
Costo para documentación	₡ 60 000,00
Costos por capacitación	₡ 80 000,00
Costo consultor externo y auditor interno	₡ 280 000,00
Costo herramientas de calidad	₡ 80 000,00
total costos de implementación	₡ 929 800,00

Nota: Yendry León Cascante

Proyección de ahorros que contempla la eventual implementación del SGC

Para realizar la proyección de ahorros esperados con la propuesta de un sistema de gestión de calidad en la empresa Andrea Artesanal, se utilizarán los datos cuantitativos previamente proporcionados, especialmente los costos de la no calidad, para así calcular cómo la reducción de estos costos impactaría los resultados financieros de la empresa. También se considera la mejora en la eficiencia operativa por disponibilidad de equipos después de la reparación del sistema de enfriamiento.

Como datos relevantes para elaborar la proyección se considera que actualmente la producción se limita a doscientos cincuenta kilos de sirope de chocolate (205 k) por semana, debido a los problemas que presenta el sistema de enfriamiento del tanque donde se mezclan los ingrediente y se realiza el proceso de cocción, con lo cual se requieren 43.25 horas (casi una jornada semanal completa) para producir esta cantidad de sirope. Posterior a la reparación, se estima este tiempo en 20.25 horas.

Es importante recordar que previamente se había considerado una estimación de los costos de calidad del 15%, como se detalla a continuación: los costos directos de no conformidades ascendieron a ₡88,850,00, sumados a los costos indirectos de no conformidades de ₡35,700,00. Al dividir esta suma entre el costo total de la producción de ₡850,000,00 y multiplicarlo por cien, obtenemos que el cálculo del impacto de las deficiencias corresponde al quince por ciento (15%).

Logrando reducir los tiempos de enfriamiento, se garantiza el empacar el sirope con una temperatura que no debilite la bolsa y no se generen reclamos y pérdidas por empaque. Si se estimara reducir estos costos un 50% en el primer año se calcula el ahorro multiplicando el costo total de la producción de ₡1 423 282,49 por mil kilos, por el 15% que corresponde al costo de la calidad, por el 50% que sería la reducción de costos como se aprecia en la Tabla 21.

Tabla 21 Estimación de la reducción de costos de la no calidad

Reducción de los Costos de No Calidad:	
Costo total de producción	₡ 1 423 282,49
Costo de la calidad	15 %
Reducción estimada primer año	50 %
Total	₡ 106 746,19

Nota: Yendry León Cascante.

Análisis costo-beneficio

En cuanto a los ahorros y beneficios proyectados, es importante destacar que en las reuniones sostenidas a lo largo de la elaboración de esta tesina la dueña ha indicado que las ventas están al máximo de su capacidad productiva, que según las últimas proyecciones se tiene un estimado de producto colocado del 90 % de la producción futura cuando el sistema de enfriamiento del tanque se encuentre en buenas condiciones, pues ha tenido que rechazar pedidos porque no da abasto. Se considera muy oportuno recordar los datos suministrados en la siguiente Tabla 22.

Tabla 22 Resumen de datos de la capacidad productiva, precio de venta y costos de implementación

Precio de venta del kilo	₡ 3 400,00
Costos de implementación y verificación de la calidad	₡ 929 800,00
*Ventas actuales capacidad 1000k/mes	₡ 3 400 000,00

Nota: Yendry León Cascante

Luego de este estudio y con la valiosa ayuda del licenciado en ingeniería en mantenimiento electromecánico industrial contactado, se procedieron a hacer tomas de temperatura y él le brindó a la propietaria de la empresa datos que dejan evidencia suficiente que avala la factibilidad de la reparación del sistema de enfriamiento, brindando una solución definitiva y viable desde el punto de vista económico, por lo tanto, se procede a mostrar de manera numérica en términos de costos, un análisis de costo-beneficio que traería consigo la reparación del sistema de enfriamiento. Todo se presenta de manera completa en la página a continuación referenciado en la Tabla 23.

Tabla 23 Estudio de costo beneficio

Ahorros y beneficios	
reducción de los costos de no calidad	₡ 106 746,19
*ventas proyectadas con nueva capacidad (3000*90 %)*3400	₡ 9 180 000,00
Diferencia entre ventas actuales (₡3 400 000) y las proyectadas	₡ 5 780 000,00
Total ahorros y beneficios	₡ 5 886 746,19
Análisis costo-beneficio	
Ahorros y beneficios	₡ 5 886 746,19
- costos de implementación	₡ 929 800,00
Total costo beneficio	₡ 4 956 946,19

Nota: Yendry León Cascante

Se procede, por lo tanto, a presentar un resumen del estudio financiero que contempla:

- Visitas del ingeniero de mantenimiento mensuales las cuales tienen un tiempo establecido y acordado de 2 horas para que elabore un AMEF de los equipos, al cual le hará constantes ajustes y actualizaciones. Revisiones del estado de los equipos, inspección de las instalaciones y de los sellos antipolvo en ventanas y puertas. Se le propone a la dueña que contemple a futuro la necesidad de contratar un técnico en mantenimiento electromecánico industrial para que garantice el correcto funcionamiento de los equipos nuevos que ingresen a la empresa como parte de las posibles expansiones de las líneas conforme aumente la demanda.
- El costo por la reparación del sistema de enfriamiento es un único pago por la suma de ₡429 800,00. Para esto se acordó con la empresa a cargo de la reparación que cubran en garantía la reparación por un periodo de 6 meses.

- El costo por las herramientas de aseguramiento de la calidad que son balanzas e insumos para rotulación cuyo monto es de ¢80 000,00 y es un costo fijo.
- Costo por consultor externo el cual se contempla por ahora una sola vez al año por un monto de ¢80 000,00 el cual se consigue por las alianzas que existen para empresas Pymes que elaboran productos artesanales.
- Cuatro días de sueldo de una persona para realizar las 4 auditorías internas anuales establecidas para febrero, abril, julio y octubre por un monto total de ¢200 000,00.
- Costo por alimentación y capacitaciones mensuales contemplado para efectos del cálculo, pero que pueden ser realizadas a discreción de la dueña de la empresa con un monto total de ¢80 000,00, cubre su pago de mano de obra por 3 horas y la capacitación recibida por medio virtual más un pequeño refrigerio, considerando que el precio tiene ese costo gracias a las alianzas que existen para pequeños productores artesanales de empresas Pymes.
- Costos por documentación que incluyen papelería y rotulación por ¢60 000,00 de manera mensual.

Se contempla, además, para este estudio económico, el ahorro en materias primas con la implementación del sistema de gestión de calidad y la mejora de las temperaturas para los procesos de saborización y empaque de las mangas de sirope de chocolate, la cual asciende a un monto calculado de ¢106 746,19.

Plan de Implementación

La fase de implementación descrita en este apartado se enmarca en el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), y se centra específicamente en las etapas "Hacer" y "Verificar". Durante esta fase, se aprovecharán herramientas de ingeniería industrial previamente mencionadas, como el Diagrama de Gantt, listas de verificación, fichas de procedimientos y encuestas de satisfacción del cliente, para llevar a cabo acciones concretas.

Las fichas de procedimientos presentes en los apéndices desempeñan un papel fundamental. Además de proporcionar una guía detallada para la ejecución de los procesos de empaçado, sellado y etiquetado de las mangas de chocolate, tienen un propósito adicional. Estas fichas sirven como ejemplos prácticos para la dueña de la empresa, mostrándole cómo debe abordar la creación de fichas de trabajo para otros procesos productivos dentro de la empresa.

Diagrama de Gantt

La mayoría de estas herramientas se adjuntan en los apéndices, exceptuando el diagrama de Gantt que se elabora dentro de este apartado, para este caso conciso, se dividirá el diagrama de Gantt en un periodo de tiempo específico mensual y las actividades se organizarán de manera secuencial y lógica, teniendo en cuenta las dependencias entre ellas. Cada actividad tiene una persona como responsable, fechas de inicio y finalización previstas que ya fueron conversadas con la dueña, el ingeniero de mantenimiento y el estudiante de ingeniería industrial a cargo de esta tesina.

El Diagrama de Gantt se mantendrá actualizado durante toda la fase de implementación y se utilizará como una herramienta de seguimiento y gestión para garantizar que el proyecto se desarrolle de acuerdo con el plan. Cualquier cambio en las fechas o tareas se registrará en el Diagrama de Gantt para mantener a todos los miembros del equipo informados y asegurar una ejecución efectiva del proyecto.

- Creación de Documentación: Se llevará a cabo de manera paralela a la elaboración de los diagramas de flujo, esto contempla la creación de las plantillas y las listas de verificación. La dueña de la empresa participará activamente en las sesiones de creación de documentación para garantizar la comprensión sólida de los procedimientos operativos.
- Elaboración de Diagramas de flujo: Durante las primeras cuatro semanas, se desarrollarán los diagramas de flujo en colaboración con la dueña de la empresa. Esta actividad implica la elaboración de los diagramas dentro de los alcances de esta tesina, una revisión y aprobación continua para asegurar la precisión y claridad de los diagramas y estos se adjuntan en los apéndices.
- Desarrollo del Banco de Encuestas: A lo largo de cuatro semanas, se crearán y se aplicarán las primeras encuestas de satisfacción en línea en un formulario de Google, con aportes de la dueña de la empresa para asegurar la relevancia de las preguntas

- Ejecución del Plan de Solución para el Tanque de Enfriamiento: En las últimas 6 semanas, se procederá a contactar a la empresa recomendada por el ingeniero de mantenimiento para realizar la visita técnica junto con el ingeniero. La evaluación del estado de la tubería existente y cualquier reparación necesaria se completarán en las semanas posteriores.

El diagrama completo se presenta en la

Figura 35.

Figura 35 Diagrama de Gantt para la fase de implementación

Título de la tarea	Responsables de la tarea	FECHA INICIO	FECHA FINAL	DIAS	SEMANAS														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Elaboración de los diagramas de procesos	Estudiante de Ingeniería Industrial y Dueña de la Empresa.	31/07/23	26/08/23	26	■														
Creación de manuales y check list	Estudiante de Ingeniería Industrial y Dueña de la Empresa.	31/07/23	26/08/23	26	■														
Desarrollo del Banco de Encuestas	Estudiante de Ingeniería Industrial y Dueña de la Empresa.	28/08/23	02/09/23	5				■											
Aplicación de las encuestas	Dueña de la Empresa	04/09/23	23/09/23	19						■									
Ejecución del Plan de Solución para el Tanque de Enfriamiento	Ingeniero de Mantenimiento y Empresa de Mantenimiento.	25/09/23	31/10/23	36									■						

Nota: Yendry León Cascante

Adicional a esto se estableció que las auditorías serán cuatro al año inicialmente, siendo los meses para la ejecución febrero, abril, julio, octubre para los procesos y una auditoría al año para el SGC y una vez se madure la implementación, la empresa podrá realizar estas auditorías internas de los procesos cada 6 meses. Como se mencionó con anterioridad, quien dirige las auditorías será Andrea Sandí y a futuro conforme crezca la organización se debe seleccionar un equipo de auditores internos conformado por miembros multidisciplinarios. Para Andrea Artesanal será vital contar con un procedimiento de auditoría interna que verifique la conformidad de la implantación del SGC que sea aplicable para la verificación del cumplimiento de las acciones o los elementos que lo componen y que se basan en la norma ISO 9001-2015 como el que se presenta a continuación:

Procedimiento auditoría interna

Referencias normativas: Norma ISO 9001-2015, capítulo 9.2

Programa y planeamiento

Responsable: Coordinador del SGC, es quien selecciona al equipo auditor

Auditor Líder: Elabora el plan de auditorías internas con fechas, horarios, responsables de los procesos, elabora o aplica las listas de verificación con los criterios de auditoría que apliquen al SGC con la restricción de que el auditor no puede gestionar su mismo proceso, por lo cual se debe rotar dependiendo del área a auditar.

Equipo auditor: elabora el informe de auditoría donde se notifican los hallazgos y de existir no conformidades deben abrirse procesos para mejora donde se monitoreen las acciones correctivas y preventivas y el seguimiento con responsables y tiempos límites de ejecución. Cada miembro del equipo auditor deberá estar entrenado y capacitado según los siguientes requisitos:

- Haber aprobado un curso de auditor interno, tener al menos un año de laborar para la empresa, y es deseable con experiencia en SGC. Si no ha realizado auditorías con anterioridad debe hacerlo en compañía del auditor líder.
- Entender cada uno de los apartados de la lista de verificación que se entrega en este documento dentro de los apéndices para la auditoría del sistema de gestión de calidad en Andrea Artesanal conforme a la norma ISO 9001-2015

Una vez realizada la auditoría al Sistema de Gestión de Calidad, se deberá completar la tabla de registros y documentos generados donde se contemple el programa de auditoría, el plan de la auditoría interna, la lista de verificación que se adjunta en el Apéndice 24: Formato para auditorías internas según la Norma ISO 9001-2015., el informe completo de la auditoría interna y el registros de los hallazgos con las no conformidades y los planes de acción.

Las no conformidades se pueden catalogar como “no conformidades mayores” cuando el déficit de la gestión ponga en riesgo otros procesos de la organización, la seguridad de las personas, la calidad de los productos, el incumplimiento legal o la futura certificación del SGC, y como “no conformidades menores” en el caso de que estas inconsistencias en la implementación o en el cumplimiento no afecten ligeramente la calidad del producto, la satisfacción del cliente y que no comprometan el desempeño del sistema de gestión de calidad.

Certificación

Una vez que el sistema de gestión de calidad esté maduro, no se presenten “no conformidades mayores” y en la etapa de auditorías los ajustes y las no conformidades sean menores o apenas observaciones, Andrea Artesanal estará en camino a optar por una certificación y para esto será requerido que solicite las cotizaciones a los entes certificadores correspondientes, contrate al que mejor propuesta económica se ajuste y pueda elaborar una pre auditoría y auditoría de certificación.

