

Mejoramiento de los procesos del centro productivo de alimentos de la Fundación Semillas de
Ilusión

Gonzalo Ardila Gutiérrez y Leidys Carolina Pérez Rueda

Trabajo de Grado para Optar al título de Ingeniero Industrial

Director

Carlos Eduardo Díaz Bohórquez

Magister en Ingeniería Industrial

Tutora

Anadelina Benavidez Díaz

Gestora empresarial

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2020

Agradecimientos

A *Dios*, porque su amor hace posible todas las cosas; por darnos paz, alegría y permitirnos cumplir un logro más en nuestra vida.

A nuestro director, el profesor *Carlos Eduardo Díaz Bohórquez*, por su valiosa orientación, apoyo y acompañamiento, el cual hicieron posible culminar cada una de las etapas del trabajo de manera exitosa.

A nuestros padres, por su esfuerzo y apoyo incondicional, por dar lo mejor de sí en favor de nuestro bienestar y felicidad; son nuestra más grande admiración.

A nuestros hermanos, por brindarnos su compañía y siempre estar dispuestos a ayudarnos; son un gran tesoro para nosotros.

A nuestros amigos, por su amistad y apoyo incondicional, por todos los momentos compartidos y ser la mejor compañía durante toda la carrera; representan la historia más bonita de nuestro paso por la universidad.

A *Alicia Herrera Sánchez* por su paciencia y compañerismo, porque siempre nos orientó y estuvo allí para guiarnos y aportarnos lo mejor de sí, a fin de culminar con éxito nuestro trabajo; no hubiese sido lo mismo sin ti, gracias.

A nuestra tutora y directora *Anadelina Benavidez Díaz* y toda la familia Semillas de Ilusión, por su confianza y apoyo; por el cariño, acompañamiento y brindarnos siempre lo que necesitábamos durante la ejecución de nuestro trabajo.

¡Gracias a todos!

Gonzalo y Leidys

Tabla de contenido

Introducción	14
1. Objetivos	16
1.1 Objetivo general.....	16
1.2 Objetivos específicos	16
2. Generalidades.....	18
2.1 Metodología del Trabajo de Grado	18
2.2 Justificación	19
2.3 Descripción general de la fundación.....	20
2.3.1 Objeto social	21
2.3.2 Localización.....	22
2.3.3 Reseña histórica	22
2.3.4 Misión	23
2.3.5 Visión.....	23
2.3.6 Estructura organizacional.....	24
2.3.7 Mapa de procesos.....	24
2.3.8 Portafolio de servicios.....	25
2.3.9 Sostenibilidad de la fundación	27
2.4 Presentación del centro productivo de alimentos.....	28
2.4.1 Direccionamiento estratégico.....	28
2.4.2 Mercado potencial.....	30
2.4.3 Programa cualificación del talento humano par la vida laboral.....	30
3. Marco de referencia	31
3.1 Marco teórico	31
3.1.1 Diseño de productos.....	31
3.1.2 Proceso productivo.....	32
3.1.3 Diseño y selección de procesos.....	33
3.1.4 Programación de la producción	35
3.1.5 Mejoramiento de procesos	35

3.1.6 Análisis de procesos.....	36
3.1.7 Diagramas del proceso.....	36
3.1.8 Diagrama de recorrido	37
3.1.9 Medición del trabajo	38
3.1.9.1 Estudio de tiempos por cronómetro.	38
3.1.10 Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing).....	39
3.1.10.1 Kaizen.	39
3.1.10.2 Desperdicios.....	39
3.1.10.3 Herramienta 5Ss.	41
3.1.11 Análisis de capacidad.....	41
3.1.12 Manual de procedimientos.....	42
3.1.13 Manual de funciones	42
3.1.14 Indicadores.....	43
3.2 Marco de antecedentes.....	43
4. Planteamiento del problema.....	44
4.1 Metodología del Diagnóstico.....	45
4.1.1 Visita a las Instalaciones.....	45
4.1.2 Entrevistas.....	46
4.1.3 Recogida de datos	46
4.1.4 Revisión de documentos	47
4.1.5 Análisis de los resultados obtenidos	48
4.2 Desarrollo del diagnóstico	48
4.2.1 Productos desarrollados	48
4.2.2 Distribución actual de las instalaciones del centro productivo.....	49
4.2.3 Equipos instalados	53
4.2.4 Personal operativo contratado.....	55
4.2.5 Proceso de compra	57
4.2.5.1 Gestión de proveedores.....	59
4.2.6 Descripción actual de la programación de producción.....	60
4.2.7 Análisis de 5Ss.....	63
4.2.7.1 SEIRI (Clasificación).	64
4.2.7.3 SEISO (Limpieza.....	65

4.2.7.4 SEIKETSU (Estandarización).....	65
4.2.7.5 SHITSUKE (Disciplina).....	66
4.2.8 Análisis de desperdicios.....	66
4.2.9 Evaluación y seguimiento de la normatividad.....	68
4.3 Análisis del diagnóstico del sistema productivo.....	73
5. Formulación del plan de mejoramiento.....	76
5.1 Definición de dos líneas de productos.....	76
5.1.1 Descripción de la propuesta.....	77
5.1.2 Problema que se pretende resolver.....	78
5.1.3 Objetivo de la propuesta.....	79
5.1.4 Plan de implementación.....	79
5.2 Estandarización de métodos de trabajo.....	80
5.2.1 Descripción de la propuesta.....	81
5.2.2 Problema que se pretende resolver.....	81
5.2.3 Objetivo de la propuesta.....	82
5.2.4 Plan de implementación.....	82
5.3 Determinación de la capacidad productiva de Semillas a Mil Sabores.....	83
5.3.1 Descripción de la propuesta.....	83
5.3.2 Problema que se pretende resolver.....	84
5.3.3 Objetivo de la propuesta.....	84
5.3.4 Plan de implementación.....	85
5.4 Diseño e implementación de una herramienta ofimática para apoyo en el aprovisionamiento de materias primas.....	86
5.4.1 Descripción de la propuesta.....	86
5.4.2 Problema que se pretende resolver.....	87
5.4.3 Objetivo de la propuesta.....	87
5.4.4 Plan de implementación.....	87
5.5 Implementación de la herramienta 5S`s, del Lean Manufacturing.....	88
5.5.1 Descripción de la propuesta.....	88
5.5.2 Problema que se pretende resolver.....	88
5.5.3 Objetivo de la propuesta.....	89
5.5.4 Plan de implementación.....	89
6. Implementación de las propuestas de mejora.....	90

6.1 Definición de dos líneas de productos	90
6.1.1 Planeación	91
6.1.2 Desarrollo del concepto y diseño del sistema	95
6.1.3 Pruebas, afinaciones y diseño final	98
6.2 Estandarización de los métodos de trabajo	99
6.2.1 Observación de los procedimientos de trabajo y recursos utilizados	99
6.2.2 Definición y documentación de los estándares establecidos	100
6.2.3 Socialización de los documentos elaborados con el operario	104
6.2.4 Análisis y socialización de los resultados con la directiva de la fundación.....	105
6.3 Determinación de la capacidad productiva de Semillas a Mil Sabores	109
6.3.1 Cálculo del tiempo de referencia para la producción de cada producto	110
6.3.2 Identificación del recurso restrictivo y determinación de la capacidad productiva.....	111
6.3.3 Análisis de los resultados obtenidos	115
6.3.4 Socialización del análisis con la directiva de la fundación.....	118
6.4 Diseño e implementación de una herramienta ofimática para apoyo en el aprovisionamiento de materias primas	119
6.4.1 Consideraciones, desarrollo y evaluación de la herramienta	119
6.4.2 Presentación de la herramienta	123
6.4.3 Socialización de los beneficios de la herramienta	123
6.5 Implementación de la herramienta 5S's, del Lean Manufacturing	124
6.5.1 Socialización de generalidades e importancia de las 5Ss con el personal involucrado	125
6.5.2 Determinación del área piloto e identificación de los elementos	126
6.5.3 Implementación de la herramienta 5Ss en las áreas de trabajo.....	128
6.5.4 Análisis y socialización de las actividades y resultados	134
6.6 Indicadores	135
6.7 Plan de capacitación.....	139
7. Logros complementarios: Diseño del manual de funciones	140
8. Conclusiones	142
9. Recomendaciones	146
Referencias bibliográficas.....	148

Lista de figuras

Figura 1 Logo y figura de la Fundaciòn Semillas de Ilusiòn	20
Figura 2 Logo de Centroabastos	21
Figura 3 Instalaciones de la Fundaciòn Semillas de Ilusiòn	22
Figura 4 Inicios de la fundaciòn.....	23
Figura 5 Organigrama de la fundaciòn	24
Figura 6 Mapa de procesos de la fundaciòn.....	25
Figura 7 Logo del centro productivo de alimentos	28
Figura 8 Centro productivo de alimentos.....	29
Figura 9 Jornada de capacitaciòn del programa cualificaciòn de talento humano para la vida laboral	31
Figura 10 Etapas para el mejoramiento de procesos.....	36
Figura 11 Productos vendidos en el centro productivo de alimentos desde el 01 de octubre hasta el 19 de noviembre del 2019	48
Figura 12 Balanza en el cuarto de almacenamiento 1.....	52
Figura 13 Almacenamiento en estanterìa metàlica en el cuarto de almacenamiento 1	52
Figura 14 Almacenamiento en congelador y refrigerador en el cuarto de almacenamiento 2	53
Figura 15 Detalle de compras realizadas en el centro productivo	59
Figura 16 Cantidad de bodegas existentes en Centroabastos segùn el servicio de comercializaciòn que ofrecen.....	59
Figura 17 Jefa de producciòn en el punto de venta.....	62
Figura 18 Criterio de calificaciòn para aplicar listas de verificaciòn en 5Ss.....	63
Figura 19 Porcentaje de cumplimiento obtenido en cada categorìa de 5Ss.....	64
Figura 20 Elementos dispuestos al interior del centro productivo sin un lugar definido para su ubicaciòn	65
Figura 21 Insumos y utensilios en el cuarto de almacenamiento.....	65
Figura 22 Utensilios en el cuarto de almacenamiento	66
Figura 23 Resultado de la evaluaciòn en cada una de las fuentes de desperdicio	67
Figura 24 Porcentaje de cumplimiento obtenido en cada una de las exigencias analizadas.....	72
Figura 25 Àrbol del problema.....	75
Figura 26 Metodologìa para la definiciòn de productos del centro productivo de alimentos.....	91
Figura 27 Anàlisis situacional del centro productivo de alimentos	91
Figura 28 Productos definidos para cada lÌnea de producciòn	94
Figura 29 Productos seleccionados en consenso con la directiva de la fundaciòn	96
Figura 30 Metodologìa para la estandarizaciòn de los mètodos de trabajo	99
Figura 31 Categorìa de productos en cada lÌnea	100
Figura 32 Diagrama de flujo del proceso para los productos de la categorìa 1; almojàbana y galleta de avena.....	101
Figura 33 Estàndar para el empaste de los productos hojaldrados y, moldeo de otros productos	105