Lista de verificación

Dentro del plan de implementación se contempla la elaboración de una lista de verificación para el proceso considerado como crítico. Este modelo de lista de verificación se considera un insumo importante para que la empresa tenga de guía y/o referencia y pueda de esta manera replicarlo para el resto de las operaciones que consideren según el grado de dificultad, de criticidad o algún otro criterio que la dueña desee considerar.

La lista de verificación para el proceso de la elaboración de la base para sirope de chocolate se presentará completa en el *Apéndice 8*, sin embargo, se mencionan y explican los pasos en los que la lista se divide y que corresponde a cada una de las actividades específicas del proceso de producción. Estos pasos se enumeran de la siguiente manera:

1. Preparación de ingredientes: contempla verificar la disponibilidad de todas las materias primas como el cacao, agua, azúcar líquido, ácido cítrico, ácido sórbico, benzoato de sodio. Luego se miden las cantidades requeridas de los ingredientes según las especificaciones. Es importante comprobar la calidad de las materias primas cuando se vayan a utilizar.
2. Mezcla y cocción: contempla verter todos los ingredientes dentro del tanque y controlar la temperatura de cocción de acuerdo con las instrucciones del procedimiento registrar el tiempo de cocción en el reloj contador del equipo y anotarlas en la bitácora de “registro de temperatura del tanque” agregado en el *Apéndice 12*.
3. Enfriamiento y Almacenamiento: contempla verificar que el sistema de enfriamiento esté funcionando debidamente, hacer registros de la temperatura en el proceso de enfriamiento, llenar la bitácora de “registro de temperatura de refrigeración” agregada en el *Apéndice 13* y almacenar el sirope base de chocolate en los contenedores adecuados, etiquetados con el número de lote. Hacer la toma de la temperatura de ingreso al refrigerado con termómetro.

4. Saborizado, Aromatizado, Empaque, Sello y Etiquetas: contempla la toma de la temperatura de salida de los galones del refrigerado, agregar los saborizantes y aromatizantes, la inspección visual de las mangas de empaque para detectar defectos, rellenar las mangas con el sirope de chocolate base de acuerdo con las cantidades especificadas. Realizar el sello hermético de las mangas, de nuevo hacer una revisión visual del empaque. Etiquetar las mangas con la información necesaria como el sabor, la fecha de producción, vencimiento y lote.
5. Limpieza y mantenimiento: contempla realizar la limpieza de las áreas de trabajo y los equipos, realizar un mantenimiento básico del tanque de mezcla y cocción y registrar cualquier problema o anomalía detectada durante todo el proceso.
6. Llenar la parte de observaciones y comentarios pertinentes y que influyan en la calidad del producto, por ejemplo, cortes en el fluido eléctrico, algunos fenómenos ambientales, si el lote se elaboró completo con la máxima capacidad del tanque o si solo se hizo una fracción de la capacidad, etc. Firma del trabajador y fecha.

Al concluir la Lista de Verificación, se reservará un espacio para que el responsable del proceso o el trabajador encargado de las actividades firme y certifique que los procedimientos se han seguido de manera apropiada. Esta firma sirve como evidencia de la revisión y la ejecución adecuada de las actividades, y estará directamente vinculada a la calificación de desempeño del personal que la suscribe.

La Lista de Verificación se enfoca en las fases del ciclo PHVA, centrado en hacer y verificar para asegurar que las operaciones se lleven a cabo con precisión y que se sigan los procedimientos de producción estandarizados por la empresa. Su seguimiento detallado permite verificar paso a paso cada operación. Además, esta lista facilitará la asignación de tareas al personal nuevo y contribuirá a prevenir errores durante el proceso de elaboración del sirope de chocolate base.

Es sumamente necesario hacer hincapié en la relevancia que tiene seguir la lista de verificación especialmente en esta operación, pues cualquier desviación en el proceso puede afectar la textura, el sabor y la consistencia del sirope de chocolate, lo que podría llevar a productos defectuosos y pérdida de clientes. El control de la temperatura y el tiempo de cocción son esenciales para garantizar que el producto final sea seguro para el consumo, si estas variables no se controlan

adecuadamente, existe un riesgo de contaminación, problemas de seguridad alimentaria y desviación en los procesos en general.

El uso de una lista de verificación toma protagonismo, además, en la consistencia de la producción, pues garantiza que el proceso se repita de la misma manera cada vez que se produzca el sirope base para chocolate, mantener la consistencia en la calidad es beneficioso porque fideliza a los clientes al mantener la consistencia en la calidad de los productos y se evita la desviación en el proceso. Como se desea contratar personal nuevo, contar con la lista de verificación es invaluable para su correcta capacitación.

Fichas de procedimientos

Las fichas de procedimientos son documentos esenciales para estandarizar y guiar la ejecución de las operaciones relacionadas con el empacado, sellado y etiquetado de las mangas de chocolate. Tienen como objetivo proporcionar una guía detallada para llevar a cabo las operaciones de empacado, sellado y etiquetado de las mangas de chocolate saborizado de manera consistente, segura y eficiente. Estas fichas se incluyen dentro de este documento en los apéndices referenciados como *Apéndice 9*, *Apéndice 10* y

Apéndice 11

Los beneficios específicos de contar con fichas de procedimientos se enumeran de la siguiente manera:

- Estandarización: Ayudar a estandarizar los procesos de empaçado, sellado y etiquetado, lo que garantiza la coherencia en la calidad de los productos terminados.
- Capacitación del Personal: Facilitar la capacitación del personal nuevo o existente al proporcionar instrucciones paso a paso y detalles técnicos.
- Prevención de Errores: Reducir al mínimo la posibilidad de cometer errores durante estas operaciones críticas.
- Eficiencia Operativa: Mejorar la eficiencia al definir claramente las tareas y las responsabilidades de los empleados involucrados en el proceso.

Las fichas de procedimiento se presentan completas en los apéndices, pero se explica la metodología empleada para elaborarlas en este apartado. Cada ficha de procedimiento debe contener al menos los siguientes elementos enlistados con el objetivo de que la dueña o futuro personal designado para tal labor, pueda replicarlo en otros procedimientos según lo considere pertinente.

Nombre del Procedimiento:

Donde se escriba la identificación clara del procedimiento, por ejemplo, "Empacado de Mangas de Chocolate Saborizado."

Objetivo:

Es la explicación breve del propósito del procedimiento y lo que se espera lograr. En este caso empaçar en la manga de plástico el sirope, sellar la manga y etiquetarla según corresponda, evitando los derrames, sellos abiertos o con fugas y etiquetas con datos incorrectos o mal pegadas.

Equipos y Herramientas:

Que contemple la numeración de todos los equipos y herramientas necesarios para llevar a cabo el procedimiento, por ejemplo, máquinas de sellado, etiquetadoras, mangas de chocolate, etc.

Instrucciones Paso a Paso:

Aquí se deben redactar los detalles precisos de cada paso del procedimiento. Es requisito fundamental que estos pasos sean bien claros y fáciles de seguir.

Responsabilidades:

Definición de las responsabilidades de cada empleado o miembro del equipo involucrado en el procedimiento.

Requisitos de Calidad:

Criterios que deben cumplirse para garantizar la calidad del producto final. Esto puede incluir criterios de inspección visual, control de temperatura, medidas de seguridad alimentaria, etc.

Registro de Cumplimiento:

Espacio para que el operador registre la fecha, la hora y cualquier observación relevante sobre la ejecución del procedimiento.

Dicho lo anterior, la ficha debe ser lo suficientemente clara para que el personal nuevo pueda ejecutar la tarea minimizando los errores. Deben ser documentos vivos que se actualicen regularmente para reflejar cualquier cambio en los procesos, ya sea por razones de seguridad laboral, cambio en el método de trabajo, cambio de los equipos o cualquier otra mejora considerada vital para revisar y actualizar las fichas de trabajo.

La falta de una ficha de procedimientos dificulta la capacitación de personal de nuevo ingreso o la adaptación al cambio, trayendo como consecuencias negativas la ineficiencia en la ejecución de las tareas que puede ralentizar la producción, afectar la imagen de la empresa por inconsistencias en la calidad de los productos, lo que a su vez se traduce en pérdida de clientes por una mala reputación o incluso; la falta de cumplimiento de los estándares, las normativas y las regulaciones pueden resultar en sanciones legales o cierre de operaciones.

En el transcurso de elaboración de esta tesina, se emprendió un viaje de mejora continua en la producción de sirope de chocolate en la empresa Andrea Artesanal. La meta fue implementar prácticas y procedimientos que no solo cumplieran con los estándares de calidad, sino que también garantizaran la seguridad alimentaria, la satisfacción del cliente y señalar el camino para la escalabilidad sostenible de la empresa. Durante este proceso, se ha recorrido el ciclo PHVA, utilizando las etapas de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, para alinearlas con los principios de la norma ISO 9001:2015.

La alta gerencia ha demostrado un compromiso genuino desde sus inicios con la calidad, la seguridad alimentaria y la satisfacción del cliente en un nicho de mercado en constante crecimiento. El proceso de mejora continua no termina aquí; sino que, se ha establecido un marco sólido que guiará a Andrea Artesanal en su camino hacia la excelencia. Con la implementación continua de estas prácticas y el seguimiento constante, la empresa está enrumada hacia un futuro brillante y lleno de éxitos.

APÉNDICES

Apéndice 1. Brecha de cumplimiento de la norma ISO 9001-2015 del capítulo 4

No.	EVALUACIÓN INICIAL SEGÚN REQUISITO (A: cumple completamente, B: cumple parcialmente, C: cumple con el mínimo del criterio, D: no cumple con el criterio enunciado)	A	B	C	D
4	CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN				
4.1	COMPRESIÓN DE LA ORGANIZACIÓN Y SU CONTEXTO				
1	Se determinan las cuestiones externas e internas que son pertinentes para el propósito y dirección estratégica de la organización.	10			
2	Se realiza el seguimiento y la revisión de la información sobre estas cuestiones externas e internas.	10			
4.2	COMPRESIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LAS PARTES INTERESADAS				
3	Se ha determinado las partes interesadas y los requisitos de estas partes interesadas para el sistema de gestión de Calidad.	10			
4	Se realiza el seguimiento y la revisión de la información sobre estas partes interesadas y sus requisitos.		5		
4.3	DETERMINACION DEL ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD				
5	El alcance del SGC, se ha determinado según: Procesos operativos, productos y servicios, instalaciones físicas, ubicación geográfica		5		
6	El alcance del SGC se ha determinado teniendo en cuenta los problemas externos e internos, las partes interesadas y sus productos y servicios?			3	
7	Se tiene disponible y documentado el alcance del Sistema de Gestion.				0
8	Se tiene justificado y/o documentado los requisitos (exclusiones) que no son aplicables para el Sistema de Gestion?				0
4.4	SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD Y SUS PROCESOS				
9	Se tienen identificados los procesos necesarios para el sistema de gestión de la organización			3	
10	Se tienen establecidos los criterios para la gestión de los procesos teniendo en cuenta las responsabilidades, procedimientos, medidas de control e indicadores de desempeño necesarios que permitan la efectiva operación y control de los mismos.			3	
11	Se mantiene y conserva información documentada que permita apoyar la operación de estos procesos.				0
SUBTOTAL		30	10	9	0
Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)		45%			

Nota: Yendry León Cascante, tomado de la norma ISO 9001-2015 y ADN Lean

Apéndice 2: Brecha de cumplimiento inicial del capítulo 5

No.	EVALUACIÓN INICIAL SEGÚN REQUISITO (A: cumple completamente, B: cumple parcialmente, C: cumple con el mínimo del criterio, D: no cumple con el criterio enunciado)	A	B	C	D
		10	5	3	0
5. LIDERAZGO					
5.1 LIDERAZGO Y COMPROMISO GERENCIAL					
1	Se demuestra responsabilidad por parte de la alta dirección para la eficacia del SGC.	10			
5.1.2 Enfoque al cliente					
2	La gerencia garantiza que los requisitos de los clientes se determinan y se cumplen.	10			
3	Se determinan y consideran los riesgos y oportunidades que puedan afectar a la conformidad de los productos y servicios y a la capacidad de aumentar la satisfacción del cliente.		5		
5.2 POLITICA/ 5.2.1 ESTABLECIMIENTO DE LA POLITICA					
4	La política de calidad con la que cuenta actualmente la organización está acorde con los propósitos establecidos.		5		
5.2.2 Comunicación de la política de calidad					
5	Se tiene disponible a las partes interesadas, se ha comunicado dentro de la organización.	10			
5.3 ROLES, RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES EN LA ORGANIZACIÓN					
6	Se han establecido y comunicado las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes en toda la organización.		5		
SUBTOTAL		30	15	0	0
Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)		75%			

Nota: Yendry León Cascante, tomado de la norma ISO 9001-2015 y ADN Lean

Apéndice 3: Brecha de cumplimiento inicial capítulo 6

No.	EVALUACIÓN INICIAL SEGÚN REQUISITO (A: cumple completamente, B: cumple parcialmente, C: cumple con el mínimo del criterio, D: no cumple con el criterio enunciado)	A	B	C	D
		10	5	3	0
6. PLANIFICACION					
6.1 ACCIONES PARA ABORDAR RIESGOS Y OPORTUNIDADES					
1	Se han establecido los riesgos y oportunidades que deben ser abordados para asegurar que el SGC logre los resultados esperados.				0
2	La organización ha previsto las acciones necesarias para abordar estos riesgos y oportunidades y los ha integrado en los procesos del sistema.				0
6.2 OBJETIVOS DE LA CALIDAD Y PLANIFICACION PARA LOGRARLOS					
3	Que acciones se han planificado para el logro de los objetivos y programas de gestion?				0
4	Se mantiene información documentada sobre estos objetivos				0
6.3 PLANIFICACION DE LOS CAMBIOS					
5	Existe un proceso definido para determinar la necesidad de cambios en el SGC y la gestión de su implementación?				0
SUBTOTAL		0	0	0	0
Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)		0%			

Nota: Yendry León Cascante, tomado de la norma ISO 9001-2015 y ADN Lean

Apéndice 4: Brecha de cumplimiento inicial capítulo 7

No.	EVALUACIÓN INICIAL SEGUN REQUISITO (A: cumple completamente, B: cumple parcialmente, C: cumple con el mínimo del criterio, D: no cumple con el criterio enunciado)	A	B	C	D
		10	5	3	0
7. APOYO					
7.1 RECURSOS					
7.1.1 Generalidades					
1	La organización ha determinado y proporcionado los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del SGC (incluidos los requisitos de las personas, mediambientales y de infraestructura)		5		
7.1.5 Recursos de seguimiento y medición / 7.1.5.1 Generalidades					
2	En caso de que el monitoreo o medición se utilice para pruebas de conformidad de productos y servicios a los requisitos especificados, ¿se han determinado los recursos necesarios para garantizar un seguimiento válido y fiable, así como la medición de los resultados?			3	
7.1.5.2 Trazabilidad de las mediciones					
3	Dispone de métodos eficaces para garantizar la trazabilidad durante el proceso operacional.			3	
7.1.6 Conocimientos de la organización					
4	Ha determinado la organización los conocimientos necesarios para el funcionamiento de sus procesos y el logro de la conformidad de los productos y servicios y, ha implementado un proceso de experiencias adquiridas.		5		
7.2 COMPETENCIA					
5	La organización se ha asegurado de que las personas que puedan afectar al rendimiento del SGC son competentes en cuestión de una adecuada educación, formación y experiencia, ha adoptado las medidas necesarias para asegurar que puedan adquirir la competencia necesaria			3	
7.3 TOMA DE CONCIENCIA					
6	Existe una metodología definida para la evaluación de la eficacia de las acciones formativas emprendidas.				0
7.4 COMUNICACIÓN					
7	Se tiene definido un procedimiento para las comunicaciones internas y externas del SIG dentro de la organización.				0
7.5 INFORMACIÓN DOCUMENTADA					
7.5.1 Generalidades					
8	Se ha establecido la información documentada requerida por la norma y necesaria para la implementación y funcionamiento eficaces del SGC.				0
7.5.2 Creación y actualización					
9	Existe una metodología documentada adecuada para la revisión y actualización de documentos.	10			0
7.5.3 Control de la información documentada					
10	Se tiene un procedimiento para el control de la información documentada requerida por el SGC.				0
SUBTOTAL		10	10	9	0
Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)		29%			

Nota: Yendry León Cascante, tomado de la norma ISO 9001-2015 y ADN Lean

Apéndice 5: Brecha de cumplimiento inicial capítulo 8

No.	EVALUACIÓN INICIAL SEGUN REQUISITO (A: cumple completamente, B: cumple parcialmente, C: cumple con el mínimo del criterio, D: no cumple con el criterio enunciado)	A	B	C	D
		10	5	3	0
8. OPERACIÓN					
8.1 PLANIFICACION Y CONTROL OPERACIONAL					
1	Se planifican, implementan y controlan los procesos necesarios para cumplir los requisitos para la provision de servicios.			3	
2	La salida de esta planificación es adecuada para las operaciones de la organización.			3	
3	Se asegura que los procesos contratados externamente estén controlados.				0
4	Se revisan las consecuencias de los cambios no previstos, tomando acciones para mitigar cualquier efecto adverso.			3	
8.2 REQUISITOS PARA LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS					
8.2.1 Comunicación con el cliente					
5	La comunicación con los clientes incluye información relativa a los productos y servicios.		5		
6	Se obtiene la retroalimentación de los clientes relativa a los productos y servicios, incluyendo las quejas.		5		
7	Se establecen los requisitos específicos para las acciones de contingencia, cuando sea pertinente.			3	

No.	EVALUACIÓN INICIAL SEGÚN REQUISITO (A: cumple completamente, B: cumple parcialmente, C: cumple con el mínimo del criterio, D: no cumple con el criterio)	A	B	C	D
		10	5	3	0
8. OPERACIÓN					
8.2.2 Determinación de los requisitos para los productos y servicios					
8	Se determinan los requisitos legales y reglamentarios para los productos y servicios que se ofrecen y aquellos considerados necesarios para la organización.	10			
8.2.3 Revisión de los requisitos para los productos y servicios					
9	La organización se asegura que tiene la capacidad de cumplir los requisitos de los productos y servicios ofrecidos.		5		
10	La organización revisa los requisitos del cliente antes de comprometerse a suministrar productos y servicios a este.	10			
11	Se confirma los requisitos del cliente antes de la aceptación por parte de estos, cuando no se ha proporcionado información documentada al respecto.	10			
12	Se asegura que se resuelvan las diferencias existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente.	10			
13	Se conserva la información documentada, sobre cualquier requisito nuevo para los servicios.				0
8.2.4 Cambios en los requisitos para los productos y servicios					
14	Las personas son conscientes de los cambios en los requisitos de los productos y servicios, se modifica la información documentada pertinente a estos cambios.				0
8.3 DISEÑO Y DESARROLLO DE LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS					
8.3.1 Generalidades					
15	Se establece, implementa y mantiene un proceso de diseño y desarrollo que sea adecuado para asegurar la posterior provisión de los servicios.		5		
8.3.2 Planificación del diseño y desarrollo					
16	La organización determina todas las etapas y controles necesarios para el diseño y desarrollo de productos y servicios.		5		
8.3.3 Entradas para el diseño y desarrollo					
17	Al determinar los requisitos esenciales para los tipos específicos de productos y servicios a desarrollar, se consideran los requisitos funcionales y de desempeño, los requisitos legales y reglamentarios.			3	
18	Se resuelven las entradas del diseño y desarrollo que son contradictorias.		5		
19	Se conserva información documentada sobre las entradas del diseño y desarrollo.				0
8.3.4 Controles del diseño y desarrollo					
20	Se aplican los controles al proceso de diseño y desarrollo, se definen los resultados a lograr.		5		
21	Se realizan las revisiones para evaluar la capacidad de los resultados del diseño y desarrollo para cumplir los requisitos.			3	
22	Se realizan actividades de verificación para asegurar que las salidas del diseño y desarrollo cumplen los requisitos de las entradas.		5		
23	Se aplican controles al proceso de diseño y desarrollo para asegurar que se toma cualquier acción necesaria sobre los problemas determinados durante las revisiones, o las actividades de verificación y validación.		5		
24	Se conserva información documentada sobre las acciones tomadas.				0
8.3.5 Salidas del diseño y desarrollo					
25	Se asegura que las salidas del diseño y desarrollo: cumplen los requisitos de las entradas.		5		
26	Se asegura que las salidas del diseño y desarrollo: son adecuadas para los procesos posteriores para la provisión de productos y servicios.		5		
27	Se asegura que las salidas del diseño y desarrollo: incluyen o hacen referencia a los requisitos de seguimiento y medición, cuando sea apropiado, y a los criterios de aceptación.			3	
28	Se asegura que las salidas del diseño y desarrollo: especifican las características de los productos y servicios, que son esenciales para su propósito previsto y su provisión segura y correcta.		5		
29	Se conserva información documentada sobre las salidas del diseño y desarrollo.				0
8.3.6 Cambios del diseño y desarrollo					
30	Se identifican, revisan y controlan los cambios hechos durante el diseño y desarrollo de los productos y servicios.		5		
31	Se conserva la información documentada sobre los cambios del diseño y desarrollo, los resultados de las revisiones, la autorización de los cambios, las acciones tomadas para prevenir los impactos.				0
8.4 CONTROL DE LOS PROCESOS, PRODUCTOS Y SERVICIOS SUMINISTRADOS EXTERNAMENTE					
8.4.1 Generalidades					
32	La organización asegura que los procesos, productos y servicios suministrados externamente son conforme a los requisitos.	10			
33	Se determina los controles a aplicar a los procesos, productos y servicios suministrados externamente.	10			
34	Se determina y aplica criterios para la evaluación, selección, seguimiento del desempeño y la reevaluación de los proveedores externos.	10			
35	Se conserva información documentada de estas actividades.				0

continúa

No.	EVALUACIÓN INICIAL SEGÚN REQUISITO (A: cumple completamente, B: cumple parcialmente, C: cumple con el mínimo del criterio, D: no cumple con el criterio)	A	B	C	D
		10	5	3	0
8. OPERACIÓN					
8.4.2 Tipo y alcance del control					
36	La organización se asegura que los procesos, productos y servicios suministrados externamente no afectan de manera adversa a la capacidad de la organización de entregar productos y servicios, conformes de manera coherente a sus clientes.		5		
37	Se definen los controles a aplicar a un proveedor externo y las salidas resultantes.		5		
38	Considera el impacto potencial de los procesos, productos y servicios suministrados externamente en la capacidad de la organización de cumplir los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios		5		
39	Se asegura que los procesos suministrados externamente permanecen dentro del control de su sistema de gestión de la calidad.		5		
40	Se determina la verificación o actividades necesarias para asegurar que los procesos, productos y servicios cumplen con los requisitos.		5		
8.4.3 Información para los proveedores externos					
41	La organización comunica a los proveedores externos sus requisitos para los procesos, productos y servicios.		5		
42	Se comunica la aprobación de productos y servicios, métodos, procesos y equipos, la liberación de productos y servicios.		5		
43	Se comunica la competencia, incluyendo cualquier calificación requerida de las personas.		5		
44	Se comunica las interacciones del proveedor externo con la organización.		5		
45	Se comunica el control y seguimiento del desempeño del proveedor externo aplicado por la organización.		5		
8.5 PRODUCCIÓN Y PROVISIÓN DEL SERVICIO					
8.5.1 Control de la producción y de la provisión del servicio					
46	Se implementa la producción y provisión del servicio bajo condiciones controladas.	10			
47	Dispone de información documentada que defina las características de los productos a producir, servicios a prestar, o las actividades a desempeñar.			3	
48	Dispone de información documentada que defina los resultados a alcanzar.			3	
49	Se controla la disponibilidad y el uso de recursos de seguimiento y medición adecuados			3	
50	Se controla la implementación de actividades de seguimiento y medición en las etapas apropiadas.		5		
51	Se controla el uso de la infraestructura y el entorno adecuado para la operación de los procesos.		5		
52	Se controla la designación de personas competentes.	10			
53	Se controla la validación y revalidación periódica de la capacidad para alcanzar los resultados planificados.	10			
54	Se controla la implementación de acciones para prevenir los errores humanos.	10			
55	Se controla la implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega.	10			
8.5.2 Identificación y trazabilidad					
56	La organización utiliza medios apropiados para identificar las salidas de los productos y servicios.	10			
57	Identifica el estado de las salidas con respecto a los requisitos.	10			
58	Se conserva información documentada para permitir la trazabilidad.				0
8.5.3 Propiedad perteneciente a los clientes o proveedores externos					
59	La organización cuida la propiedad de los clientes o proveedores externos mientras esta bajo el control de la organización o siendo utilizada por la misma.	10			
60	Se identifica, verifica, protege y salvaguarda la propiedad de los clientes o de los proveedores externos suministrada para su utilización o incorporación en los productos y servicios.	10			
61	Se informa al cliente o proveedor externo, cuando su propiedad se pierda, deteriore o de algún otro modo se considere inadecuada para el uso y se conserva la información documentada sobre lo ocurrido.	10			
8.5.4 Preservación					
62	La organización preserva las salidas en la producción y prestación del servicio, en la medida necesaria para asegurar la conformidad con los requisitos.	10			

Continúa

No.	EVALUACIÓN INICIAL SEGÚN REQUISITO (A: cumple completamente, B: cumple parcialmente, C: cumple con el mínimo del criterio, D: no cumple con el criterio)	A	B	C	D
		10	5	3	0
8. OPERACIÓN					
8.5.5 Actividades posteriores a la entrega					
63	Se cumplen los requisitos para las actividades posteriores a la entrega asociadas con los productos	10			
64	Al determinar el alcance de las actividades posteriores a la entrega la organización considero los requisitos legales y reglamentarios.	10			
65	Se consideran las consecuencias potenciales no deseadas asociadas a sus productos y servicios.		5		
66	Se considera la naturaleza, el uso y la vida útil prevista de sus productos y servicios.		5		
67	Considera los requisitos del cliente.	10			
68	Considera la retroalimentación del cliente.		5		
8.5.6 Control de cambios					
69	La organización revisa y controla los cambios en la producción o la prestación del servicio para asegurar la conformidad con los requisitos.		5		
70	Se conserva información documentada que describa la revisión de los cambios, las personas que autorizan o cualquier acción que surja de la revisión.				0
8.6 LIBERACION DE LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS					
71	La organización implementa las disposiciones planificadas para verificar que se cumplen los requisitos de los productos y servicios.	10			
72	Se conserva la información documentada sobre la liberación de los productos y servicios.		5		
73	Existe evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación.				0
74	Existe trazabilidad a las personas que autorizan la liberación.		5		
8.7 CONTROL DE LAS SALIDAS NO CONFORMES					
75	La organización se asegura que las salidas no conformes con sus requisitos se identifican y se controlan para prevenir su uso o entrega.	10			
76	La organización toma las acciones adecuadas de acuerdo a la naturaleza de la no conformidad y su efecto sobre la conformidad de los productos y servicios.	10			
77	Se verifica la conformidad con los requisitos cuando se corrigen las salidas no conformes.	10			
78	La organización trata las salidas no conformes de una o más maneras	10			
79	La organización conserva información documentada que describa la no conformidad, las acciones tomadas, las concesiones obtenidas e identifique la autoridad que decide la acción con respecto a la no conformidad.	10			
SUBTOTAL		270	155	30	0
Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)		58%			