Figura 34 Resultado de la evaluación en cada una de las fuentes de desperdicios después de la estandarización de procesos.....	106
Figura 35 Refractómetro y medidor de temperatura.....	107
Figura 36 Metodología para determinar la capacidad productiva	109
Figura 37 Cálculo de tiempo de referencia de producción de almojàbana. Lote de 60 unidades.....	110
Figura 38 Flujo de trabajo para la producción de almojàbanas. Lote de 60 unidades.....	112
Figura 39 Capacidad del proceso productivo de almojàbanas. Lote de 60 unidades	113
Figura 40 Resumen de diagrama Gantt para la elaboración de almojàbana durante la jornada productiva	114
Figura 41 Flujo de trabajo para la producción de almojàbanas con dos operarios.....	116
Figura 42 Posible alternativa de solución para aumento de la capacidad en la producción de almojàbanas.....	117
Figura 43 Tiempo de procesamiento de una orden de producción	118
Figura 44 Metodología para el diseño e implementación de la herramienta ofimática	119
Figura 45 Ventana de bienvenida a la herramienta.....	120
Figura 46 Formulario principal de la herramienta	121
Figura 47 Hoja REG COMPRA	121
Figura 48 Hoja Materia prima con sistema de alerta activado.....	122
Figura 49 Metodología para la implementación de las 5Ss en el centro productivo de alimentos	125
Figura 50 Pòster alusivo a 5Ss y láminas de BPM	126
Figura 51 Clasificación de elementos en el área de trabajo.....	127
Figura 52 Resultados de la implementación de Seiri, Seiton y Seiso en área piloto	128
Figura 53 Estante en el área de procesamiento	129
Figura 54 Utensilios organizados y etiquetados	129
Figura 55 Utensilios organizados y etiquetados en las áreas de trabajo	130
Figura 56 Estantes en el área de trabajo.....	130
Figura 57 Adecuación de un pequeño escritorio en el cuarto de almacenamiento 1	131
Figura 58 Ficha técnica para mantener el orden y limpieza	132
Figura 59 Tablero informativo.....	133

Lista de tablas

Tabla 1	Cumplimientos de los objetivos.....	17
Tabla 2	Metodología de Trabajo de Grado	18
Tabla 3	Programa de intervención en garantía de derechos	26
Tabla 4	Decisiones comunes sobre los procesos	34
Tabla 5	Símbolos para elaborar diagramas de procesos de acuerdo con el estándar ASME.....	37
Tabla 6	Las 8 fuentes de desperdicios	40
Tabla 7	Las 5Ps de la producción	46
Tabla 8	Aspectos críticos identificados en las instalaciones del centro productivo	50
Tabla 9	Capacidad utilizada de la amasadora	54
Tabla 10	Capacidad instalada de los equipos dispuestos para las líneas de producción de acuerdo con sus fichas técnicas	55
Tabla 11	Turno de trabajo especificado para los operarios	56
Tabla 12	Días de trabajo en horas de la madrugada	57
Tabla 13	Resultado de la evaluación del cumplimiento de la normatividad	70
Tabla 14	Actividades para llevar a cabo el diseño de productos, según la secuencia de las siguientes etapas.....	77
Tabla 15	Plan de implementación para la propuesta 1	79
Tabla 16	Plan de implementación para la propuesta 2	82
Tabla 17	Plan de implementación para la propuesta 3	85
Tabla 18	Plan de implementación para la propuesta 4	87
Tabla 19	Plan de implementación para la propuesta 5	89
Tabla 20	Resumen de la estimación de costos para los productos seleccionados	97
Tabla 21	Procesos determinados para la elaboración de los productos	101
Tabla 22	Documentación requerida de acuerdo con la normativa aplicada	107
Tabla 23	Restricciones del proceso productivo en cada producto seleccionado	111
Tabla 24	Capacidad productiva diaria de los productos seleccionados	115
Tabla 25	Criterios y procedimientos para la evaluación y selección de proveedores	124
Tabla 26	Integrantes del comité o equipo 5Ss	132
Tabla 27	Porcentaje de cumplimiento de 5Ss antes y después de la implementación.....	134
Tabla 28	Indicador: porcentaje de ventas derivadas de nuevos productos	135
Tabla 29	Indicador: índice de desperdicio en cada fuente	136
Tabla 30	Indicador: porcentaje de productos rechazados o no conformes	137
Tabla 31	Indicador: días en que se presenta insuficiencia de materia prima.....	137
Tabla 32	Indicador: índice de cumplimiento en cada etapa del programa 5Ss.....	138
Tabla 33	Indicador: porcentaje de productos que cumplen con el tiempo de proceso establecido	138
Tabla 34	Indicador: nivel de utilización de la capacidad.....	139

Lista de apéndices

- Apéndice 1. Beneficiarios de los programas de la fundación
- Apéndice 2. Cartilla de diseños arquitectónicos
- Apéndice 3. Plano del centro productivo de alimentos
- Apéndice 4. Recepción de alimentos
- Apéndice 5. Distribución de equipos y mobiliarios del centro productivo de alimentos
- Apéndice 6. Características técnicas de los equipos y mobiliario instalado
- Apéndice 7. Diagrama de flujo del proceso de compras
- Apéndice 8. Detalle de las compras realizadas durante octubre y noviembre del 2019
- Apéndice 9. Servicio de comercialización de Centroabastos
- Apéndice 10. Formato para el control y registro de la búsqueda de clientes
- Apéndice 11. Empresas contactadas
- Apéndice 12. Pedidos realizados por las empresas clientes al centro productivo
- Apéndice 13. Formato para el control de producción diario diligenciado por el operario
- Apéndice 14. Detalle de la producción diaria
- Apéndice 15. Lista de chequeo para análisis de orden y aseo
- Apéndice 16. Lista de chequeo para análisis de desperdicios
- Apéndice 17. Lista de verificación para la evaluación de cumplimiento de la normativa aplicada
- Apéndice 18. Plan de mercadeo para el centro productivo de alimentos
- Apéndice 19. Fichas técnicas de producto terminado
- Apéndice 20. Listas de ingredientes
- Apéndice 21. Estimación de costos de producción
- Apéndice 22. Adhesivos para presentación comercial
- Apéndice 23. Catálogo de productos para el centro productivo de alimentos
- Apéndice 24. Diagrama de operaciones
- Apéndice 25. Diagrama de recorridos
- Apéndice 26. Presentación de trabajo estándar

- Apéndice 27. Manual de procedimientos del centro productivo
- Apéndice 28. Formato FCP.01 ORDEN DE PRODUCCIÓN
- Apéndice 29. Formato FCP.02 CONSUMO DE MATERIA PRIMA
- Apéndice 30. Formato FCP.03 INSPECCIÓN DE BPM
- Apéndice 31. Guía para la manipulación de alimentos
- Apéndice 32. Plan para el manejo de residuos sólidos
- Apéndice 33. Formato FCP.04 INSPECCIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
- Apéndice 34. Instructivos de operación de los equipos
- Apéndice 35. Lista de chequeo para análisis de desperdicios después de la estandarización
- Apéndice 36. Determinación de la capacidad productiva
- Apéndice 37. Herramienta para facilitar el cálculo del tiempo de procesamiento
- Apéndice 38. Presentación de la capacidad productiva
- Apéndice 39. Herramienta ofimática SAMS
- Apéndice 40. Video tutorial SAMS
- Apéndice 41. Diagrama de flujo del proceso de compras con SAMS
- Apéndice 42. Presentación de 5Ss
- Apéndice 43. Póster 5Ss
- Apéndice 44. Prácticas higiénicas y medidas de protección
- Apéndice 45. Fichas técnicas de 5Ss
- Apéndice 46. Plan de capacitación
- Apéndice 47. Manual de funciones del centro productivo
- Apéndice 48. Infografía del plan de mercadeo para socialización
- Apéndice 49. Resultados de la estandarización para socialización
- Apéndice 50. Resultados de la implementación 5Ss para socialización
- Apéndice 51. Indicadores para socialización
- Apéndice 52. Ejemplo de indicador para socializar

Resumen

Título: Mejoramiento de los procesos del centro productivo de alimentos de la Fundación Semillas de Ilusión *

Autores: Leidys Carolina Pérez Rueda, Gonzalo Ardila Gutiérrez **

Palabras claves: Operaciones, desperdicios, productos, producción, mejoramiento continuo, Lean Manufacturing, sistema productivo, diagnóstico.

Descripción:

Este trabajo de grado representa un plan de mejoramiento para el centro productivo de alimentos de la Fundación Semillas de Ilusión. El centro productivo constituye un emprendimiento social de la fundación, construido para dos propósitos; en primer lugar, se encarga del procesamiento y comercialización de productos alimenticios, como segundo, ser un centro de formación para los cursos ofrecidos por el SENA en varias líneas de procesamiento de alimentos. Con el objeto de conocer más sobre el centro productivo de alimentos, por medio de visitas recurrentes se identificaron factores improductivos en su funcionamiento, por tanto, se realiza un diagnóstico utilizando métodos cuantitativos y cualitativos, el cual permitió identificar una alta ineficiencia en la utilización de sus recursos disponibles para producción. A partir de los resultados encontrados se formulan una serie de propuestas de mejoramiento que dan solución al problema anterior, las metodologías sobre la cual se basa el desarrollo de las propuestas comprenden herramientas del Lean Manufacturing, el diseño de productos, la estandarización de procesos, capacidad productiva, aplicabilidad de una herramienta ofimática para apoyar la toma de decisiones respecto al aprovisionamiento de materias primas. Finalmente, con la implementación de las propuestas en el centro productivo de alimentos se diseña un catálogo de productos para ofrecer a los posibles clientes de su mercado potencial, se establecen métodos de trabajo seguros y únicos para la transformación productiva cumpliendo con la normativa que rige, se conoce la capacidad productiva para facilitar la programación de la producción y se establece un mejor proceso de compras, a través de un sistema informático. Como consecuencia, se reduce el problema de ineficiencia de sus recursos disponibles y se logra un sistema de producción efectivo que conlleve al aumento de la productividad.

* Trabajo de grado

** Facultad de ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Carlos Eduardo Díaz Bohórquez. Magister en Ingeniería Industrial.

Abstract

Title: Process Improvement of the Food Production Center Seeds of Illusion Foundation

Author: Leidys Carolina Pérez Rueda, Gonzalo Ardila Gutiérrez**

Keywords: Operations, accounts, products, production, continuous improvement, Lean Manufacturing, production system, diagnostics.

Description:

This work represents an improvement plan for the production center of the Seeds of Illusion Foundation. The productive center is a social entrepreneurship of the foundation, built for two purposes; first, it is responsible for the processing and marketing of food products, as a second, to be a training center for the courses offered by SENA in various food processing lines. In order to learn more about the food production center, through recurrent visits unproductive factors were identified in its operation, it is functioning as well, a diagnosis is made using quantitative and qualitative methods, which allowed to identify an inefficiency in the use of its available resources for production. Based on the results found, a series of improvement proposals are formulated that solve the previous problem, the methodologies on which the development of the proposals is based include Lean Manufacturing tools, product design, process standardization, productive capacity, applicability of an office automation tool to support decision making regarding the supply of raw materials. Finally, with the implementation of the proposals in the food production center is a product design to offer to potential customers in its potential market, insurance is established and the only ones for the regulatory transformation with which it governs, the productive capacity to facilitate production scheduling is known and a better purchasing process is established through a computer system. As a result, the problem of inefficiency of available resources is reduced and an effective production system that leads to increased productivity.

* Degree work

** Faculty of Physical-Mechanical Engineering. School of Industrial and Business Studies. Director: Carlos Eduardo Díaz Bohórquez. Master's in Industrial Engineering.

Introducción

Desde el año 2006, en la Central de Abastos de Bucaramanga, la Fundación Semillas de Ilusión ha venido implementando estrategias que propenden la construcción de una mejor calidad de vida de los niños, adolescentes y familias de los barrios aledaños. Antes del surgimiento de la fundación, en la Central de Abastos, los niños y adolescentes que ingresaban diariamente eran víctimas de diferentes problemáticas sociales, hecho que alertó a los comerciantes de Abastos llevándolos a la creación de Semillas de Ilusión. Gracias a los programas de intervención que ofrece la fundación, según los últimos informes de gestión, Abastos redujo en un 98%, el índice de mendicidad y trabajo infantil, siendo más de 2500 personas las beneficiadas (Informe de gestión de Abastos, 2018).

Semillas de Ilusión quiere seguir llevando felicidad a más niños y adolescentes. En ese sentido, a través de una subvención global del club de servicio Rotary Internacional, por medio del Club Rotario Nuevo Milenio de Bucaramanga, en la fundación se construyó el centro productivo de alimentos Semillas a Mil Sabores, para la generación de más recursos económicos que permitan desarrollar las estrategias de intervención y aumentar el número de beneficiarios de la fundación.