Nota: Yendry León Cascante, tomado de la norma ISO 9001-2015 y ADN Lean

Apéndice 6: Brecha de cumplimiento inicial capítulo 9

No.	EVALUACIÓN INICIAL SEGÚN REQUISITO (A: cumple completamente, B: cumple parcialmente, C: cumple con el mínimo del criterio, D: no cumple con el criterio)	A	B	C	D
		10	5	3	0
9. EVALUACION DEL DESEMPEÑO					
9.1 SEGUIMIENTO, MEDICION, ANALISIS Y EVALUACION					
9.1.1 Generalidades					
1	La organización determina que necesita seguimiento y medición.	10			
2	Determina los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación para asegurar resultados validos.		5		
3	Determina cuando se lleva a cabo el seguimiento y la medición.		5		
4	Determina cuando analizar y evaluar los resultados del seguimiento y medición.		5		
5	Evalúa el desempeño y la eficacia del SGC.		5		
6	Conserva información documentada como evidencia de los resultados.				0
9.1.2 Satisfaccion del cliente					
7	La organización realiza seguimiento de las percepciones de los clientes del grado en que se cumplen sus necesidades y expectativas.	10			
8	Determina los métodos para obtener, realizar el seguimiento y revisar la información.	10			

Continúa

No.	EVALUACIÓN INICIAL SEGÚN REQUISITO (A: cumple completamente, B: cumple parcialmente, C: cumple con el mínimo del criterio, D: no cumple con el criterio)	A	B	C	D
		10	5	3	0
9. EVALUACION DEL DESEMPEÑO					
9.1.3 Analisis y evaluacion					
9	La organización analiza y evalúa los datos y la información que surgen del seguimiento y la medición.		5		
9.2 AUDITORIA INTERNA					
10	La organización lleva a cabo auditorías internas a intervalos planificados.				0
11	Las auditorías proporcionan información sobre el SGC conforme con los requisitos propios de la organización y los requisitos de la NTC ISO 9001:2015.				0
12	La organización planifica, establece, implementa y mantiene uno o varios programas de auditoría.				0
13	Define los criterios de auditoría y el alcance para cada una.				0
14	Selecciona los auditores y lleva a cabo auditorías para asegurar la objetividad y la imparcialidad del proceso.				0
15	Asegura que los resultados de las auditorías se informan a la dirección.				0
16	Realiza las correcciones y toma las acciones correctivas adecuadas.				0
17	Conserva información documentada como evidencia de la implementación del programa de auditoría y los resultados.				0
9.3 REVISION POR LA DIRECCION					
9.3.1 Generalidades					
18	La alta dirección revisa el SGC a intervalos planificados, para asegurar su conveniencia, adecuación, eficacia y alineación continua con la estrategia de la organización.		5		
9.3.2 Entradas de la revision por la direccion					
19	La alta dirección planifica y lleva a cabo la revisión incluyendo consideraciones sobre el estado de las acciones de las revisiones previas.		5		
20	Considera los cambios en las cuestiones externas e internas que sean pertinentes al SGC.		5		
21	Considera la información sobre el desempeño y la eficiencia del SGC.		5		
22	Considera los resultados de las auditorías.				0
23	Considera el desempeño de los proveedores externos.			3	
24	Considera la adecuación de los recursos.	10			
25	Considera la eficiencia de las acciones tomadas para abordar los riesgos y las oportunidades.			3	
26	Se considera las oportunidades de mejora.	10			
9.3.3 Salidas de la revision por la direccion					
27	Las salidas de la revisión incluyen decisiones y acciones relacionadas con oportunidades de mejora.	10			
28	Incluyen cualquier necesidad de cambio en el SGC.	10			
29	Incluye las necesidades de recursos.	10			
30	Se conserva información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones.				0
SUBTOTAL		80	45	6	0
Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)		44%			


Nota: Yendry León Cascante, tomado de la norma ISO 9001-2015 y ADN Lean

Apéndice 7: Brecha de cumplimiento inicial capítulo 10

No.	EVALUACIÓN INICIAL SEGÚN REQUISITO (A: cumple completamente, B: cumple parcialmente, C: cumple con el mínimo del criterio, D: no cumple con el criterio)	A	B	C	D
		10	5	3	0
10. MEJORA					
10.1 Generalidades					
1	La organización ha determinado y seleccionado las oportunidades de mejora e implementado las acciones necesarias para cumplir con los requisitos del cliente y mejorar su satisfacción.		5		
10.2 NO CONFORMIDAD Y ACCION CORRECTIVA					
2	La organización reacciona ante la no conformidad, toma acciones para controlarla y corregirla.	10			
3	Evalúa la necesidad de acciones para eliminar las causas de la no conformidad.	10			
4	Implementa cualquier acción necesaria, ante una no conformidad.	10			
5	Revisa la eficacia de cualquier acción correctiva tomada.	10			
6	Actualiza los riesgos y oportunidades de ser necesario.				0
7	Hace cambios al SGC si fuera necesario.		5		
8	Las acciones correctivas son apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas.	10			
9	Se conserva información documentada como evidencia de la naturaleza de las no conformidades, cualquier acción tomada y los resultados de la acción correctiva.				0
10.3 MEJORA CONTINUA					
10	La organización mejora continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del SGC.	10			
11	Considera los resultados del análisis y evaluación, las salidas de la revisión por la dirección, para determinar si hay necesidades u oportunidades de mejora.	10			
SUBTOTAL		70	10	0	0
Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)		73%			

Nota: Yendry León Cascante, tomado de la norma ISO 9001-2015 y ADN Lean

Apéndice 8 : Lista de verificación para el proceso de elaboración de base para sirope de chocolate, documento CERO

 Lista de verificación para el proceso de elaboración de base para sirope de chocolate		
Paso	Actividad	¿Realizado? (Sí/No)
Paso 1: Ingredientes		
a.	Verificar la disponibilidad de materias primas: cacao, agua, azúcar líquido, ácido cítrico, ácido sórbico, benzoato de sodio.	
b.	Medir las cantidades requeridas de cada ingrediente según las especificaciones del procedimiento.	
c.	Comprobar la calidad de las materias primas (olor, textura, fechas de vencimiento).	
Paso 2: Mezcla y Cocción		
d.	Iniciar el proceso de mezcla y cocción de acuerdo con las instrucciones del procedimiento.	
e.	Controlar la temperatura de cocción y registrarla en la bitácora.	
f.	Setear 45min para el tiempo de cocción en el reloj del tanque.	
Paso 3: Enfriamiento y Almacenamiento		
g.	Verificar que el sistema de enfriamiento esté funcionando correctamente.	
h.	Registrar la temperatura en el proceso de enfriamiento en la bitácora.	
i.	Almacenar el sirope de chocolate base en contenedores adecuados para cada sabor con número de lote y tomar la temperatura de entrada con termómetro Presto	
Paso 4: Saborizado, Aromatizado, Empaque, Sello y Etiquetas		
j.	Verifique la temperatura de salida del sirope base dentro de los contenedores con el termómetro Presto	
k.	Agregue 20 ml de saborizante y 15 ml de aromatizante por galón según corresponda y agite por 2 minutos	
l.	Inspeccionar las mangas de empacado para detectar defectos.	
m.	Rellenar las mangas con el sirope de chocolate base de acuerdo con las cantidades especificadas.	
n.	Realizar el sellado hermético de las mangas.	
o.	Etiquetar las mangas con la información necesaria, como sabor fecha de producción, vencimiento y lote.	
Paso 5: Limpieza y Mantenimiento		
p.	Realizar la limpieza de las áreas de trabajo y los equipos.	
q.	Realizar un mantenimiento básico de las máquinas utilizadas.	
r.	Registrar cualquier problema o anomalía detectada durante el proceso.	
Observaciones y Comentarios		
<p>Anote observaciones y comentarios relacionados con el proceso de producción. <i>ej: cortes en el fluido eléctrico, algunos fenómenos ambientales, si el lote se elaboró completo con la máxima capacidad del tanque o si solo se hizo una fracción de la capacidad, etc.</i></p>		
Firma de Verificación		
Firma del trabajador que certifica que se han seguido los procedimientos adecuados.		

Nota: Yendry León Cascante

Apéndice 9: Ficha de procedimiento para el llenado de mangas de 1 kilo de sirope de chocolate documento CERO.

Nombre del Procedimiento	Llenado de mangas de 1 kilo de sirope de chocolate con Máquina K-Set	Observaciones
Objetivo	Dosificar con precisión productos líquidos o fluibles, utilizando la máquina K-Set de llenado volumétrico.	ingresar densidad según especificaciones
Equipos y Herramientas	Máquina de llenado volumétrico K-Set. Productos líquidos o fluibles a dosificar. Hopper (si se utiliza)*	
Instrucciones Paso a Paso	Verificar que la máquina K-Set esté en condiciones óptimas y limpia. Si se utiliza un hopper, asegurarse de que esté conectado adecuadamente. Encender la máquina y la pantalla táctil. Configurar los parámetros de dosificación en la pantalla táctil según las especificaciones del producto (1 kilo). Colocar la manga plástica de llenado de 1 kilo en la posición adecuada. Iniciar el proceso de llenado presionando el botón ON. Controlar la dosificación y la velocidad en la pantalla táctil. Detener la máquina una vez finalizado el llenado. Retirar la manga llena y colocar una nueva, si es necesario.	
Responsabilidades	Operador de la máquina K-Set: Configura y opera la máquina de llenado.	
Requisitos de Calidad	La dosificación debe ser precisa y cumplir con las especificaciones del producto (mangas de 1 kilo). Mantener la máquina limpia y en condiciones óptimas para evitar contaminación.	
Registro de Cumplimiento	Fecha y hora de ejecución del procedimiento: Observaciones relevantes:	

*hopper es un componente esencial en las máquinas llenadoras y sistemas de dosificación que almacena y proporciona de manera controlada el producto que se va a dosificar


Nota: Yendry León Cascante

Apéndice 10 Ficha de procedimiento para el sellado de mangas de 1 kilo de sirope de chocolate documento CERO

Nombre del Procedimiento	Sellado de mangas de 1 kilo de sirope de chocolate	Observaciones
Objetivo	Realizar el sellado continuo de bolsas de plástico para productos alimenticios utilizando una máquina selladora automática mod. TM900.	
Equipos y Herramientas	Máquina selladora automática de bolsas de plástico mod.TM900. Mangas de plástico de 1 kilo.	
Instrucciones Paso a Paso	Verificar que la máquina selladora automática esté en condiciones óptimas y limpia. Colocar la máquina en una superficie adecuada y conectada a la fuente de alimentación. Asegurarse de que la cinta transportadora esté funcionando correctamente y la longitud de sellado sea la requerida. Encender la máquina y configurar la velocidad de sellado. Colocar las bolsas de plástico con los productos en la cinta transportadora. Iniciar la máquina para que realice el sellado continuo de las bolsas. Controlar visualmente que el sellado esté correcto y que no haya fugas. Si se presentan fugas, reprocesar el sellado colocando en la fila la manga con fuga. Detener la máquina una vez finalizado el sellado.	el seteo de la velocidad de la máquina no será mayor a 6 unidades por minuto
Responsabilidades	Operador de la máquina selladora automática: Configura y opera la máquina de sellado. Inspecciona que el sellado sea correcto, si detecta fugas o mal funcionamiento, debe reportar de inmediato.	
Requisitos de Calidad	El sellado de las bolsas debe ser hermético y sin fugas. Mantener la máquina limpia y en condiciones óptimas para evitar contaminación.	
Registro de Cumplimiento	Fecha y hora de ejecución del procedimiento: Observaciones relevantes:	


Nota: Yendry León Cascante

Apéndice 11: Ficha de procedimiento para el etiquetado de mangas de 1 kilo de chocolate documento CERO

		Ficha de procedimiento: Etiquetado de mangas de sirope de chocolate con etiqueta B26:D33dora mod. Albelt	
Nombre del Procedimiento	Etiquetado de mangas de sirope de chocolate con etiquetadora mod. Albelt		
Objetivo	Realizar el etiquetado superior de mangas de sirope de chocolate utilizando el sistema de etiquetado lineal ALbelt.		
Equipos y Herramientas	Sistema de etiquetado lineal ALbelt. Etiquetas en rollo de 3cmx3cm. Productos a etiquetar.		
Instrucciones Paso a Paso	<p>1. Verificar que el sistema de etiquetado ALbelt esté en condiciones óptimas y limpio. Asegurarse de que las etiquetas estén cargadas en la máquina de etiquetado. Encender el sistema de etiquetado y configurar los parámetros necesarios. Colocar los productos en la posición adecuada en la cinta transportadora. Iniciar el sistema de etiquetado para aplicar etiquetas superiores. Controlar visualmente que las etiquetas estén correctamente aplicadas, si se observan defectos detener la operación y reprocesar colocando la manga de nuevo en la fila para el etiquetado. Detener el sistema de etiquetado una vez finalizado el etiquetado.</p>		el seteo de la velocidad de la máquina no será mayor a 20 unidades por minuto
Responsabilidades	Operador del sistema de etiquetado ALbelt: Configura y opera el sistema de etiquetado. Inspecciona que el producto permanezca bien sellado y que las etiquetas estén correctamente pegadas, sin bordes levantados o fuera de la superficie de plástico, si detecta fugas o mal funcionamiento en la máquina de etiquetado, debe reportar de inmediato.		
Requisitos de Calidad	Las etiquetas deben estar correctamente aplicadas y alineadas en los productos. Mantener el sistema de etiquetado limpio y en condiciones óptimas para evitar problemas en el etiquetado.		
Registro de Cumplimiento	Fecha y hora de ejecución del procedimiento: Observaciones relevantes:		


Nota: Yendry León Cascante

Apéndice 12: Bitácora de registro de temperatura de tanque documento cero

 Andrea artesanal DEPARTAMENTO DE CALIDAD BITÁCORA DE REGISTRO DE TEMPERATURA DE TANQUE #1			
NÚMERO DE DOC:	cero		
CANTIDAD:			
FECHA	TEMPERATURA	OBSERVACIONES O COMENTARIOS	NOMBRE DEL REGISTRANTE

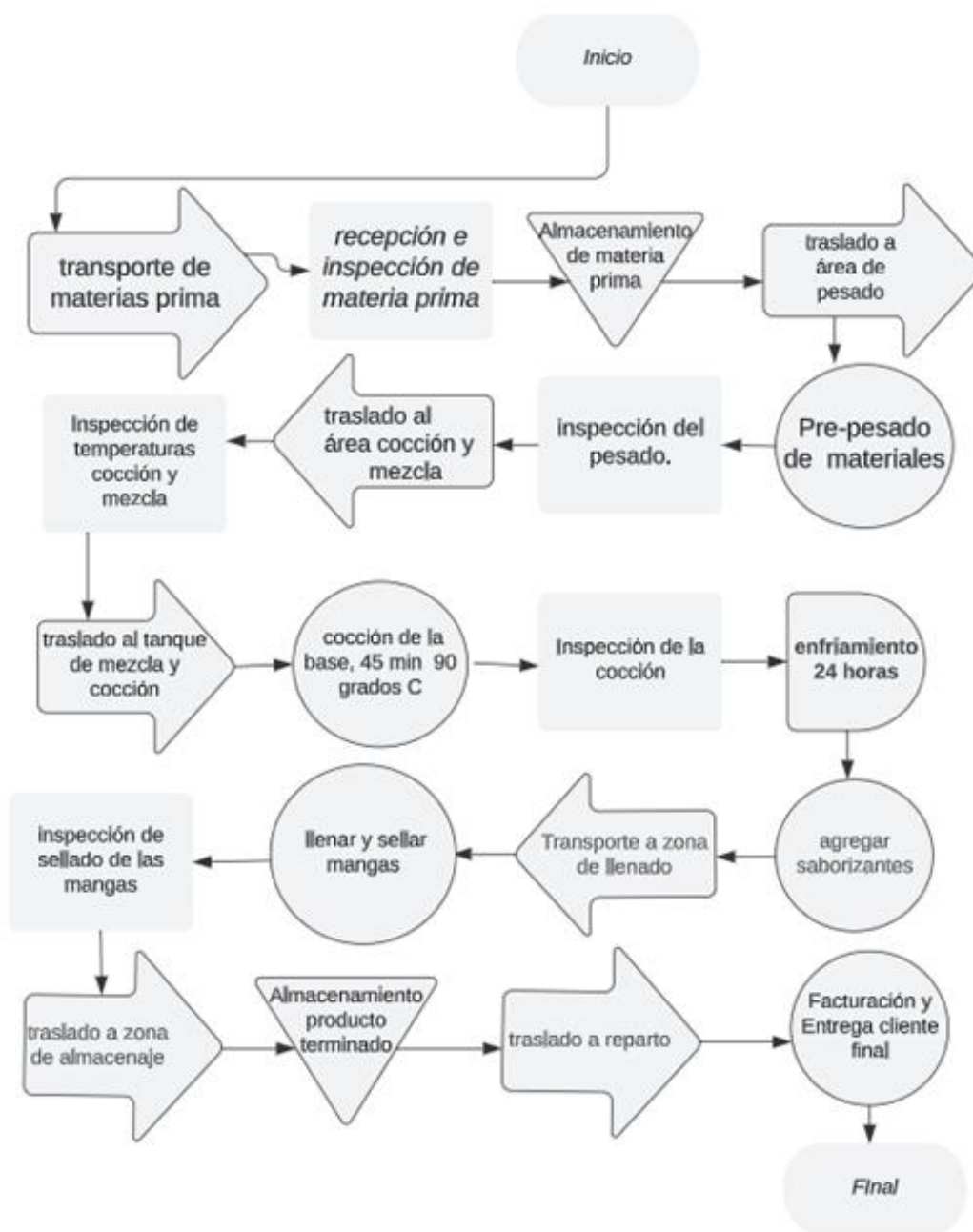
Nota: Yendry León Cascante

Apéndice 13: Bitácora de registro de temperatura de refrigerado documento cero

		Andrea artesanal DEPARTAMENTO DE CALIDAD BITÁCORA DE REGISTRO DE TEMPERATURA DE REFRIGERADO	
NÚMERO DE DOC:	cero		
CANTIDAD:			
FECHA	TEMPERATURA	OBSERVACIONES O COMENTARIOS	NOMBRE DEL REGISTRANTE

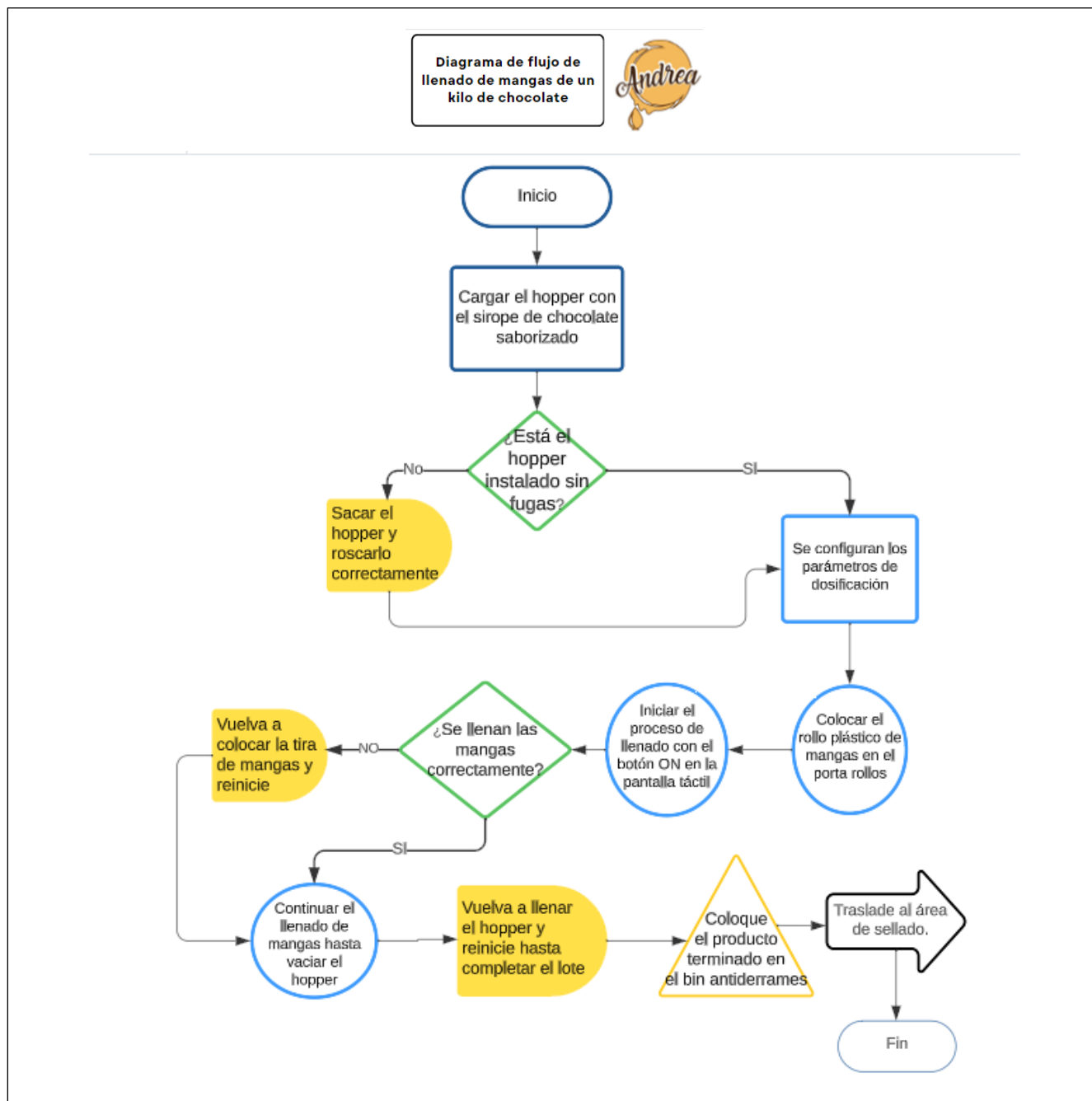
Nota: Yendry León Cascante

Apéndice 14: Diagrama de flujo inicial del proceso de elaboración de sirope base de chocolate antes de aplicarle las mejoras y la documentación.



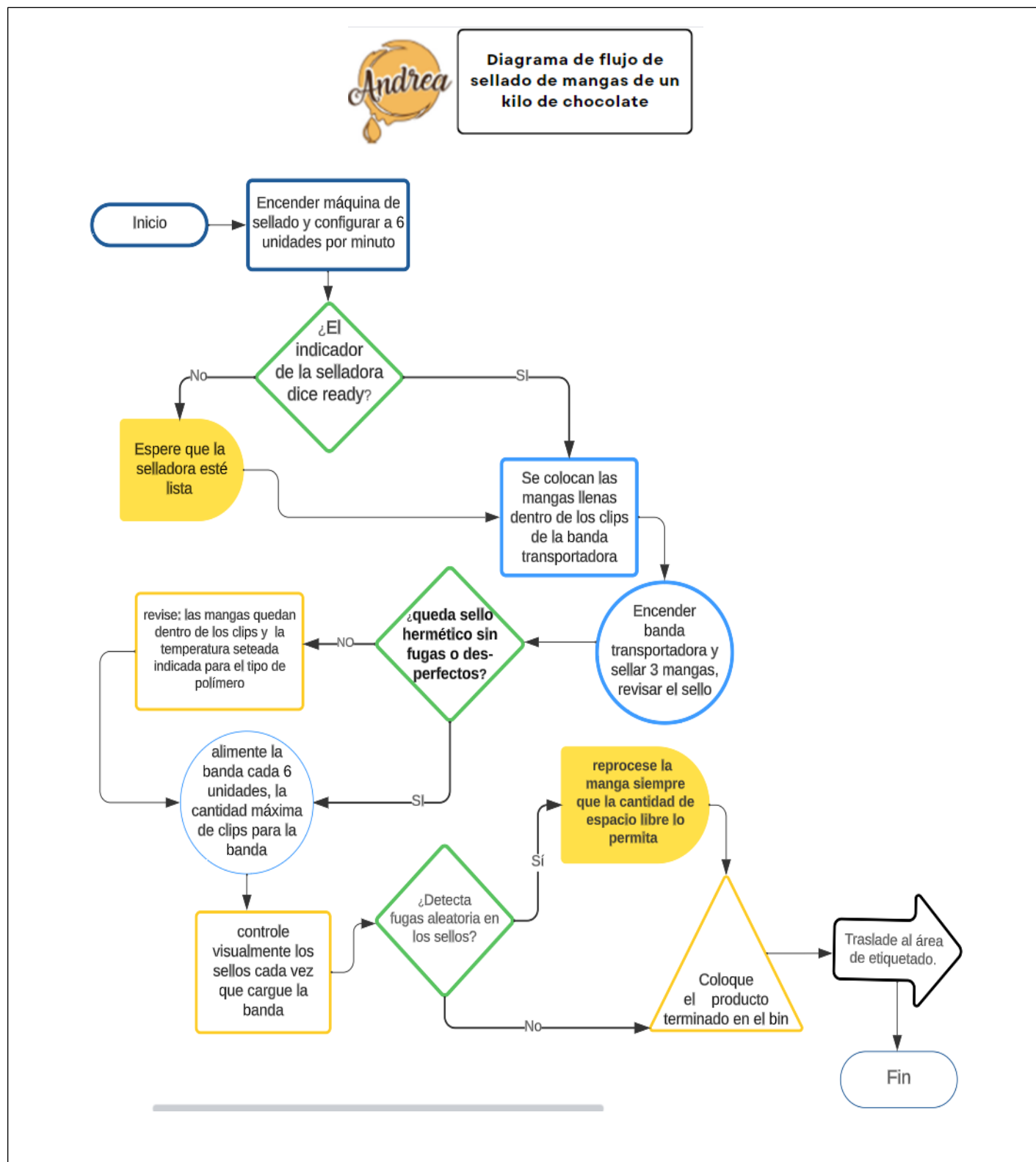
Nota: Yendry León Cascante.

Apéndice 15: Diagrama de flujo de llenado de mangas de un kilo de chocolate, documento cero.