En Colombia, gracias a los clubes rotarios fundados en 18 departamentos del país, en las comunidades locales se han erradicado problemas de hambre, educación, contaminación del medioambiente y conductas irregulares en niños. Por ejemplo, el Club Rotario de Bucaramanga destinó recursos para la construcción del hogar de Jesús de Nazareth, y el comedor infantil de la escuela Lisboa, en la vereda Portugal del municipio de Lebrija. Por mencionar algunos de sus proyectos comunitarios.

No obstante, en el mundo los clubes de servicio orientan sus esfuerzos y voluntades para servir a la comunidad, fomentando la construcción de valores sociales en sus habitantes. Además de Rotary Internacional, existen otros clubes; el Club de Leones Internacional y Kiwanis Internacional, asimismo, han desarrollado obras sociales en beneficio de comunidades locales colombianas, como la construcción del salón comunal del barrio Luz de Salvación en el sur de Bucaramanga a cargo del Club de Leones, con fines educativos, de salud y alimentación, a partir de un restaurante escolar.

El centro productivo de alimentos *Semillas a mil Sabores* de la Fundación Semillas de Ilusión, representa un escenario de oportunidad para realizar el presente trabajo de grado, a fin de aprovechar su capacidad disponible para alcanzar un mayor rendimiento en la producción y la sostenibilidad de Semillas de Ilusión.

Inicialmente, en el trabajo se muestran aspectos generales de la Fundación Semillas de Ilusión y presenta el centro productivo de alimentos.

Se realizó un diagnóstico del sistema de producción actual del centro productivo, con el propósito de reconocer oportunidades de mejora, y se identificó que no hay productos definidos para producir y comercializar a su mercado potencial. Por tanto, los equipos instalados, el personal contratado y las instalaciones del centro productivo han sido utilizadas de manera ineficiente. La metodología propuesta para el desarrollo del diagnóstico y los resultados del mismo, se consignan en el capítulo correspondiente del presente trabajo.

Más adelante, parte importante del trabajo comprende la formulación, implementación, verificación y seguimiento de las propuestas de mejora. Como resultado, se realiza para el centro productivo el diseño de su portafolio de productos, la definición y estandarización de sus procesos productivos, teniendo en cuenta las directrices legales requeridas vigentes en la industria de alimento colombiana, se determina su capacidad productiva para facilitar la programación de la producción y se logra una gestión eficiente en el aprovisionamiento de materias primas a través de una herramienta ofimática.

Para la determinación de las propuestas de mejoramiento se revisaron las normatividades aplicadas en la manipulación de alimentos, y como base teórica, lo comprendido a diseño de productos y selección de procesos, trabajo estándar, capacidad productiva, manufactura esbelta y técnicas para el análisis y mejoramiento de procesos, entre las que se encuentran prácticas 5s, eliminación de despilfarros, entre otras.

El trabajo es el resultado de la cooperación entre los autores, directivos de la fundación, personal contratado y profesores, para lograr el éxito del centro productivo de alimentos y la mejora en la calidad de vida de los beneficiarios de Semillas de Ilusión.

1. Objetivos

Con el desarrollo del presente trabajo de grado se logró el siguiente objetivo general, apoyado en el cumplimiento de los objetivos específicos presentados.

1.1 Objetivo general

Diseñar e implementar un plan de mejoramiento para los procesos del centro productivo de alimentos a fin de alcanzar mayor rendimiento en la producción y la sostenibilidad de la fundación Semillas de Ilusión.

1.2 Objetivos específicos

Realizar un análisis diagnóstico que permita visualizar la situación actual de los procesos involucrados en el proyecto.

Diseñar un plan de mejoramiento para los procesos a partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico.

Implementar las propuestas de mejora aprobadas por los directivos de la fundación para los procesos involucrados en el proyecto.

Diseñar e implementar un sistema de indicadores que permitan el seguimiento y medición de la eficacia de las propuestas de mejoras implementadas.

Desarrollar un programa de capacitación para la socialización de las mejoras y los cambios planteados en el centro productivo de alimentos de la Fundación Semillas de Ilusión.

Cumplimiento de los objetivos

Para el cumplimiento del objetivo general: Diseñar e implementar un plan de mejoramiento para los procesos del centro productivo de alimentos a fin de alcanzar mayor rendimiento en la producción y la sostenibilidad de la Fundación Semillas de Ilusión, se llevó a cabo, gracias a la culminación de cada uno de los objetivos específicos, tal como lo muestra la tabla 1.

Tabla 1

Cumplimientos de los objetivos

Objetivo	Evidencia del cumplimiento
Realizar un análisis diagnóstico que permita visualizar la situación actual de los procesos involucrados en el proyecto.	El capítulo 4 comprende la metodología utilizada para desarrollar el diagnóstico en el sistema de producción del centro productivo a partir del problema principal identificado, y concluye con el análisis de los resultados encontrados, lo que da lugar a la selección de las propuestas de mejoramiento que se presentan más adelante.
Diseñar un plan de mejoramiento para los procesos a partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico	El capítulo 5 describe cada una de las propuestas, presenta el objetivo de su implementación y hace énfasis en el problema que pretende atender. Para lograr una buena ejecución de la propuesta se elabora un plan de implementación, que consiste en una secuencia de actividades y los recursos necesarios para llevarlas a cabo.
Implementar las propuestas de mejora aprobadas por los directivos de la fundación para los procesos involucrados en el proyecto	El capítulo 6 presenta el resultado del desarrollo de cada una de las propuestas, a través de una metodología que surge, luego de agrupar las actividades descritas en el plan de implementación. No obstante, algunas propuestas no fueron implementadas de manera efectiva debido a factores externos que afectaron la continuidad de las operaciones en el centro productivo.
Diseñar un sistema de indicadores que permitan el seguimiento y medición de la eficacia de las propuestas de mejoras implementadas	En el numeral 6.6 se presentan los indicadores definidos para medir los resultados de la aplicación de las propuestas, a fin de hacer seguimiento y lograr el mejoramiento continuo del centro productivo. Se diseñan las fichas descriptivas para cada indicador.

Continuación Tabla 1.

Desarrollar un programa de capacitación para la socialización de las mejoras y los cambios planteados en el centro productivo de alimentos de la fundación Semillas de Ilusión	El numeral 6.7 describe la metodología que se aplicó para la socialización de los resultados del trabajo realizado. Teniendo en cuenta los recursos utilizados, participantes y tema a impartir en cada capacitación.
--	---

2. Generalidades

2.1 Metodología del Trabajo de Grado

El trabajo de grado realizado en el centro productivo de alimentos fue ejecutado en una serie de etapas fundamentales. Se hizo necesario haber concluido una etapa para dar comienzo a la siguiente. La tabla 2 muestra las etapas en el orden de realización con su respectiva descripción.

Tabla 2

Metodología del Trabajo de Grado

ETAPA DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN
<i>Diagnóstico</i>	El diagnóstico se realizó a través de una serie de etapas comprendidas en entrevistas al personal involucrado en el centro productivo de alimentos, con el fin de recolectar información sobre el funcionamiento del mismo y socializar la importancia de desarrollar el presente trabajo. Posteriormente se hicieron visitas seguidas para la revisión de la información y la obtención de datos, a fin de identificar el problema principal y definir el estado actual de su sistema productivo. Después con la conclusión del diagnóstico se proponen oportunidades de mejora para lograr un aumento y aprovechamiento de la capacidad.
<i>Diseño del plan de mejoramiento</i>	Una vez identificadas las oportunidades de mejora se plantearon propuestas para disminuir la alta ineficiencia en la utilización de los recursos productivos. Las propuestas fueron presentadas y socializadas a la administración para determinar las que se implementaron durante la duración de la práctica. Dentro de las cuales se mencionan la definición de nuevos productos, el diseño y estandarización de sus respectivos procesos con la elaboración del manual de procedimientos con fichas técnicas de los productos, acorde con lo establecido en la normatividad vigente, asimismo, determinación de la capacidad productiva, un manual de funciones para el personal contratado; además se desarrolla una

Continuación Tabla 2

	herramienta ofimática para apoyo en el aprovisionamiento de materia prima.
<i>Implementación de las propuestas de mejora</i>	Una vez aprobadas las propuestas por la administración de acuerdo con la disponibilidad de los recursos y pertinencia en el desarrollo fueron implementadas en el centro productivo de alimentos.
<i>Plan de capacitación</i>	Se presentó al personal involucrado el plan de mejoramiento diseñado para aumentar la productividad del centro productivo de alimentos a partir de jornadas de capacitación y así lograr una implementación efectiva durante la realización de la práctica.
<i>Evaluación y control de la implementación</i>	Se define un sistema de indicadores para medir, evaluar y controlar las mejoras implementadas en el centro productivo de alimentos.

2.2 Justificación

Gracias al direccionamiento estratégico de la fundación, el desarrollo de los programas ha sido de gran impacto social reduciendo índices de trabajo infantil. Según las manifestaciones de la directora Anadelina Benavidez, el aporte recibido por los comerciantes y los ingresos en la prestación del servicio de los baños representan aportes significativos, pero, es necesario generar más fuentes de ingresos para el desarrollo de todos los programas y lograr beneficiar a más miembros. Como alternativa a esta problemática se construye el centro productivo de alimentos, para la producción y comercialización de una gran variedad de productos alimenticios.

La directiva de la fundación en relación al centro productivo expresa la necesidad de definir un portafolio de productos y sus niveles de producción para cumplir con las exigencias de los posibles clientes. Por tal razón, manifiesta su total interés en implementar el plan de mejoramiento diseñado en este trabajo de grado, a fin de eliminar aquellos factores improductivos que no añaden valor en la generación de productos y permita definir un plan de proceso, para alcanzar mayor efectividad y eficiencia aumentando la productividad del centro productivo. Logrando así, el reconocimiento y posicionamiento de la Fundación Semillas de Ilusión como una organización autosostenible característica entre otras fundaciones de la ciudad.

2.3 Descripción general de la fundación

Este capítulo se ha dedicado a la presentación de la Fundación Semillas de Ilusión, organización seleccionada para el desarrollo de la práctica social, en la cual se ha visto la oportunidad de contribuir con su autosostenibilidad para aumentar el número de sus beneficiados. Más adelante, se describe el problema identificado en la organización que buscó resolver el presente trabajo de grado a través de la metodología propuesta por los autores.

La Fundación Semillas de Ilusión (ver figura 1) bajo su lema “*Las semillas que hoy sembramos, serán la cosecha de un futuro mejor*” es una organización filantrópica de carácter social, cultural, educativo y de salud, creada como política de responsabilidad social empresarial de la Central de Abastos de Bucaramanga. La fundación, a través de los programas de intervención social que ofrece, beneficia a niños, niñas, adolescentes y jóvenes del sector Chimità, para mitigar diferentes problemáticas sociales a las que se exponen.

Figura 1

Logo y figura de la Fundación Semillas de Ilusión.



Nota. Tomado de <http://bit.ly/2NRcf1v>

A continuación, se listan los principales aspectos que permiten identificar a la fundación de otras organizaciones.

- Razón social: Fundación Semillas de Ilusión
- Siglas: FUNSEIL
- Nit: 900124589-3
- Tipo de sociedad: entidad sin ánimo de lucro
- Dirección: Vía Palenque Café Madrid No. 44-96 Centroabastos. Santander
- Representante legal: Rogers Prada Avellaneda
- Correo electrónico: funseil@semillasdeilusion.org
- Teléfono de contacto: 316-525-9530

De otra parte, la Central de Abastos de Bucaramanga S.A., o Centroabastos (ver figura 2), es un centro de concentración y distribución mayorista de alimentos y productos de consumo básico, se encuentra ubicado en el Nororiente Colombiano y representa un escenario de integración para la cadena agroalimentaria. Pertenece a la red nacional de centrales de abastos, en total son 14 plazas de abastos ubicadas en diferentes ciudades del país que conforman la red de Centrales de Abastos de Colombia.