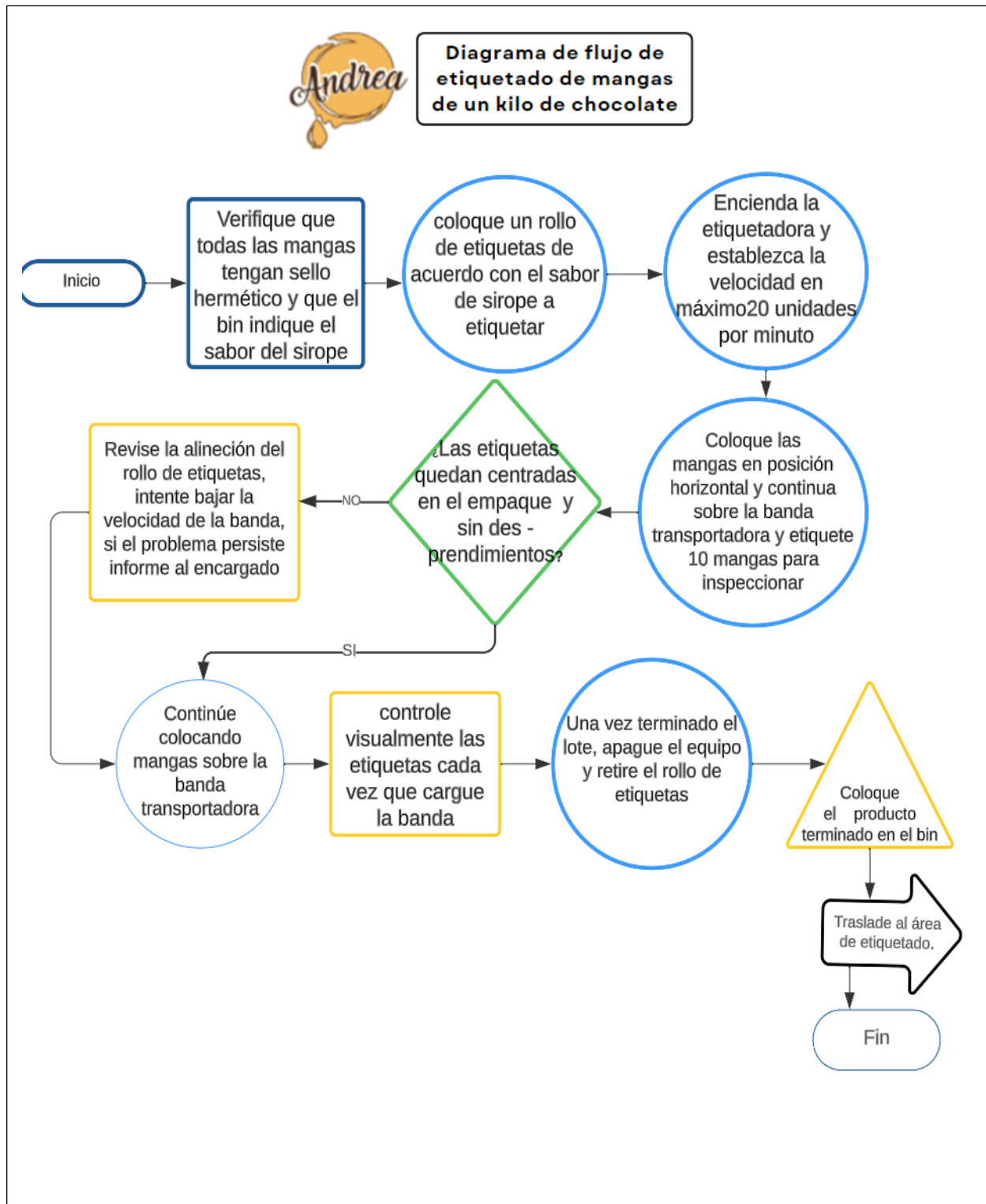
Nota: Yendry León Cascante.

Apéndice 16: Diagrama de flujo de sellado de mangas de un kilo de chocolate, documento cero.




Nota: Yendry León Cascante.

Apéndice 17: Diagrama de flujo de etiquetado de mangas de un kilo de chocolate, documento cero.




Nota: Yendry León Cascante

Apéndice 18: Procedimiento para la manipulación y preparación de los alimentos, documento cero.

 Procedimiento para la manipulación y preparación de los alimentos	
NÚMERO DE DOC:	CERO Fecha:
Objetivo	El objetivo de este procedimiento es establecer medidas para garantizar la seguridad alimentaria en Andrea Artesanal, lo que incluye la normalización de la preparación de alimentos y las condiciones de salubridad en las cocinas. Además, se asegura que todo el personal cuente con un certificado de manipulación de alimentos al día y se minimiza la contaminación cruzada por semillas y trazas de gluten y leche de vaca.
Alcance	Este procedimiento se aplica a todas las operaciones de preparación y manipulación de alimentos en Andrea Artesanal.
Responsabilidades de altos mandos	Gerencia: Es responsable de supervisar la implementación de este procedimiento y proporcionar los recursos necesarios. Encargado de coordinar todas las actividades relacionadas con la seguridad. Encargado de mantener los registros de certificación de manipulación de alimentos del personal. alimentaria.
Responsabilidades demás colaboradores de planta	Personal de Cocina: Debe seguir las directrices y procedimientos establecidos.
Responsabilidades de calidad	Encargado de supervisar todas las actividades relacionadas con la seguridad alimentaria.
Registro de Cumplimiento	a. Se deben mantener copias de los certificados de manipulación de alimentos en formato físico y digital. b. Los registros deben ser accesibles para las autoridades de salud y seguridad alimentaria en caso de inspecciones.
Registros documentales	Registros de certificación de manipulación de alimentos del personal. Registros de auditorías internas de seguridad alimentaria. Registros de inspecciones de las instalaciones de las cocinas. Registros de investigación de incidentes y acciones preventivas / correctivas
Auditorías Internas	a. Se llevarán a cabo auditorías internas de seguridad alimentaria cada 3 meses para verificar el cumplimiento de este procedimiento. b. Se realizarán inspecciones periódicas de las instalaciones de cocina para asegurarse de que se mantengan en condiciones higiénicas.
Acciones Correctivas y Preventivas	a. Si se identifica alguna desviación de este procedimiento, se tomarán medidas correctivas inmediatas. b. Se realizarán investigaciones de incidentes relacionados con la seguridad alimentaria y se implementarán acciones preventivas para evitar recurrencias.
Procedimiento:	
Normalización de la Preparación de Alimentos: a. El personal de cocina debe seguir estrictamente las recetas y procedimientos estandarizados para la preparación de alimentos. b. Se deben utilizar ingredientes frescos y de alta calidad, teniendo especial cuidado para evitar la contaminación cruzada por semillas, trazas de gluten y leche de vaca. c. Las áreas de cocina deben mantenerse limpias y organizadas en todo momento. d. El personal de cocina debe utilizar todos los equipos de protección personal como guantes térmicos y zapatos cerrados y el equipo de protección de la calidad como la cofia, mascarilla y uniforme. e. El personal de cocina debe utilizar los productos de limpieza y desinfección aprobados para limpiar las superficies y equipos de cocina. f. Se deben seguir prácticas seguras de manipulación de alimentos, como la separación de ingredientes alérgenos y la prevención de la contaminación cruzada.	


Nota: Yendry León Cascante

Apéndice 19: Procedimiento para la higiene personal y el uso de equipo de protección de la calidad, documento cero.

 Procedimiento para la Higiene Personal y Uso de Equipo de Protección			
NÚMERO DE DOC:	CERO	Fecha:	
Objetivo	El objetivo de este procedimiento es establecer pautas para mantener altos estándares de higiene personal y garantizar el uso adecuado de equipo de protección, como guantes, mascarillas y cofias, en Andrea Artesanal.		
Alcance	Este procedimiento se aplica a todos los empleados que participan en la preparación y manipulación de alimentos en Andrea Artesanal.		
Responsabilidades de altos mandos	Gerencia: Es responsable de supervisar la implementación de este procedimiento y proporcionar los recursos necesarios. Encargado de mantener los registros de capacitación y certificación del personal.		
Responsabilidades demás colaboradores de planta	Personal de Cocina: Debe seguir las directrices y procedimientos establecidos.		
Responsabilidades de calidad	Encargado de coordinar y supervisar todas las actividades relacionadas con la higiene personal y el uso de equipos de protección de la calidad.		
Registros	<ul style="list-style-type: none"> a. Registros de capacitación y certificación del personal. b. Registros de auditorías internas de higiene personal y uso de equipo de protección de la calidad. 		
Auditorías Internas	<ul style="list-style-type: none"> a. Se realizarán inspecciones regulares para verificar el cumplimiento de las pautas de higiene personal y el uso de equipo de protección. b. Las auditorías internas se llevarán a cabo cada 3 meses. 		
Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> a. Todos los empleados deben recibir capacitación sobre la importancia de la higiene personal y el uso de equipo de protección. b. La capacitación se llevará a cabo al comienzo del empleo y se actualizará de manera regular. c. Se mantendrán registros de capacitación y certificación del personal. 		
Acciones Correctivas y Preventivas	<ul style="list-style-type: none"> a. Si se identifica alguna desviación de este procedimiento, se tomarán medidas correctivas inmediatas. b. Se realizarán investigaciones de incidentes relacionados con la higiene personal y el uso de equipo de protección de la calidad (cofias, mascarillas, gabacha y pantalón blanco, guantes descartables de látex). 		
Procedimiento:			
Higiene Personal: <ul style="list-style-type: none"> a. Todos los empleados deben seguir estrictamente las pautas de higiene personal. b. Antes de comenzar a trabajar, los empleados deben lavarse las manos con agua tibia y jabón durante al menos 20 segundos. c. El lavado de manos se debe realizar después de toser, estornudar, usar el baño o tocar superficies potencialmente contaminadas. d. Se debe evitar tocar el cabello, la cara o la ropa con las manos contaminadas. e. Las uñas deben mantenerse limpias y cortas, sin esmalte. f. Se deben usar uniformes limpios y adecuados para la preparación de alimentos. 			
Equipo de Protección: <ul style="list-style-type: none"> a. Los empleados que manipulan alimentos deben usar guantes de un solo uso en todo momento. b. Las mascarillas y cofias deben usarse según sea necesario para evitar la contaminación de los alimentos. c. Los guantes, mascarillas y cofias usados deben desecharse adecuadamente. 			
Capacitación: <ul style="list-style-type: none"> a. Todos los empleados deben recibir capacitación sobre la importancia de la higiene personal y el uso de equipo de protección. b. La capacitación se llevará a cabo al comienzo del empleo y se actualizará de manera regular. c. Se mantendrán registros de capacitación y certificación del personal. 			


Nota: Yendry León Cascante

Apéndice 20: Procedimiento para la limpieza y desinfección de la cocina y equipos, doc. cero

 Procedimiento para la Limpieza y Desinfección de la Cocina y Equipos	
NÚMERO DE DOC:	CERO Fecha:
Objetivo	El objetivo de este procedimiento es implementar programas regulares de limpieza y desinfección en la cocina y los equipos de Andrea Artesanal para garantizar un ambiente de trabajo higiénico y la producción segura de siropes. Esto incluye la limpieza antes y después de hacer un lote de sirope y una limpieza profunda al final de cada semana.
Alcance	Este procedimiento se aplica a todos los empleados que trabajan en la cocina de Andrea Artesanal y participan en la preparación de siropes.
Responsabilidades de altos mandos	Gerencia: Es responsable de supervisar la implementación de este procedimiento y proporcionar los recursos necesarios.
Responsabilidades demás colaboradores de planta	Personal de Cocina: Debe seguir las directrices y procedimientos establecidos.
Responsabilidades de calidad	Encargado de coordinar y supervisar todas las actividades relacionadas con la limpieza y desinfección
Registros	a. Registros de programas de limpieza y mantenimiento b. Registros de auditorías internas de limpieza y desinfección.
Auditorías Internas	a. Se realizarán inspecciones regulares para verificar el cumplimiento de las pautas de limpieza y desinfección b. Las auditorías internas se llevarán a cabo cada 3 meses.
Capacitación	a. Todos los empleados deben recibir capacitación sobre la importancia de la limpieza y desinfección. b. La capacitación se llevará a cabo al comienzo del empleo y se actualizará de manera regular. c. Se mantendrán registros de capacitación del personal.
Acciones Correctivas y Preventivas	a. Si se identifica alguna desviación de este procedimiento, se tomarán medidas correctivas inmediatas. b. Se realizarán investigaciones de incidentes relacionados con la limpieza de las instalaciones y el uso de equipo de desinfección (guantes de limpieza, productos de limpieza y otras herramientas para las labores de limpieza en general).
Procedimiento:	
Limpieza Antes y Después de Hacer un Lote de Sirope: a. Antes de comenzar la preparación de un lote de sirope, se debe limpiar y desinfectar las superficies de trabajo y los utensilios que se utilizarán. b. Después de la producción de un lote de sirope, se debe realizar una limpieza y desinfección exhaustiva de todas las áreas de trabajo, incluidos los equipos utilizados. c. Los productos de limpieza y desinfección utilizados deben ser los aprobados por la empresa para uso en la industria alimentaria. d. Todos los equipos y utensilios deben lavarse, enjuagarse y desinfectarse adecuadamente.	
Limpieza Profunda Semanal: a. Al final de cada semana, se llevará a cabo una limpieza profunda de la cocina y los equipos. Esto incluye la limpieza y desinfección minuciosa de todas las superficies, equipos y áreas de almacenamiento. b. Se prestará especial atención a las áreas de alto riesgo, como las que entran en contacto directo con los alimentos. c. Todos los residuos y desechos se eliminarán de manera adecuada.	