Figura 2

Logo de Centroabastos



Nota. Tomado de <http://bit.ly/2NQVC6e>

La Fundación Semillas de Ilusión lleva 15 años asumiendo la responsabilidad social empresarial de Centroabastos, creada por la voluntad de los comerciantes, para construir la participación y espacios propicios para la garantía de sus derechos fundamentales (Informe de gestión, 2018).

De la red de Centrales de Abastos del país, al igual que Centroabastos, otras centrales promueven su política de responsabilidad social empresarial, a través de fundaciones que han sido creadas por los mismos comerciantes, estas son: La Mayorista, Central de Abastos de Antioquia con la fundación Central Mayorista y, Cenabastos; Central de Abastos de Cúcuta con la fundación Cenabastos. Sin embargo, Centrales de Abastos como; Granabastos Caribe, Abastos del Llano Villavicencio, Cavasa Valle del Cauca y Corabastos Bogotá, fomentan su responsabilidad social empresarial a través de diversas actividades dirigidas a las comunidades de su área de influencia para la erradicación del trabajo y mendicidad infantil, protección del trabajador y del medio ambiente.

2.3.1 Objeto social

El objeto social de la fundación es construir una mejor calidad de vida en niños, niñas, adolescentes y familias del sector.

Su propósito es brindar atención integral a los niños, niñas y adolescentes del sector de Chimitá, a través de programas de intervención en restitución de sus derechos fundamentales, principalmente en supervivencia, protección, desarrollo y participación; permitiendo la prevención, erradicación del trabajo y la mendicidad infantil. Colocando al servicio de la comunidad una diversa oferta en formación de valores, educativa, artística, cultural, deportiva y, además propicia la capacitación y formación laboral para los padres de familia facilitando el acceso a trabajos formales.

2.3.2 Localización

La fundación se encuentra ubicada al interior de Centroabastos. Para su funcionamiento, Centroabastos destinó un área de $8600m^2$ para construir las instalaciones de la fundación, y es un terreno que ha sido entregado en comodato a la fundación con renovación continua cada 5 años. En la figura 3 puede verse parte del terreno ocupado por Semillas de Ilusión.

Figura 3

Instalaciones de la Fundación Semillas de Ilusión



Nota. Tomado de Fundación Semillas de Ilusión. Misión y visión

2.3.3 Reseña histórica

La fundación nace en el año 2006 como iniciativa de un grupo de comerciantes de Centroabastos al identificar que, desde la ola invernal ocurrida en el año 2005, era común observar diariamente el ingreso de menores de edad a Centroabastos para ejercer labores que colocaban en riesgo su seguridad y salud, como lo eran trabajo infantil, mendicidad, consumo de sustancias psicoactivas y prostitución. El hecho produjo la preocupación de los comerciantes que en conjunto con las directivas de Centroabastos destinaron un lugar digno, que ahora es la Fundación Semillas de Ilusión, a fin de construir espacios de participación donde los niños, niñas, adolescentes, jóvenes y padres de familia del sector encuentren un escenario adecuado y propicio para la garantía de sus

derechos fundamentales y buen uso del tiempo libre. Se muestra en la figura 4, los comienzos de la fundación, donde se atienden las necesidades de los niños más vulnerados en compañía de la directora de la fundación, la doctora Anadelina Benavidez Diaz, que a lo largo de su trayectoria se ha caracterizado como una mujer que dona su vida al beneficio de otros, y por eso se hizo merecedora del premio Mujer Cafam en el año 2011.

Figura 4

Inicios de la fundación



Nota. Tomado de <http://bit.ly/30LGYCm>

2.3.4 Misión

Somos una institución filantrópica, de carácter eminentemente social, dedicada al desarrollo de programas orientados al servicio de los niños, niñas y joven trabajador, del adulto mayor, así como de los padres y madres cabeza de familia que hacen parte de la comunidad laboral de Centroabastos, con el fin de propiciar el mejoramiento de sus condiciones de vida a partir de procesos de formación integral y de apoyo a sus necesidades básicas, mediante la gestión de recursos y aporte de benefactores, soportado en un grupo humano de grandes calidades, garantizando con esto, además el óptimo desarrollo de la actividad comercial de las empresas del sector. (FUNSEIL).

2.3.5 Visión

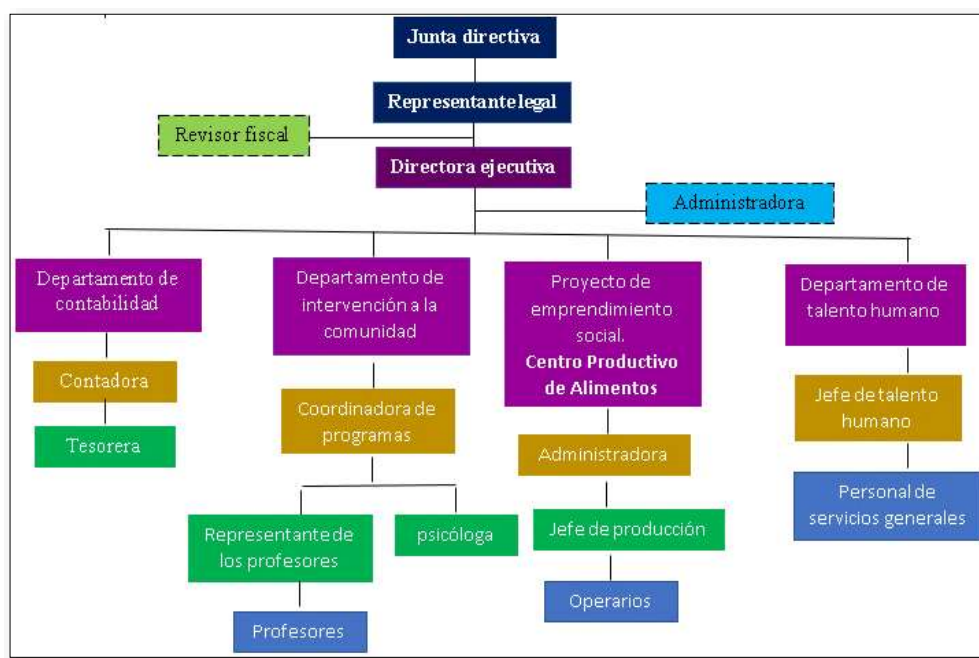
Pretendemos constituirnos en un centro de atención integral de la población infantil trabajadora, del adulto mayor y de los padres y madres cabeza de familia, con un servicio de alta calidez y calidad, fundamentado en valores humanos y éticos, buscando con ello generar un cambio de actitud hacia este segmento de la población marginada y explotada. (FUNSEIL)

2.3.6 Estructura organizacional

La figura 5, muestra el organigrama planteado y que ha sido satisfactorio para la fundación en la representación de su estructura organizacional, de acuerdo con la forma en que se ha venido desarrollando su actividad. En total son 45 miembros que laboran en la fundación, contando trabajadores directos e indirectos. Los trabajadores indirectos aluden a profesores y animadores externos que algunas entidades brindan como apoyo para la ejecución de los programas. Mientras que los directos, se representan por aquellos que brindan su esfuerzo y cooperación en cumplir con el objeto social, como el coordinador de programas, directora, psicóloga, contadora y el personal de servicios generales y los involucrados en el centro productivo de alimentos.

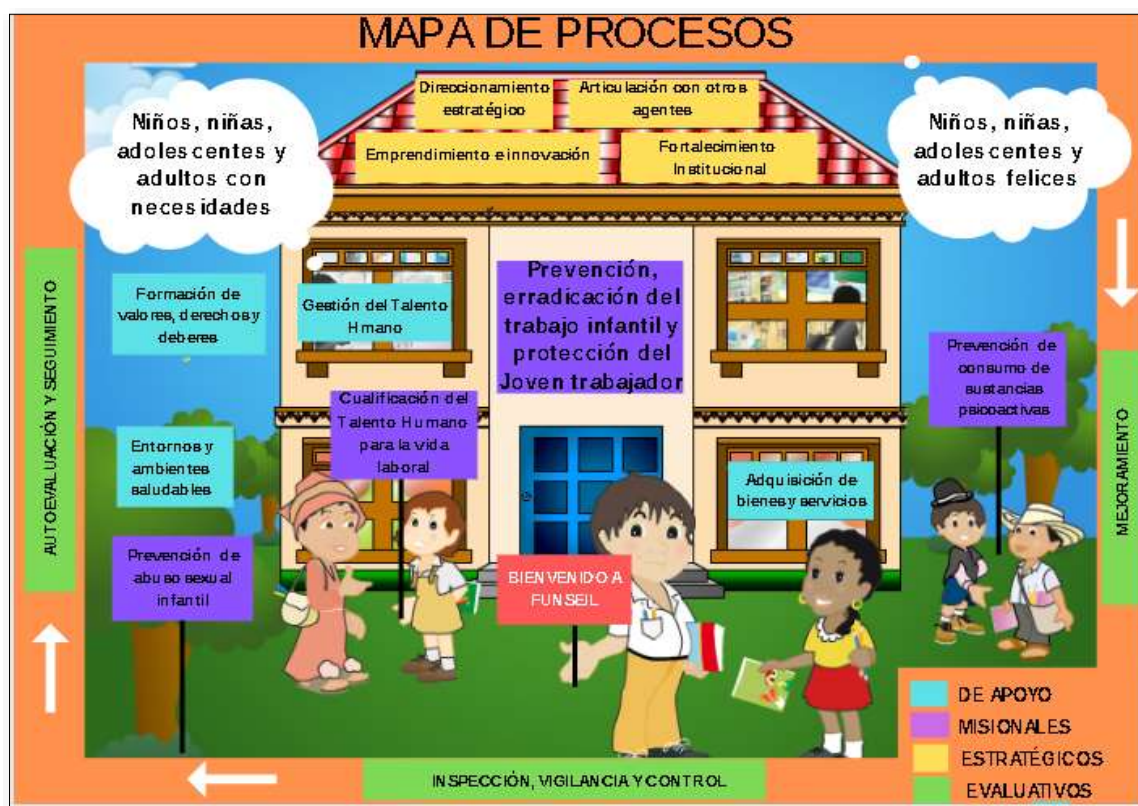
Figura 5

Organigrama de la fundación



2.3.7 Mapa de procesos

La fundación no tenía establecido un mapa de procesos, sin embargo, a partir de la revisión del objeto social de la fundación y la orientación por parte de la dirección ejecutiva en el ejercicio de ser más conocedores del desarrollo de los principales ejes de intervención de la fundación hacia la sociedad, la búsqueda de recursos, entre otras actividades en el marco de la ejecución de los programas, los autores del proyecto construyen de esta manera el mapa de procesos presentado en la figura 6, una vez ha sido aprobado por la directiva de la fundación.

Figura 6*Mapa de procesos de la fundación*

2.3.8 Portafolio de servicios

Semillas de Ilusión ha enfocado su portafolio de servicios en tres estrategias de intervención hacia la comunidad y son:

- **EPETI** (Prevención, erradicación del trabajo infantil y protección del joven trabajador)
- **EPASI** (Prevención de abuso sexual infantil)
- **EPSPA** (Prevención de consumo de sustancias psicoactivas)

Para lograr los resultados de las estrategias, la fundación trabaja de manera transversal 5 programas orientados a educación, ambientes saludables, cultura, salud física y mental. La tabla 3 describe los programas en garantía de derechos que están presentes en cada una de las áreas de intervención.

El apéndice 1 describe las características de la población atendida por la fundación y muestra el número de beneficiarios para el año 2018. Los datos se obtuvieron a partir del informe de gestión de ese mismo año.