Nota: Yendry León Cascante

Apéndice 21: Hoja de acción correctiva, preventiva y de mejora, documento cero

		HOJA DE ACCIÓN CORRECTIVA, PREVENTIVA Y DE MEJORA				VERSIÓN: CERO				
						CÓDIGO: CERO				
						PÁGINA: CERO				
Fecha Solicitud	Día	Mes	Año	Tipo de Acción	Acción Correctiva	Acción Preventiva	Acción de Mejora	Consecutivo Acción		
Nombre y Cargo de quien reporta(n)				Proceso(s) Involucrado(s)						
Fuente que origina la Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora (Marcar con una X)										
Auditoria Interna de Calidad o de Gestión	Auditoria Externa	Mapa de Riesgos	Producto y/o servicio no conforme	Indicadores de Gestión del procesos	Incumplimiento de documentos del SIG	Acciones propuestas en reunión, comité, consejos	Quejas, reclamos o Sugerencias	Revisión por la dirección	Encuesta de Satisfacción	Otras fuentes cual?:
DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD REAL O POTENCIAL U OPORTUNIDAD DE MEJORA										
ANÁLISIS DE LA CAUSA (Causa o causas por la que se presento la no conformidad real, o se detecta una no conformidad potencial u oportunidad de mejora)										
No.	CAUSA	SUB CAUSA (POR QUE?)	ULTRA CAUSA (POR QUE?)	CLASIFICACION DE LAS CAUSAS (clasifique por cada causa)						
1				Falta medición o control						
				Incumplimiento de un método o Método inexistente						
2				Planeación inadecuada						
				Falta de recursos económicos						
				Falta de recursos técnicos o						
3				Falta de recursos físicos						
				Falta de insumos o suministros						
				Falta de talento humano						
4				Falta de entrenamiento						
				Dificultades en el clima Org.						
				Dificultades en la gobernabilidad						
PLAN DE ACCIÓN (Escribir las acciones que permitirán eliminar las causas reales o potenciales o desarrollar la oportunidad de mejora)										
No.	ACCIONES					RESPONSABLE	FECHA INICIO	FECHA FIN		
1										
2										
3										
4										
5										
SEGUIMIENTO A LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN (Registrar el seguimiento y evidencias que permitan demostrar la ejecución del Plan de Acción)										
No.	FECHA DE SEGUIMIENTO	RESULTADO DEL SEGUIMIENTO						REALIZADO POR		
1										
2										
3										
4										
5										
EVIDENCIA DE LA EFICACIA DE LA ACCIÓN TOMADA										
Variable o Indicador de Control Antes					Variable o Indicador de Control Después					
Fecha de Cierre de la Acción		La acción tomada fue efectiva (se logro el resultado esperado y se utilizaron los recursos disponibles) para efectos de la no conformidad real, potencial u oportunidad de mejora identificada.								

Nota: Yendry León Cascante y Lean Manufacturing

Apéndice 22: AMEF global de Andrea Artesanal, documento cero

AMEF GLOBAL DE ANDREA ARTESANAL											
											
Proceso	Riesgo u oportunidad	P	I	P*	Control propuesto	Responsable	Fecha ejecución	P	I	Riesgo residual	Status
Financiero	Riesgo de liquidez				Promover la gestión comercial y marketing						Pendiente
Comercial	Aparición de la competencia bajo la característica "Bajo Costo"				Innovación y diseño de productos						Pendiente
Productivo	Reprocesos que afecten la fecha de entrega del cliente				Implementar mejoras y kpis de productividad						Pendiente
Calidad	Pérdida de clientes debido a incumplimientos.				Implementación de SGC						Pendiente
Gestión humana	Reducción de productividad por alta rotación de personal				Evaluación de desempeño, capacitaciones.						Pendiente
Diseño y desarrollo	Pérdida de competitividad (escasa innovación de productos)				Indicadores de lanzamientos y análisis de la competencia						Pendiente
Sistemas	Virus, rotura de servidores				Adquisición de seguridad informática						Pendiente

Nota: Yendry León Cascante

Apéndice 23: Plantilla para selección y evaluación de proveedores

PROVEEDOR	PRODUCTO O SERVICIO SUMINISTRADO	FECHA DE EVALUACIÓN	CRITERIOS DE SELECCIÓN Y EVALUACIÓN					CALIFICACIÓN	RESULTADO
			ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	TIEMPO DE ENTREGA	COSTO	CONDICIONES DE PAGO	CERTIFICADO		APROBADO (3.6 A 5)
			25%	25%	20%	20%	10%		RECHAZADO (0 A 3.5)
Califique del 1 al 5									

Nota: Yendry León Cascante.

Apéndice 24: Formato para auditorías internas según la Norma ISO 9001-2015.

AUDITORÍA INTERNA ISO 9001:2015			
Cuestiones	¿Cumplimiento? (Sí / No)	Observaciones	Hallazgos
4.1. Compresión de la organización y de su contexto			
¿Dispone la organización de una metodología para el análisis, seguimiento y revisión del contexto interno y externo?			
¿Ha detectado la organización todos los factores externos que afectan al desempeño de la organización?			
¿Ha detectado la organización todos los factores internos que afectan al desempeño de la organización?			
¿Se han tenido en cuenta los factores empleados en la definición y planificación del sistema de gestión?			

4.2. Compresión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas			
¿Dispone la organización de una metodología para la detección y el análisis de expectativas y necesidades de las partes interesadas?			
¿Se han detectado todas las necesidades y expectativas de las partes interesadas que puedan afectar al desempeño del sistema de gestión?			
¿Se realiza el seguimiento y la revisión de la información relacionada con las partes interesadas y sus requisitos pertinentes?			
¿Se han tenido en cuenta las necesidades y expectativas de las partes interesadas en la definición del sistema y su planificación de actividades?			
4.3. Determinación del alcance del sistema de gestión de la calidad			
¿Tiene documentado la organización el alcance del sistema de gestión?			
¿Se han delimitado claramente los límites físicos y las actividades del sistema?			
¿Se han justificado adecuadamente la no aplicabilidad de los requisitos señalados por la organización?			
¿Los requisitos no aplicables no afectan a la calidad de los productos o la satisfacción de los clientes?			
4.4. Sistema de gestión de la calidad y sus procesos			

¿Se han identificado todos los procesos necesarios y sus interacciones, incluyendo entradas, salidas y secuencia?			
¿Se han definido actividades de seguimiento e indicadores para el control de estos procesos?			
¿Se han identificado los recursos necesarios y las responsabilidades y autoridades de cada proceso?			
¿Se han definido los procesos teniendo en cuenta los riesgos y oportunidades?			
¿Se evidencia la mejora en el desempeño de los procesos y el sistema de calidad?			
5.1. Liderazgo y compromiso			
¿Demuestra la dirección el liderazgo y compromiso respecto al sistema de gestión de la calidad?			
¿Asume la alta dirección la responsabilidad y obligación de rendir cuentas en relación a la eficacia del sistema de gestión de la calidad?			
¿Se asegura y promueva la dirección el cumplimiento de los requisitos del sistema de gestión?			
¿Mantiene la dirección un enfoque al cliente en el establecimiento y desempeño del sistema de gestión de la calidad?			
5.2. Política			

¿Mantiene la organización una política de la calidad apropiada al propósito y contexto de la organización?			
¿Incluye la política los compromisos de cumplimiento de requisitos y mejora continua?			
¿Existe una relación entre la política y los objetivos de la calidad?			
¿La política se encuentra disponible para las partes interesadas?			
¿La política es comunicada y entendida dentro de la organización?			
5.3. Roles, responsabilidades y autoridades en la organización			
¿Existe evidencia de la definición de responsabilidades y autoridades para cada uno de los roles de la organización?			
¿Estas responsabilidades y autoridades han sido comunicadas y entendidas en toda la organización?			
¿Ha asignado la alta dirección la responsabilidad para el aseguramiento del cumplimiento de los requisitos de la norma, el correcto funcionamiento de los procesos, etc.?			
6.1. Acciones para abordar riesgos y oportunidades			

¿Se han identificado los riesgos y oportunidades relacionados con el análisis de contexto, las necesidades y expectativas de las partes interesadas y los procesos?			
¿Se han evaluado estos riesgos y oportunidades para determinar acciones proporcionales al impacto potencial?			
¿Se han planificado acciones para abordar los riesgos y las oportunidades?			
6.2. Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos			
¿Se han establecido objetivos coherentes con la política de la calidad?			
¿Los objetivos están relacionados con la conformidad del producto y con el aumento de la satisfacción del cliente?			
¿Los objetivos son medibles y disponen de metodología de seguimiento?			
¿La planificación de los objetivos contempla las actividades, los recursos, los plazos y las responsabilidades para su realización?			
¿Se han comunicado los objetivos en la organización en los niveles pertinentes?			
6.3. Planificación de los cambios			
¿Los cambios realizados en el sistema de gestión de calidad han sido planificados?			

¿Los cambios a realizar tienen en cuenta las consecuencias potenciales y la integridad del sistema de gestión de la calidad?			
¿Los cambios tienen en cuenta la necesidad de recursos y la asignación de responsabilidades?			
7.1. Recursos			
7.1.2. Personas			
¿La organización dispone de los recursos necesarios para el correcto desempeño de los procesos?			
¿La organización ha determinado y proporcionado las personas necesarias para la implementación eficaz del sistema de gestión de la calidad?			
7.1.3. Infraestructura			
¿Se han identificado las infraestructuras necesarias para la operación de los procesos?			
¿Se está realizando un mantenimiento adecuado de las infraestructuras?			
¿Se han definido las operaciones y responsabilidades relacionadas con el mantenimiento?			
7.1.4. Ambiente para la operación de los procesos			
¿La organización ha identificado el ambiente necesario para la operación de los procesos?			

¿Se han planificado actividades adecuadas para la conservación del adecuado ambiente de trabajo?			
¿Se encuentran planificadas las actividades, plazos y responsabilidades, para asegurar el adecuado ambiente para los procesos?			
7.1.5. Recursos de seguimiento y medición			
¿Se han identificado los recursos de seguimiento y medición necesarios para la realización de las inspecciones y controles?			
¿Se han planificado operaciones para asegurar la fiabilidad de las recursos a emplear en las mediciones?			
¿Se conservan registros de las operaciones de verificación/calibración realizadas?			
Si fuese necesario, ¿se mantiene la trazabilidad a patrones nacionales y/o internacionales?			
7.1.6. Conocimientos de la organización			
¿Ha determinado la organización los conocimientos necesarios para la operación de sus procesos y para lograr la conformidad de los productos y servicios?			
¿Estos conocimientos son mantenidos y puestos a disposición del personal de la organización?			
7.2. Competencia			

¿Se han determinado las competencias necesarias de las personas para realizar las tareas del sistema de gestión de la calidad?			
¿Se han emprendido acciones para asegurar o mejorar la competencia del personal de la organización?			
¿Existen evidencias documentadas de la competencia necesaria?			
7.3. Toma de conciencia			
¿Se han realizado acciones para asegurar que las personas tomen conciencia de la política de la calidad y los objetivos de calidad?			
¿Se ha comunicado su contribución a la eficacia del sistema y los beneficios de una mejora del desempeño?			
¿Se han realizado acciones para que las personas tomen conciencia de las consecuencias de incumplir los requisitos del sistema de gestión de calidad?			
7.4. Comunicación			
¿Se han determinado las comunicaciones internas y externas pertinentes al sistema de gestión de la calidad?			
¿Se encuentra definido qué, cuándo, a quién, cómo y quién realiza cada comunicación?			
7.5. Información documentada			

¿Se ha identificado la documentación requerida por la norma y el propio sistema de gestión?			
¿La identificación y descripción de los documentos es apropiada?			
¿Se encuentra definido el formato y soporte de cada documento?			
¿Existe una metodología de revisión y aprobación adecuada?			
¿La documentación está disponible en los puntos de uso para su consulta?			
¿La documentación está protegida adecuadamente contra pérdida o uso inadecuado?			
¿Se han definido metodologías para la distribución, acceso, recuperación y uso de los documentos?			
¿Se contemplan actividades para el almacenamiento y preservación de los documentos (copias de seguridad)?			
¿Existe un control de cambios en los documentos del sistema?			
¿Se ha identificado la documentación de origen externo necesaria para el desempeño de los procesos?			
8.1. Planificación y control operacional			
¿Se han identificado los procesos necesarios para cumplir los requisitos de los clientes?			

¿Se han establecido criterios para la operación de los procesos?			
¿Se controlan los procesos contratados externamente?			
8.2. Requisitos para los productos y servicios			
¿Se han determinado cuáles son las comunicaciones necesarias con los clientes?			
¿Se determinan los requisitos de los clientes y adicionales de los productos y servicios a ofrecer?			
¿Se revisa la definición de requisitos y la posibilidad de cumplimiento de las condiciones por la organización?			
¿Se han tenido en cuenta los requisitos legales asociados a los productos y servicios?			
¿Se conserva toda la información documentada sobre las comunicaciones, requisitos y revisiones con los clientes (presupuestos, contratos, etc.)?			
¿Existe una metodología para realizar cambios, su revisión y comunicación de las modificaciones?			
8.3. Diseño y desarrollo de los productos y servicios			
¿Existe una planificación del diseño y desarrollo?			
¿Existe una metodología definida para la identificación de entradas para el diseño?			

¿Existen controles establecidos para cada una de las etapas del diseño?			
¿Existe una metodología para validar las salidas del diseño y desarrollo?			
¿Existe una metodología para el control de cambios en el diseño y desarrollo?			
8.4. Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente			
¿Existe una metodología para el control de los productos y servicios de proveedores externos?			
¿Existen criterios para la evaluación, selección, seguimiento del desempeño y la reevaluación de los proveedores externos?			
¿Se comunica a los proveedores externos los requisitos de los procesos, productos y servicios a proporcionar?			
¿Se comunica a los proveedores externos los controles a realizar para la liberación de sus productos y/o las competencias de las personas?			
¿Se comunica al proveedor externo el control y el seguimiento del desempeño al que es sometido por la organización?			
8.5. Producción y provisión del servicio			
¿Están la producción y provisión del servicio bajo condiciones controladas?			