Tabla 3

Programas de intervención en garantía de derechos

Área de intervención	Programas desarrollados
Salud, bienestar y ambientes saludables	• Complemento alimenticio • Formación en hábitos y ambientes saludables • Control y seguimiento en procesos de atención médica para casos especiales • Desarrollo de investigación y proyectos con universidades
Educación y formación personal “Sembrando futuro”	• Acompañamiento y seguimiento de permanencia de los niños, jóvenes del sistema educativo • Validación primaria, bachillerato para jóvenes y adultos • Apoyo económico para estudiantes universitarios • Jornada escolar complementaria • Refuerzo escolar • Clubes de lectura
Formación en valores y atención psicosocial	• Atención personalizada niños, niñas, adolescentes y padres de familia • Atención grupal y trabajo en la comunidad • Escuela de padres • Jornadas pedagógicas • Trabajo con docentes y líderes comunitarios
Formación artística, cultural y deportiva	• Formación en baile y manualidades • Formación en tambores, flauta, guitarra y coro • Formación en ajedrez, fútbol, tenis y lucha olímpica • Desarrollo del torneo “semillitas”

Continuación Tabla 3.

Cualificación del talento humano para la vida laboral

- Capacitación complementaria SENA, en carreras técnicas, tecnológicas

Nota: Modelo de intervención de la Fundación Semillas de Ilusión. Adaptado de “¿Cómo lo estamos haciendo?”. Informe de gestión de la fundación, 2018.

2.3.9 Sostenibilidad de la fundación

La fundación para su sostenimiento cuenta con el apoyo de Centroabastos, la generación de recursos económicos propios, convenios con empresas del sector privado y público, y algunas donaciones de personas naturales. De esta manera:

- Centroabastos puso a disposición de la fundación la administración de sus baterías de baños, lo que llevó a la fundación a emplear 8 madres cabeza de familia para su funcionamiento y administración. Al año, la prestación del servicio otorga a la fundación ingresos promedio de \$33.000.000. De otra parte, cada comerciante de Centroabastos destina el 1% del precio de arrendamiento del módulo ocupado, gracias a esto la fundación recibe ingresos mensuales de aproximadamente \$3.800.000.

- Con la subvención global del Club Rotario Bucaramanga Nuevo Milenio¹, en las instalaciones de la fundación se encuentra construido el centro productivo de alimentos, con el objetivo de ser una unidad productiva y un centro de capacitación que contribuya con el desarrollo integral de los jóvenes, niños y niñas pertenecientes a la fundación al fabricar productos para ser comercializados, constituyendo otra fuente de ingresos.

- La fundación durante su accionar se ha convertido en un eje articulador con entidades públicas activando las diferentes rutas de atención en garantía de derechos, y alianzas estratégicas con empresas privadas que se han sumado al desarrollo del objeto social de Semillas de Ilusión, por ejemplo, la fundación ha logrado articular con el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF, por sus siglas), Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA, por sus siglas) Secretaría de Educación, Salud, Policía Nacional, Ministerio de trabajo, entre otras, las cuales suministran recursos de apoyo que permiten desarrollar los programas de intervención.

¹ Rotary Internacional es la organización de clubes de servicio más antigua y prestigiosa del mundo. Cuenta con aproximadamente 30.000 clubes en más de 160 países. Sus socios forman una red voluntaria de líderes profesionales y de negocios que aportan su tiempo y conocimientos en forma voluntaria en pro de sus comunidades y del mundo entero.

2.4 Presentación del centro productivo de alimentos

El centro productivo de alimentos *Semillas a Mil Sabores* (ver figura 7) representa para la fundación una importante fuente de ingreso, y es el escenario de oportunidad para la realización del trabajo de grado presentado, por eso se ha dedicado este apartado para su presentación.

Figura 7

Logo del centro productivo de alimentos.



Nota. Tomado de <http://bit.ly/38xGgeG>

2.4.1 Direccionamiento estratégico

La fundación ha definido el centro productivo de alimentos (ver figura 8) como un proyecto de emprendimiento social, con el cual busca obtener recursos económicos que le permitan el apalancamiento de los diferentes programas de intervención, y ser autosuficientes para el beneficio de más niños, jóvenes y adultos que hacen parte o quieren integrarse a la Fundación Semillas de Ilusión.

Su infraestructura cuenta con un sistema de extracción, compuesto por una campana extractora y un extractor centrífugo tipo hongo conectado con ductos circulares, además, dispone del diseño técnico de redes de servicio eléctrico, hidrosanitario y gas.

Figura 8

Centro productivo de alimentos.



En el apéndice 2 se puede observar la cartilla de diseños arquitectónicos desarrollada para la construcción del centro productivo. La información fue suministrada a los autores del trabajo de grado por la directiva de la fundación.

Se encuentran instalados un conjunto de equipos para fabricar los productos. De igual modo, refrigeradores, congeladores y mobiliarios, que permiten el almacenamiento y procesamiento de materias primas y productos terminados.

Para satisfacer y fidelizar a los clientes, es política de calidad del centro productivo de alimentos; entregar productos frescos y de alta calidad, aptos para el consumo.

De otra parte, la fundación con el centro productivo pretende aprovechar los excedentes de los productos perecederos de cosecha, a partir de donaciones realizadas por los comerciantes de Centroabastos, o alimentos que puedan ser comprados a precios más bajos, capaces de constituir la materia prima que se requiere para desarrollar los procesos productivos. Lo anterior, permite reducir costos de producción y mitigar la cantidad de residuos orgánicos generados por Centroabastos.

Con la creación del centro productivo de alimentos la fundación ejecuta el programa; Cualificación del talento humano para la vida laboral, dirigido a todas las personas que quieren capacitarse en cursos gastronómicos para vincularse a trabajos formales.

2.4.2 Mercado potencial

La fundación definió como clientes potenciales para la comercialización de los productos elaborados en su centro productivo, principalmente a comerciantes, clientes, y trabajadores de Centroabastos. De acuerdo con el informe de gestión de la Central de Abastos, para el 2018, fueron 1196 los módulos en arrendamiento.

Otro conjunto de clientes potenciales está representado por las empresas de retail, ubicadas en la ciudad.

2.4.3 Programa cualificación del talento humano par la vida laboral

Aunque el alcance del presente trabajo de grado no abordará los procesos que se desarrollan para ejecutar los cursos de formación, se describe de forma general en qué consiste el programa, por estar involucrado con el centro productivo de alimentos.

El programa Cualificación del talento humano para la vida laboral de la fundación busca dar apoyo a la inserción sociolaboral que permita a jóvenes y adultos generar ingresos adicionales para mejorar la calidad de vida de sus familias.

El programa es desarrollado con el apoyo del SENA, quien brinda instructores para capacitar y formar a través de cursos gastronómicos en las áreas de cárnicos, lácteos, frutas, verduras y panadería. El propósito de articular el centro productivo de alimentos radica en que, se destina todos los días, de lunes a viernes una jornada que comienza a la 1:00 pm, para que las personas puedan recibir su formación. Es decir, que los asistidos pueden hacer uso de toda la instalación, servicios y equipos dispuestos en el centro productivo para recibir la enseñanza. Mientras se esté en la capacitación, el centro productivo no produce ni comercializa productos.

Cabe destacar que el SENA es responsable en suministrar los insumos que se necesitan durante el aprendizaje para la elaboración de los productos, por eso parte del área de almacenamiento se dispuso para almacenar los insumos traídos por el SENA. Se puede apreciar en la figura 9 una jornada de capacitación en el centro productivo de alimentos con la participación de los asistentes y el docente encargado.

Figura 9

Jornada de capacitación del programa Cualificación del talento humano para la vida laboral



Nota. Tomado de <http://bit.ly/2Gi9LFw>

3. Marco de referencia

En el capítulo de marco de referencia se presenta una serie de antecedentes y componentes teóricos que han sido investigados, los cuales constituyen los fundamentos en los que se soporta este trabajo de grado para implementar y definir las propuestas de mejora.

3.1 Marco teórico

La base teórica sobre la cual se fundamentan las soluciones que se formularon para los problemas señalados en el presente trabajo, comprende una revisión a detalle respecto al diseño de procesos, mejoramiento y análisis de procesos, manufactura esbelta, análisis de capacidad e instrumentos de medición y control, como también, generalidades de manuales de procedimientos y funciones.

3.1.1 Diseño de productos

Los autores Chase y Aquilano (2009) proponen un proceso genérico que describe los pasos básicos necesarios para diseñar un producto.

A continuación, se describen cada uno de los pasos que proponen los autores en su proceso genérico para el diseño de productos:

- **Planeación:** Es la etapa de iniciación, donde se enuncia la misión del proyecto del diseño de productos y se especifica el mercado meta del producto, las metas del negocio, los supuestos fundamentales y las restricciones.

- **Desarrollo del concepto:** En esta etapa, se identifican las necesidades del mercado meta, se generan y evalúan conceptos alternativos del producto y se selecciona uno o varios conceptos para su mayor desarrollo y pruebas, para describir la forma, la función y las características de un producto, por lo general va acompañado de una serie de especificaciones, un análisis de los productos de la competencia y una justificación económica del proyecto del diseño de productos.

- **Diseño del sistema:** se define la arquitectura del producto y su división en subsistemas y componentes. Por lo general, esta etapa incluye un plano geométrico del producto, una especificación del funcionamiento de cada uno de los subsistemas del producto y un diagrama preliminar del flujo del proceso dentro del proceso final del ensamble.

- **Diseño detallado:** Se especifican los materiales y las tolerancias de todas las piezas únicas del producto y la identificación de todas las piezas estándar que se comprarán a los proveedores. Se hace necesario establecer un plan del proceso y diseñar el ensamblado para cada una de las piezas que se fabricará dentro del sistema de producción. De esta manera, los resultados de esta fase son los planos o archivos de computadora que describen la geometría de cada pieza y el ensamblado para su producción, las especificaciones para las piezas que se comprarán y los planes del proceso para fabricar y armar el producto.

- **Pruebas y afinación.** Esta etapa implica la construcción y la evaluación de múltiples versiones del producto, previas a su producción.

- **Pruebas de transición.** Se fabrica el producto utilizando el sistema de producción que se quiere tener. Con la producción en transición se capacita a la fuerza de trabajo y se eliminan los problemas que pudieran existir en el proceso de producción.

3.1.2 Proceso productivo

Los autores Chase y Aquilano (2009) en su libro “Administración de operaciones” al hablar de procesos productivos se refieren a la transformación de insumos y recursos en productos deseados que, según espera, tendrán un valor más alto para la empresa que los insumos originales.

Los autores señalan que es “esencial comprender cómo funcionan los procesos para poder asegurar la competitividad de una compañía. Un proceso que no se acopla con las necesidades de la empresa, le impondrá una sanción por cada uno de los minutos que esté operando” (Chase y Aquilano, 2009, p.160) por ello para el trabajo de grado que se presenta, será necesario analizar

los procesos y conocer los elementos fundamentales para realizarlos al interior de una planta productiva, de manera que puedan generar productos de alto valor para el cliente final.

3.1.3 Diseño y selección de procesos

Consiste en definir de qué forma se producirán los productos o se brindarán los servicios para que cumplan con los requerimientos de los clientes, las especificaciones del producto o servicio dentro del costo y otras restricciones administrativas. Debe considerarse que el proceso seleccionado tendrá un efecto a largo plazo sobre la eficiencia y producción, así como en la flexibilidad, costo y la calidad de los bienes producidos por la empresa. (Carro y González, 2017) afirman:

“La selección del proceso es una decisión estratégica que involucra seleccionar qué tipos de procesos de producción se deben considerar. Una decisión esencial en el diseño de un sistema de producción es el proceso que se usará para hacer productos o brindar servicios. Esto involucra decisiones en campos tales como recursos humanos, equipos, materiales y tecnología, entre otros”. (p. 3).

Lo anterior supone que resulta necesario que la empresa defina su estrategia de operaciones y suministro, donde se establecen las políticas, los planes generales para utilizar los requerimientos para las operaciones de producción y se enlazan con las necesidades de los clientes de la empresa, para apoyar su estrategia competitiva a largo plazo.

El diseño de proceso abarca la selección de las entradas, operaciones, los flujos de trabajo y los métodos utilizados para producir bienes y servicios, es decir, decidir sobre qué tipo de habilidades humanas y materias primas se va a necesitar, cuáles operaciones se llevarán a cabo por trabajadores y cuáles por máquinas, qué servicios externos se tomarán, etc.; consistente con la estrategia de posicionamiento de la organización y su habilidad para obtener recursos.

Siguiendo a Carro y González. Para diseñar un proceso, los administradores de operaciones deben considerar, cinco decisiones comunes sobre los procesos. Se enuncian y se detallan en la tabla 4.

Tabla 4*Decisiones comunes sobre los procesos*

Decisión	Concepto
<i>Selección de proceso</i>	Se determina cómo se organizan los recursos alrededor del producto para conseguir implementar la estrategia de la organización, dependiendo del volumen y del grado de personalización. Los procesos pueden clasificarse según el flujo de materiales, partes o personal y el destino que se le da a los bienes finales en lineal, intermitente y por proyectos.
<i>Integración vertical</i>	Se refiere a todas las actividades que se llevan a cabo entre la adquisición de materia prima, servicios y despachos de los productos terminados. Se debe tener en cuenta el concepto de cadena de suministro (Ballou, 2004) y otros como plan maestro de producción, estados del inventario y lista de materiales (Larrocha, 2017).
<i>Flexibilidad de los recursos</i>	Significa definir y capacitar la fuerza laboral requerida para garantizar el buen desempeño de los procesos, al igual que los equipamientos necesarios. Además, estos recursos deben contar con la facilidad de adecuarse a una amplia de variedad de productos.
<i>Grado de involucramiento con el cliente</i>	Refleja la manera en la cual el cliente se convierte en parte del proceso productivo y el grado de este involucramiento. El cliente puede estar involucrado a través de líneas de producción, autoservicio o atención personalizada.
<i>Intensidad de utilización del capital</i>	Se trata de determinar la mezcla de equipos y de mano de obra que van a intervenir en el proceso. Los gerentes tienen un amplio grado de elecciones que van desde las operaciones con poca automatización hasta aquellas con alta automatización.

3.1.4 Programación de la producción

Las decisiones de programación de operaciones asignan la capacidad o los recursos disponibles (equipo, mano de obra y espacio) a los trabajos, actividades, tareas o clientes a lo largo del tiempo. Utiliza los recursos que aportan las decisiones sobre instalaciones y la planeación agregada; por lo tanto, la programación de operaciones es la última decisión y la más restringida en la jerarquía de las decisiones de planeación de la capacidad. (Schroeder et al., 2011)

La programación de operaciones es el resultado de un plan basado en fases de tiempo, o programa de actividades, es decir, se indica lo que habrá de hacerse, cuándo, por quién y con qué equipamiento. De esta manera, se aumenta la eficiencia mediante un programa que mantenga una alta utilización de la mano de obra, del equipamiento y del espacio. Mejora el servicio al cliente y reduce los niveles de inventario, modificando el proceso de producción mismo a través de una reducción en el tiempo del ciclo² y diversos esfuerzos para el mejoramiento de calidad.

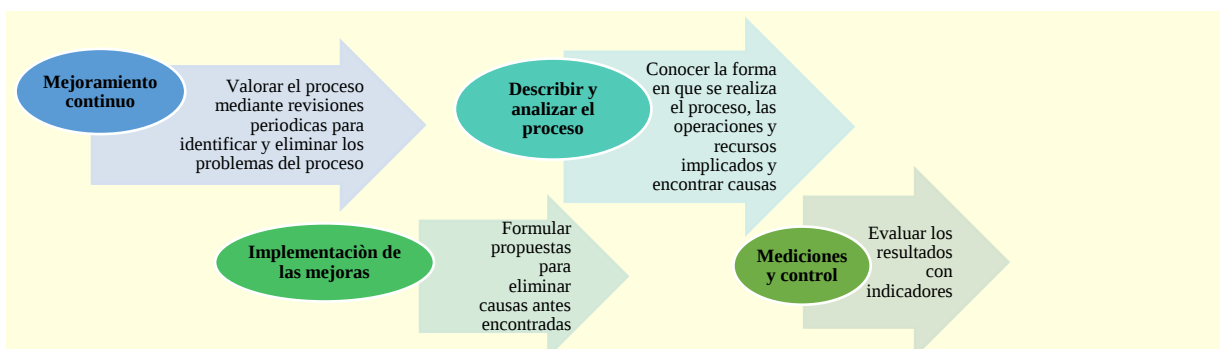
3.1.5 Mejoramiento de procesos

Permite lograr una implementación del sistema de producción más eficiente (Dario et al., 2015), porque comprende el análisis del proceso actual para la detección de actividades que se pueden mejorar, como ineficiencias y obstáculos, con el objetivo de definir sus metas y objetivos, el flujo de trabajo, los controles y la integración con otros procesos, para que contribuya de forma significativa en la entrega de valor al cliente final. Algunas de las razones que justifican realizar una mejora en los procesos son; eficiencia en el servicio al cliente, aumentar la capacidad, lograr flujo de producción continuo y ordenado, reducir costos, mejorar ambiente y condiciones de trabajo.

Es importante que a la hora de diseñar un plan de mejoramiento los tipos de mejora no correspondan a mejoras parches, como la eliminación de síntomas, eliminar parte de los desperdicios, son procesos eficientes, pero no efectivos. Más bien, deben ser mejoras reales donde se eliminen causas y el problema en su totalidad.

La figura 10 muestra una secuencia de etapas necesarias para realizar un mejoramiento de procesos (Harrington, 1993).

² Parámetro definido para cada proceso, es el tiempo de ejecución de un proceso

Figura 10*Etapas para el mejoramiento de procesos*

3.1.6 Análisis de procesos

El análisis de procesos permite contestar algunas preguntas importantes, relacionadas con el tiempo que puede tardar un proceso para determinar el volumen de producción de la planta, costo del proceso, o si es necesario realizar cambios para expandir la capacidad. El primer paso del análisis del proceso es difícil e importante y consiste en definir con claridad cuál es el propósito del análisis, por ejemplo, resolver un problema, comprender mejor las repercusiones de un cambio en la manera de realizar los procesos. (Chase y Aquilano, 2009 p. 160)

Los procesos son un conjunto de actividades, que pueden verse afectadas unas a otras, y es importante considerar el desempeño de cada una de ellas, por esto, los mismos autores referenciados a lo largo de este capítulo aconsejan iniciar el análisis del proceso haciendo un diagrama que muestre los elementos básicos de un proceso, como las tareas, los flujos y las zonas de almacenamiento. Estos se conocen como diagramas del proceso, existen otras herramientas para análisis como el diagrama de recorrido, y la medición del trabajo.

3.1.7 Diagramas del proceso

Los diagramas del proceso comprenden símbolos, tiempo y distancia, con la finalidad de ofrecer una forma objetiva y estructurada para analizar y registrar las actividades que conforman un proceso a fin de lograr mejoras en su procedimiento (Haizer y Render, 2004 p. 257).

Con los diagramas de proceso se representan gráficamente las distintas etapas del proceso y sus interacciones, para facilitar la elaboración e interpretación se utilizan símbolos de ingeniería, los cuales se muestran en la tabla 5.

Tabla 5

Símbolos para elaborar diagramas de procesos de acuerdo con el estándar ASME

Símbolo	Representa
	Operación, indica las principales fases del proceso, método o procedimiento
	Inspección, indica que se verifica la calidad o cantidad de algo
	Desplazamiento o transporte, indica el movimiento de los empleados, material y equipos de un lugar a otro
	Espera, indica demora en el desarrollo de los hechos
	Almacenamiento, indica el depósito de materiales o productos en el almacén.

3.1.8 Diagrama de recorrido

Complementa al diagrama de procesos al registrar las operaciones, inspecciones, transportes, demoras y almacenajes, en el mismo orden que tiene lugar. Se indican la ruta de movilización del producto en procesos, desde que inicia su recorrido como materia prima, hasta que lo concluye como producto terminado. (Ortiz, 2014 p. 23)

El diagrama de recorrido permite identificar fallas o problemas durante los desplazamientos que afecten de manera significativa el rendimiento de la productividad. Algunos de los problemas que pueden mencionarse son grandes distancias recorridas, mayor frecuencia de recorridos, desaprovechamiento del espacio, o congestión en las zonas.

3.1.9 Medición del trabajo

Consiste en aplicar algún procedimiento de registro, con el propósito de establecer la duración de una tarea específica. Entre los procedimientos más conocidos para estudios de tiempo se tienen los siguientes (Ortiz, 2014 p. 52)

- **Cronometraje:** Los datos de tiempo real se registran usando un instrumento de medición, como. Cronómetros, reloj digital, entre otros.
- **Tiempos predeterminados:** Son datos de tiempo que han sido estandarizados y organizados de acuerdo a las actividades, se encuentran en tablas
- **Muestreo del trabajo:** permite calcular los tiempos mediante el registro de las actividades realizadas por el trabajador durante su jornada de trabajo. Se efectúan a lo largo del tiempo observaciones de forma aleatoria

3.1.9.1 Estudio de tiempos por cronómetro. Es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, con base en un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. (Criollo, 2005 p.185). Para realizar un estudio de tiempos por cronómetro es preciso tener en cuenta los siguientes pasos:

1. **Preparación.** Determinar qué operación se va a medir, después de definir el propósito de realizar el estudio de tiempos
2. **Ejecución.** Registrar todos los datos concernientes a la operación que se obtuvieron mediante observación directa. Se debe dividir la operación a medir en elementos de fácil identificación
3. **Valoración.** Seleccionar la escala de valoración, es decir, determinar el ritmo de trabajo³ del operario observado.
4. **Suplementos.** Se asignan los suplementos, corresponde a un margen de tiempo adicional al que muestra el cronómetro para obtener un valor más real de tiempo empleado por una persona al ejecutar su trabajo. Su valor es el producto del tiempo normal⁴ y el valor estimado para el suplemento correspondiente.

³ Velocidad con que el operario ejecuta su labor

⁴ Corresponde al producto del tiempo obtenido en el reloj por el factor de valoración

5. **Tiempo estándar.** Finalmente, añadir los suplementos por fatiga y atenciones personales y se determina el tiempo estándar, es el tiempo necesario para que el operario realice su tarea en un ritmo de trabajo normal.

3.1.10 Manufactura Esbelta (*Lean Manufacturing*)

Es un término atribuido por los japoneses, principalmente por la compañía Toyota después de que lograron altos niveles de productividad y mejoras en sus procesos.

(Padilla, 2010) define la manufactura esbelta como un conjunto de técnicas que sirven para mejorar y optimizar los procesos operativos de cualquier compañía industrial, independientemente de su tamaño. El objetivo es minimizar el **desperdicio** para aumentar la productividad.

De esta manera, el conjunto de tareas incluye Justo A Tiempo (JIT), cuyo objetivo es el de reducir desperdicios por inventarios, tiempos, productos defectuosos, transporte, almacenajes, maquinaria y personas. El Kaizen, o como se conoce, mejoramiento continuo y el Poka Yoke o a prueba de errores son otras de las herramientas que utiliza la manufactura esbelta para optimizar todas las operaciones, logrando obtener tiempos de operación más cortos, mejor atención, servicio al cliente, mejor calidad y costos más bajos.

3.1.10.1 Kaizen. Es un término japonés utilizado para el mejoramiento continuo. Para (Villaseñor, 2007) es una herramienta que permite alcanzar las metas planteadas por la organización y eliminar todos los procesos que no generan valor. Otra definición dada por (Galindo, 2011) es referirse al Kaizen como la reacción de un proceso cuando se obtiene como resultado más valor agregado. Es el cliente quien define el valor, y las actividades que no agregan valor son desperdicios y si las organizaciones quieren tener actividades que generen valor es apropiado hacer un mapeo de procesos⁵.

Con la aplicabilidad del Kaizen se logra que los trabajadores mejoren los estándares de la organización, alcanzando así de manera muy satisfactoria los objetivos para mejorar la productividad, calidad y eficiencia, establecidos por la alta gerencia.