¿Se dispone de la información documentada y recursos necesarios para la operación?			
¿Existen etapas de implementación de actividades de seguimiento y medición, especialmente previas a la liberación y a la entrega?			
¿Se aplican métodos adecuados para la identificación y trazabilidad de las salidas para asegurar la conformidad de los productos?			
8.6. Liberación de los productos y servicios			
¿Se han establecido los controles oportunos para la liberación del producto?			
¿Se han determinado las responsabilidades para la liberación de los productos?			
¿Existe información documentada que evidencie la liberación y que permita la trazabilidad de esta?			
8.7. Control de las salidas no conformes			
¿Las salidas no conformes son identificadas para prevenir su uso o entrega no intencionada?			
¿Se emprenden las acciones oportunas sobre el producto no conforme: corrección, separación, información al cliente, etc.?			
¿Se mantiene la información documentada de cada salida no conforme?			
9.1. Seguimiento, medición, análisis y evaluación			
9.1.2. Satisfacción del cliente			

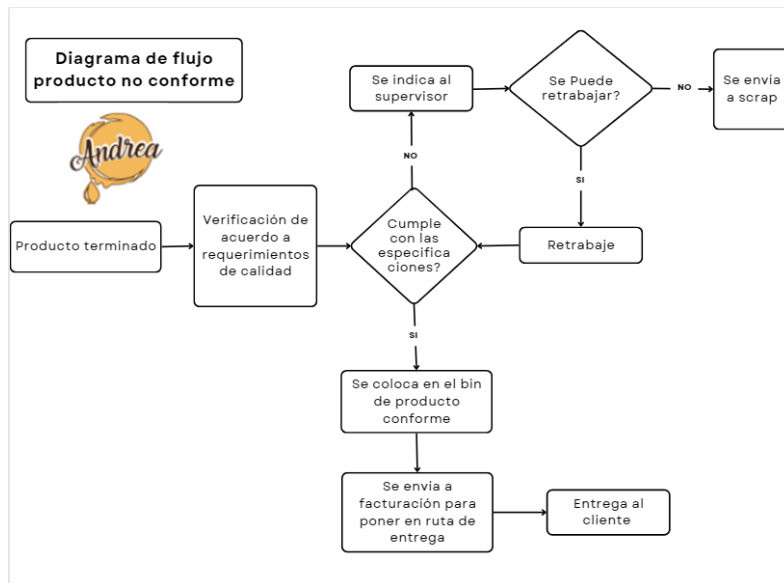
¿La organización evalúa el desempeño y la eficacia del sistema de gestión de la calidad?			
¿Existe una metodología definida para realizar el seguimiento de las percepciones de los clientes del grado en el que se cumplen sus necesidades y expectativas?			
¿Los resultados de esta retroalimentación de la percepción del cliente permiten evidenciar la mejora en la satisfacción del cliente?			
¿Los clientes analizados son suficientemente representativos para conocer la satisfacción general de los clientes?			
9.1.3. Análisis y evaluación			
¿La organización dispone de unos datos de indicadores que permiten el análisis y evaluación del desempeño de los procesos?			
¿Está definida la metodología de seguimiento, responsabilidades y plazos, de los indicadores?			
¿Los indicadores son adecuados para analizar las mejoras y los cambios en el sistema de gestión de la calidad?			
¿Existen valores de referencia para los indicadores establecidos?			
9.2. Auditoría interna			
¿Las auditorías internas se realizan de forma planificada?			

¿Se garantiza la competencia e independencia de los auditores internos?			
¿El alcance de la auditoría y los métodos son apropiados para evaluar la eficacia del sistema de gestión de la calidad?			
¿La dirección pertinente es informada de los resultados de auditoría?			
¿Se emprenden acciones para solventar los incumplimientos detectados en las auditorías internas?			
9.3. Revisión por la dirección			
¿Se han incluido todas las entradas de la revisión presentes en la norma de referencia?			
¿Se han tratado todas las salidas necesarias requeridas por la norma de referencia?			
¿Existe una metodología definida y una planificación para la realización de las revisiones por la dirección?			
¿Se está empleando la revisión por la dirección como una herramienta de mejora del sistema de gestión de la calidad?			
10.1. Generalidades			
¿La organización planifica acciones para la mejora de la satisfacción del cliente y del desempeño del sistema de gestión de la calidad?			

¿Se contemplan para la mejora las necesidades y expectativas de las partes interesadas?			
¿Se contemplan los riesgos y oportunidades para emprender acciones para la mejora?			
10.2. No conformidad y acción correctiva			
¿Existe una metodología para el tratamiento de las no conformidades y las quejas?			
¿Se está realizando análisis de las causas de las no conformidades para emprender acciones correctivas?			
¿Existe análisis de la repetitividad de las no conformidades para emprender acciones correctivas?			
¿La documentación de las no conformidades y acciones correctivas es adecuada para conocer las causas, responsabilidades, resultados y análisis de la eficacia?			
10.3. Mejora continua			
¿La organización dispone de las herramientas adecuadas para favorecer la mejora continua (objetivos, acciones, salidas de la revisión, etc.)?			
¿Existen evidencias de estas mejoras planificadas por la organización?			
¿Las mejoras a emprender tienen en cuenta las necesidades y expectativas de las partes interesadas, el análisis de contexto y los riesgos y oportunidades?			

Nota: Norma ISO 9001-2015.

Apéndice 25: Diagrama de proceso de producto no conforme, documento cero.



Nota: Yendry León Cascante

REFERENCIAS

- Aguilar, A. (2010). *Propuesta para implementar un sistema de gestión de calidad de la empresa Filtración industrial especializada S.A DE C.V.* [Maestría en Gestión de la Calidad Universidad Veracruzana, México]. www.uv.mx/gestion/files/2013/01/aureliano-aguilar-bonilla.pdf
- Alem, M., Phillips, J. F., y Slupski, D. (2017). *Rediseño de la gestión y programación de la producción para la línea de grajeados en la planta de chocolatería de la empresa Café Britt.*[Licenciatura en Ingeniería industrial, Universidad de Costa Rica, Costa Rica]. <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/13314>
- Arboleda, R. A., Auseon, A. F., Ayala, J., Cabezas, D., Calvache, L., Caicedo, J. y Calvache, J. (2014). Barreras y limitaciones en la implementación de la lista de verificación de la seguridad quirúrgica de la organización mundial de la salud. *Revista Facultad Ciencias de la Salud, Universidad de Cauca, Colombia*, 16(1), 32-43. <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/rfcs/article/view/36/37>
- Arraut C, L. (2010). La gestión de calidad como innovación organizacional para la productividad en la empresa. *EAN*, (69), 20-41. doi:<https://www.redalyc.org/pdf/206/20619966002.pdf>
- Berni, L., Zambrano, N. y Chávez, Á. (2018). Procedimiento para determinar los costos de calidad por fallas en los procesos empresariales. *Espacios*, 39(42). <https://www.revistaespacios.com/a18v39n42/a18v39n42p28.pdf>
- Carrera, C., Ligña, C., Moreno, G. y Morales, R. (2018). *Sistemas de gestión de calidad* (Primera ed.). Ediciones Grupo Compás. <http://142.93.18.15:8080/jspui/bitstream/123456789/466/3/SISTEMAS%20DE%20GESTI%C3%93N%20DE%20LA%20CALIDAD.pdf>
- Carro, R. y González, D. (2012). *Productividad y competitividad* (primera ed.). Nulan. https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf
- Castillo G, R. (2022). *Propuesta para implementar un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001-2015 para la empresa ZUBELDIA S.A* [Ingeniero industrial, Universidad

Politécnica Salesiana Ecuador, Ecuador].
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23192>

Chase, R. B., Jacobs, R. y Aquilano, N. (2009). *Administración de Operaciones Producción y Cadena de suministros* (duodécima ed.). McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Erazno, L., Acevedo, J., Guzmán, L. y Rodríguez, A. (2010). Guía para la implementación de un sistema de gestión de calidad en pymes. *Signos-Investigación en Sistemas de Gestión*, 2(1), 107-117. doi:<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560458732008>

Espinoza T, C. L. y Santoyo J, A. E. (2020). *Diseño e implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001-2015 aplicado en la empresa industria de alimentos ALE E.I.R.L.[Maestría en ingeniería industrial,Universidad Nacional del Callao,Perú].*
<http://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/5514>

Evans, J. y Lindsay, W. M. (2014). *Administración y control de la calidad* (séptima ed.). Cengage Learning Editores S.A de C.V.

Font, J. y Pasadas, S. (2016). *Las encuestas de opinión* (primera ed.). CSIC, Los libros de Catarata.

Frankling, E. (2009). *Organización de empresas* (Tercera edición ed.). McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
<https://naghelsy.files.wordpress.com/2016/01/enrique-franklin-organizacion-de-empresas.pdf>

García, F. (2008). *El cuestionario* (primera ed.). Limusa.
<https://www.studocu.com/latam/document/universidad-autonoma-del-estado-de-mexico/inferencia-estadistica/el-cuestionario-como-tecnica-de-investigacion-garcia-cordoba/23396850>

Gawande, A. (2010). *El efecto Checklist* (primera ed.). Antoni Bosch.

Gillet, F. y Seno, B. (2014). *La Caja de herramientas Control de calidad* (primera ed.). Grupo Editorial Patria.
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=6tPhBAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=herramientas+de+la+calidad+&ots=I0-6UmlrNz&sig=XsmEUDgqToSqiriB1ciDLEFS4DA#v=onepage&q&f=false>

- Gómez, M. (2012). *Elementos de estadística descriptiva* (cuarta ed.). EUNED.
<https://www.geocities.ws/estadistica/archivos/miguell.pdf>
- González, A. y González, R. (2008). Diseño de un sistema de gestión de la calidad con un enfoque de ingeniería de la calidad. *Ingeniería Industrial*, XXIX(3), págs. (1-6).
doi:<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360433567004>
- Gutierrez, H. (2010). *Calidad total y productividad*. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
<https://ns1.clea.edu.mx/biblioteca/files/original/56cf64337c2fcc05d6a9120694e36d82.pdf>
- Haefner, B., Kraemer, A., Stauss, T. y Lanza, G. (2014). Quality Value Stream Mapping. *ScienceDirect*, 17(2014), 254-259.
file:///C:/Users/User/Downloads/Quality_Value_Stream_Mapping.pdf
- Hernández A. R. (2009). Gestión de la calidad y la gestión del conocimiento. *Boletín científico técnico INIMET*, 1(2), 28-33. doi:<https://www.redalyc.org/pdf/2230/223018305004.pdf>
- Hernández, R. (2014). Metodología de la investigación (sexta ed.). McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A de C.V.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (cuarta ed.). Mc Graw-Hill.
<http://187.191.86.244/rceis/registro/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20SAMPLERI.pdf>
- Mora, L. (2007). Los indicadores claves del desempeño logístico. *Gestión logística*, 1(2), 13-140.
- Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2015). *Sistemas de gestión de la calidad-Requisitos*. ISO 9001-2015.
http://www.congresoson.gob.mx:81/Content/ISO/documentos/ISO_9001_2015.pdf
- Paredes, A. (2017). Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping a una empresa embaladora de productos de vidrio. *Entramado*, 13(1), 262-277.
<http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v13n1/1900-3803-entra-13-01-00262.pdf>

- Parra, L., Pavón, Y., Guerrero, Y. y Suárez, J. (2016). Procedimiento de un sistema de comunicación para la gestión de calidad. *Ciencias Holgín*, 22(3), 1-17. doi:<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181546432007>
- Posada, G. (2016). *Elementos básicos de estadística descriptiva para el análisis de datos* (primera ed.). Universidad Católica Luis Amigó. <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/127436?page=10>
- Quevedo, H. y Pérez, B. (2014). *Estadística para ingeniería y ciencias* (primera ed.). Grupo editorial Patria. <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/39467?page=11>
- Ramírez, F. D., Parada, A., y Carrión, V. (2013). Estimación de los costos de calidad y evaluación de la calidad de la gestión en un Centro de Elaboración de Productos Alimenticios. *Avanzada Científica*, 16(2), 1-15. file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-EstimacionDeLosCostosDeCalidadYEvaluacionDeLaCalid-4325588.pdf
- Ries, E. (2011). *The Lean Startup* (primera ed.). Portafolio Penguin.
- Sanabria, P. E., Romero, V. y Flórez, C. I. (2013). El concepto de calidad en las organizaciones, una aproximación desde la complejidad. *Universidad y Empresa*, 16(26), 156-205. doi:[dx.doi.org/10.12804/rev.univ.empresa.27.2014.06](https://doi.org/10.12804/rev.univ.empresa.27.2014.06)
- Tejada, F. (2009). El sistema de gestión de la calidad como aporte para el desarrollo de habilidades y capacidad gerencial en las pymes de Bogotá. *Signos*, 1, 33-68. doi:<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560458730003>
- Terrazas, R. (2011). Planificación y programación de operaciones. *Perspectivas*(28), 7-32. chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/<https://www.redalyc.org/pdf/4259/425941257002.pdf>
- Tigre L, R. (2022). *Diseño de un sistema de gestión basado en la norma ISO 9001-2015 para la producción de chocolates artesanales en la asociación Planta De Elaborados De Cacao-Maquita*. [Maestría en Agroindustria, Escuela Superios Politécnica de Chimborazo, Ecuador]. <http://dspace.espe.edu.ec/handle/123456789/17143>
- Torres, C., Malta, N., y Olivares, C. (2020). Sistema de monitoreo para la implementación de la norma ISO 9001. *Ingeniería Industrial*, XLI(1). <https://www.redalyc.org/journal/3604/360464918009/360464918009.pdf>

Tovar, A. y Mota, A. (2007). *CPIMC Un modelo de administración por procesos* (primera ed.). Panorama Editorial.

Trejos, O. (2019). *Probabilidad y estadística para ingenieros* (primera ed.). Ecoe Ediciones.
<https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/126468>