3.1.10.2 Desperdicios. Entiéndase como desperdicio o Muda todo aquello que no agrega valor al proceso de manufactura y el cliente no está dispuesto a pagar, por tanto, los esfuerzos

⁵ Consiste en explicar y describir los procesos que operan en la empresa

deben dirigirse a eliminar los desperdicios e incrementar el porcentaje de valor agregado. Dentro de los desperdicios se tiene una clasificación de diferentes tipos, que se muestran en la tabla 6. El sistema de producción de Toyota fue quien definió lo que hoy se conoce como desperdicio, al observar que en los procesos se realizaban actividades innecesarias, que no contribuían a obtener productos de alto valor para el cliente.

Tabla 6

Las 8 fuentes de desperdicios

Tipo de desperdicio	Descripción
<i>Sobreproducción</i>	Producir cualquier cosa que no sea para usar o vender inmediatamente, hacer más de la demanda solicitada.
<i>Inventarios</i>	Existencias excesivas de materia prima, materiales en proceso o productos terminados
<i>Transporte innecesario</i>	Movimientos de materiales o piezas entre operaciones cuando no es necesario y a distancias mayores de lo estrictamente necesarias
<i>Productos defectuosos</i>	Materiales o productos fuera de especificación porque no cumplen con las características del cliente.
<i>Retrabajos</i>	Repetir operaciones. Realizar más operaciones de las necesarias
<i>Esperas</i>	Tiempo ocioso entre operaciones o durante la operación
<i>Movimientos innecesarios</i>	Cualquier movimiento dentro de una operación o estación que no se considere necesario
<i>Talento humano</i>	No aprovechar el potencial humano. Subutilizar la inteligencia y creatividad del equipo

3.1.10.3 Herramienta 5Ss. Es otra herramienta de origen japonés y se trata de construir o mejorar las condiciones de trabajo, de seguridad, del clima laboral, la motivación del personal y la eficiencia y, en consecuencia, la calidad y productividad de la organización.

El objetivo central de las 5S`s es lograr el funcionamiento más eficiente y uniforme de las personas en los centros de trabajo, aportando los siguientes beneficios como, la reducción de accidentes, movimientos y traslados inútiles, tiempo para cambio de herramientas, el buen reconocimiento ante los clientes y un mayor compromiso y responsabilidad en las tareas.

A continuación, se menciona la clasificación de las 5S`s:

- **Seiri (Clasificar):** consiste en retirar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos que no son estrictamente necesarios para la labor.
- **Seiton (Organizar):** ordenar objetos, partes y elementos dentro de un conjunto de acuerdo a un principio racional o arreglo metódico.
- **Seiso (Limpiar):** quitar la causa de la suciedad de algo o de alguien. Es necesario la limpieza diaria para mantener una mejora continua.
- **Seiketsu (Mantener):** significa que lo logrado en las tres primeras S`s debería convertirse en una norma, es decir, mantener estas buenas prácticas en el trabajo.
- **Shitsuke (Disciplina):** estandarizar los cuatro pasos anteriores para construir un proceso sin fin y que pueda mejorarse.

Para una correcta implementación y seguimientos de 5S`s se requiere: compromiso de la dirección, planificación y diagnóstico inicial, promoción de programa, capacitación del programa al personal por niveles, propuestas de mejora, estandarización y evaluación de resultados.

3.1.11 Análisis de capacidad

La capacidad se define como la cantidad de recursos disponibles que se requerirán para la producción, dentro de un periodo concreto (Chase y Aquilano, 2009). La capacidad implica el índice de producción que se puede alcanzar, tomando como base el *mejor nivel de operación*, se trata del nivel de capacidad para el que se ha diseñado el proceso y, por lo mismo, se refiere al volumen de producción en el cual se minimiza el costo promedio por unidad, resulta difícil determinar este mínimo porque implica un complejo análisis entre la asignación de los costos para

gastos fijos y el costo de las horas extra, el desgaste del equipamiento, los índices de defectos y otros costos.

Al hablar de capacidad se deben tener en cuenta los siguientes términos claves:

- **Índice de utilización de la capacidad:** revela qué tan cerca se encuentra la empresa del mejor punto de operación. Los autores Chase y Aquilano, definen el índice de utilización como lo siguiente:

$$\text{Índice de utilización de la capacidad} = \frac{\text{Capacidad utilizada}}{\text{Mejor nivel de operación}} \quad (1)$$

- **Restricción:** Cualquier factor que limita el desempeño de un sistema y restringe su producción (Krajewski, 2000 p.254).
- **Cuellos de Botella:** Representa cualquier recurso cuya capacidad disponible limita la aptitud de la organización para satisfacer el volumen de productos. El cuello de botella define la capacidad del proceso (Krajewski, 2000).
- **Capacidad instalada:** Es el máximo nivel de producción que puede alcanzar un sistema trabajando al límite del recurso restrictivo en un periodo de tiempo específico (Peña, 2017).

3.1.12 Manual de procedimientos

Según la (Contraloría General de la República de Cuba, 2011) representan la manera específica de realizar una actividad, que debe estar contenida en documentos aprobados, incluyendo el objeto y el alcance de la actividad, qué debe hacerse y quién debe hacerlo, cuándo, dónde y cómo debe hacerse, qué materiales, equipos, documentos deben utilizarse y cómo debe controlarse y registrarse.

3.1.13 Manual de funciones

Contiene el conjunto de normas y tareas que desarrolla cada funcionario en sus actividades cotidianas y es elaborado técnicamente en base a los respectivos procedimientos, sistemas y normas para la mejor ejecución del trabajo. (Duhalt, 1968). En otras palabras, es el establecimiento de guías y orientaciones para desarrollar las rutinas o labores cotidianas, sin interferir en las capacidades intelectuales, ni en la autonomía propia e independencia mental o profesional de cada uno de los trabajadores u operarios de una empresa ya que estos podrán tomar las decisiones más acertadas apoyados por las directrices de los superiores, y estableciendo con claridad la

responsabilidad, las obligaciones que cada uno de los cargos conlleva, sus requisitos, perfiles, incluyendo informes de labores que deben ser elaborados por lo menos anualmente dentro de los cuales se indique cualitativa y cuantitativamente en resumen las labores realizadas en el período, los problemas e inconvenientes y sus respectivas soluciones. Tanto los informes como los manuales deberán ser evaluados permanentemente por los respectivos jefes para garantizar un adecuado desarrollo y calidad de la gestión (González, 2012)

3.1.14 Indicadores

Los indicadores son herramientas de medición que permiten estudiar en qué estado se encuentra la situación que se pretende evaluar, para verificar que los esfuerzos se dirijan a solucionar las problemáticas presentadas mediante determinados objetivos y metas.

Para diseñar un indicador suelen seguirse los siguientes pasos:

- Definir un nombre para el indicador
- Establecer una fórmula para el cálculo del indicador
- Identificar el tipo de indicador
- Determinar la frecuencia de medida del indicador
- Definir el propósito del indicador
- Precisar la meta que se pretende alcanzar
- Asignar los responsables de medición y desempeño

3.2 Marco de antecedentes

Wilson Orlando Gómez Santos (Gómez, 2018) en su trabajo de grado titulado “Diseño e implementación de un plan de mejoramiento para el proceso productivo de la empresa Muebles Bremen S.A.S en sus nuevas instalaciones”, propone propuestas de mejora para alcanzar un mayor nivel de productividad en Muebles Bremen S.A.S, dentro de las que se mencionan; programa 5s, intervención de despilfarros, estandarización de procesos, compra de maquinaria para aumentar volúmenes de producción, desarrollo de una herramienta ofimática para la planificación y medición de la producción. La información presentada en el trabajo de grado mencionado, resulta relevante para el trabajo a realizar, al perseguir el mismo propósito con el centro productivo de alimentos de la fundación. Gómez en su plan de mejoramiento orienta a los autores de este trabajo en curso, soluciones a los problemas que se evidencian en el diagnóstico.

Así mismo, un segundo trabajo de Karen Andrea Bueno Meléndez (Bueno, 2019) lleva por título: “Diseño e implementación de un plan de mejoramiento para el proceso productivo de la empresa Faprocol S.A.S” al igual que el trabajo de grado que se pretende realizar, la autora plantea para la definición de las propuestas de mejoramiento realizar un estudio de tiempos, análisis de despilfarros, análisis 5s, presentar una herramienta ofimática para el control de inventarios a fin de mejorar y fortalecer el proceso productivo. La revisión de este proyecto se convierte en un gran aporte para la consecución del proyecto en el centro productivo de alimentos, gracias a ello se determinó la importancia de revisar como base teórica, todo lo concerniente a Lean Manufacturing para un mejor diseño del plan de mejoramiento.

Por último, un tercer trabajo de Dariela de Jesús Beltrán Romero y Mayerly Jaimes Ortiz (Beltrán y Jaimes, 2019) titulado “Plan de mejoramiento para el sistema productivo en la empresa Fantaxias S.A.S” El objetivo del proyecto, es formular e implementar propuestas de mejora en el sistema productivo que permitan a la Fantaxias S.A.S satisfacer las necesidades de los clientes en calidad y tiempos de entrega. Los trabajos mencionados anteriormente tienen el mismo enfoque en lo que se refiere al diseño del plan de mejoramiento con el propósito de aumentar la competitividad de las empresas involucradas.

Sobre el tercer trabajo presentado, se consideró de interés conocer el sistema de indicadores realizado para la medición, evaluación y control de la implementación del plan de mejoramiento. Los autores definen indicadores para medir productividad, piezas defectuosas, cumplimiento, rotación de inventario y devoluciones. Así, los indicadores permiten verificar la efectividad de la implementación y evaluar el cumplimiento del objetivo principal, por lo que, cuando corresponda en el proyecto de grado que se pretende realizar definir los indicadores, parte de ellos guardará relación con los mencionados anteriormente.

4. Planteamiento del problema

Al iniciar la práctica se identificó que, el centro productivo de alimentos no contaba con productos definidos, por eso, desde su funcionamiento se dedicó a la obtención de productos alimenticios que no corresponden con su objetivo principal. En relación con esto, no hay una planeación de la producción, ni una planificación de materiales y no existen políticas de inventario establecidas, la jefa de producción y la operaria realizan una variedad de funciones, porque los procesos productivos no han sido determinados. El centro productivo de alimentos no tiene definida una estructura organizacional. Para su funcionamiento, la fundación contrató una

administradora, la cual debe encargarse de la búsqueda y fidelización de clientes, actividades de marketing y ventas, registro y control de la producción, definir los proveedores y realizar los pedidos, control de inventarios, selección y contratación del personal.

Se realizó un diagnóstico del sistema de producción actual del centro productivo, con el propósito de conocer la forma en que se ejecutan las actividades, y se evidenció como problema principal; una alta ineficiencia en la utilización de los recursos humanos, instalaciones físicas, equipos e insumos, que se encuentran a disposición en el centro productivo para desarrollar procesos productivos, por eso, no se puede aprovechar el total de su capacidad disponible, lo que aumenta costos de producción y baja la productividad. Durante el diagnóstico, se hizo necesaria la aplicación de herramientas cuantitativas y cualitativas, y el resultado permitió reconocer oportunidades de mejora y de acuerdo con la metodología del presente trabajo de grado, se diseñó el plan de mejoramiento, que comprende la formulación e implementación de mejoras para solucionar el problema identificado y lograr un aumento de la productividad y el progreso del centro productivo de alimentos.

4.1 Metodología del diagnóstico

Para el desarrollo del diagnóstico se adaptó la metodología propuesta por los autores Anaya y Polanco (2007), quienes proponen una serie de etapas que se deben seguir para hacer un diagnóstico de la situación logística de una empresa.

De acuerdo con las etapas propuestas por los autores Anaya y Polanco, para el desarrollo del diagnóstico del sistema de producción actual del centro productivo se aplicó la siguiente metodología, la cual se compone de las actividades que se presentan a continuación.

4.1.1 Visita a las instalaciones

Se realizaron recorridos al interior del centro productivo, a fin de que los autores del trabajo conocieran y se relacionarán con el área productiva, los equipos dispuestos, productos elaborados y formas de trabajo de la operaria y jefa de producción, ubicación, recepción y almacenamiento de materias primas, revisar orden y aseo.

4.1.2 Entrevistas

Al iniciar la práctica, en la primera semana se programaron reuniones con la directora de la fundación, administradora, jefa de producción y operaria del centro productivo para indagar sobre el direccionamiento estratégico, y el desarrollo actual del centro productivo de alimentos. Se identificaron los problemas en su funcionamiento, se abordaron aspectos del clima organizacional y se socializó al personal el propósito de realizar el presente trabajo de grado.

4.1.3 Recogida de datos

Para recolectar la información, la definición de categorías se basó en las 5Ps que componen el sistema productivo de una empresa, fundamentada por los autores Chase y Aquilano (2009). En cada categoría se definen las fuentes y herramientas necesarias para la recogida de datos, como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7

Las 5Ps de la producción

Recurso de producción	Definición	Información necesaria	Formas de obtención	Fuente de información
<i>Planta de producción</i>	Localización y distribución de las instalaciones	• Metros contruidos • Área productiva y de almacenamiento • Distribución de planta • Condiciones del ambiente de trabajo	• Levantamiento de plano del centro productivo • Observación directa • Análisis de 5S`s • Evaluación del cumplimiento de las normas aplicadas a la manipulación de alimentos	• Documentación entregada del centro productivo • Mediciones de las instalaciones • Plano del centro productivo • Listas de verificación 5S`s • Lista de verificación para la evaluación de la norma
<i>Personas</i>	Mano de obra	• Número de operarios del centro productivo	• Entrevistas • Observación directa	• Entrevistas con la administradora

Continuación Tabla 7

Procesos	Métodos de trabajo y equipos de proceso	• Jornadas de trabajo • Ejecución de las actividades • Equipos instalados • Utilización de los equipos • Productos desarrollados • Despilfarros • Métodos	• Observación directa • Revisión de las fichas técnicas de los equipos • Entrevistas • Análisis de despilfarros • Evaluación del cumplimiento de las normas aplicadas a la manipulación de alimentos	• Documentación entregada del centro productivo • Entrevistas a operarios • Lista de chequeo de despilfarros • Lista de verificación para la evaluación y seguimiento de la norma
	Partes	Materiales y decisiones de inventario • Proveedores • Aprovisionamiento de materiales	• Entrevistas • Revisión de las facturas de compras	• Documentación entregada del centro productivo • Entrevistas a la administradora
Planificación	Insumos de información y programación de la producción	• Programación de las operaciones	• Entrevista • Observación directa • Análisis de los registros de producción	• Documentación entregada del centro productivo • Entrevistas al personal

4.1.4 Revisión de documentos

La directiva de la fundación suministró a los autores del trabajo de grado, documentos que contienen información relevante sobre la fundación y creación del centro productivo de alimentos, como los planos arquitectónicos, información histórica de la fundación, descripción de los programas de la fundación y principales escenarios de actuación. La información fue organizada,

y analizada con base al resultado de las actividades anteriores, para obtener datos referentes en el diagnóstico.

4.1.5 Análisis de los resultados obtenidos

Finalmente, se analizó la información obtenida con la elaboración de gráficas, listas de chequeo y/o análisis cualitativo, en cada una de las categorías definidas y posteriormente se concluye de manera general el resultado del diagnóstico.

4.2 Desarrollo del diagnóstico

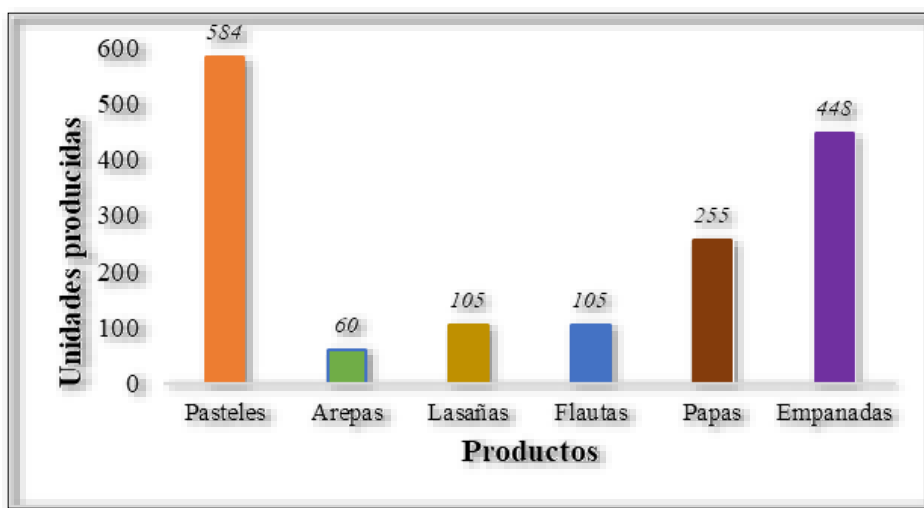
Aplicando la metodología presentada y partiendo de la definición de las categorías, se inicia el desarrollo del diagnóstico para conocer el estado actual del sistema de producción del centro productivo.

4.2.1 Productos desarrollados

Debido a que, el centro productivo de alimentos no tiene definido un portafolio de productos para ofrecer a los clientes, las actividades han sido orientadas a la producción y comercialización de empanadas, papas rellenas, flautas, lasañas, pasteles horneados y arepas rellenas. El gráfico de la figura 11, muestra las unidades que se vendieron desde el 1 de octubre hasta el 19 de noviembre del año 2019.

Figura 11

Productos vendidos en el centro productivo de alimentos desde el 01 de octubre hasta el 19 de noviembre del año 2019.



En el gráfico, se puede ver que los pasteles horneados representan una buena proporción de lo producido, seguidamente las empanadas y, según los datos observados, en promedio se alcanza una producción alrededor de 30 unidades diarias, por los días de utilización. Esto muestra la baja utilización de las instalaciones. No obstante, el objetivo del centro productivo de alimentos, no está en producir pequeñas cantidades, ni en consolidarse como productor de estos alimentos.

Como consecuencia de lo anterior, para este diagnóstico inicial del sistema productivo, no se consideró importante analizar la secuencia de las operaciones para producir cualquiera de estos seis productos. Según el personal involucrado con el centro productivo, la determinación de elaborar estos productos se atribuye a las siguientes razones:

- Necesidad de recibir ingresos
- Insuficiencia en el diseño de productos
- Desconocimiento de la capacidad instalada del centro productivo

Debido a que, no hay procesos productivos determinados ni estandarizados para ningún producto, la producción depende del criterio de la jefa de producción. Por tanto, cuando la jefa de producción tenía que retirarse, la operaria en reemplazo realizaba el proceso de manera diferente. Es decir, de acuerdo con su criterio particular, alterando la composición a la cual ya venían acostumbrados los clientes. Se observó que, en la semana del 20 al 29 de noviembre, donde la operaria en reemplazo de la jefa de producción se encargó de obtener los productos, pero eso generó disgustos por la variación en el sabor, y se incurrieron en altos costos y pérdida de clientes.

De acuerdo con la visión inicial durante el diagnóstico, las instalaciones y los equipos del centro productivo han sido dispuestos para fabricar productos en cuatro líneas de producción: panadería y hojaldrados, cárnicos, lácteos y conservas de frutas, y respecto con la información presentada en esta categoría, el centro productivo de alimentos no ha venido trabajando en ninguna de las cuatro líneas.

4.2.2 Distribución actual de las instalaciones del centro productivo

El centro productivo de alimentos posee aproximadamente un área de 120 m^2 , distribuidos de la siguiente manera; para el área productiva se han destinado 78 m^2 , 22.05 m^2 ocupan el cuarto de almacenamiento 1 y los restantes 19.95 m^2 corresponden al área del cuarto de almacenamiento 2.

El cuarto de almacenamiento 1, es utilizado para guardar los utensilios necesarios y las materias primas requeridas, para esto se encuentran dispuestos cuatro estantes metálicos, y algunas canastas plásticas. Asimismo, en el cuarto de almacenamiento 2 se encuentran los equipos de refrigeración para almacenar insumos y productos terminados o en proceso.

El apéndice 3 muestra el plano del centro productivo de alimentos, construido por los autores del trabajo de grado, usando un distanciómetro y con ayuda de la cartilla de diseños arquitectónicos entregada por la directiva de la fundación. Se observa en el plano, la distribución actual de los equipos, los cuales han sido organizados de acuerdo con las líneas de producción.

Durante la observación y análisis al interior del centro productivo de alimentos, se identificaron ciertos aspectos críticos en el transcurso de las actividades desarrolladas, como se presenta en la tabla 8 para una mayor explicación.

Tabla 8

Aspectos críticos identificados en las instalaciones del centro productivo

Actividad	Descripción actual	Aspecto crítico identificado
<i>Recepción de pedidos</i>	- Los pedidos que llegan se reciben por la entrada principal y no por la puerta de recepción de pedidos, debido a que se encuentra lejos del área de procesamiento. Los pedidos generalmente llegan en horas de la mañana, pero no existe una hora definida para recibirlos, a cualquier hora que llegue, la operaria debe interrumpir su labor para hacer el recibimiento y llevarlo a la balanza (ver figura 12) para verificar que se cumpla con el peso especificado. Durante dos semanas de observación de lunes a viernes, el 40% del total de los días representan, los días en los que se recibieron pedidos en horas de la mañana por la entrada principal. Es decir, 4 pedidos. Ver apéndice 4. - Se observó que solo se usa parte de la zona de almacenamiento, así; en el cuarto de	Desorganización en la recepción de pedidos e incumplimiento en que el pedido se reciba por la puerta de recepción.

Continuación Tabla 8

**Zona de
almacenamiento
de insumos**

almacenamiento 1, se encuentran 4 estantes metálicos (cuatro niveles), de los cuales 2 corresponden al almacenamiento de utensilios, otro es usado para guardar los insumos, y uno es destinado a los aprendices del SENA para almacenar los insumos necesarios del curso de formación. Ver evidencias en la figura 13.

De los 22.05 m^2 disponibles en cuarto de almacenamiento 1, se usan 10.41 m^2 :

Elemento	Área
Lavamanos pedal	0.125 m^2
4 estantes metálicos	$2.7 \text{ m}^2 (0.675 * 4)$
2 canastas plásticas	$0.371 \text{ m}^2 (0.1855 * 2)$
Báscula	0.816 m^2
Mesa transportadora	0.684 m^2
Área de desplazamiento	5.72 m^2
Total	10.41 m^2

se estaría aprovechando aproximadamente el 47.2% de la capacidad instalada.

Así mismo, 19.95 m^2 para el cuarto de almacenamiento 2 ocupados por:

Elemento	Área
Nevera	0.511 m^2
Congelador dos puertas	1.1135 m^2
Refrigerador dos puertas	1.1135 m^2
2 arrumes de ollas	$0.2770 \text{ m}^2 (0.138 * 2)$

**Desaprovechamiento
de la capacidad
instalada de los
cuartos de
almacenamiento**

Continuación Tabla 8

Congelador	0.4466m ²
Fregadero doble	1.4m ²
Área de desplazamiento	5.72m ²
Total	10.58m²

En este caso es el 53% de la capacidad de almacenamiento que se está utilizando.

La figura 14 muestra lo ocupado por los equipos de refrigeración, durante días de observación, se reconoce que tienen capacidad para almacenar mayor número de elementos que lo utilizado.

Figura 12

Balanza en el cuarto de almacenamiento 1

**Figura 13**

Almacenamiento en estantería metálica en el cuarto de almacenamiento 1



Figura 14

Almacenamiento en congelador y refrigerador en el cuarto de almacenamiento 2

**4.2.3 Equipos instalados**

El apéndice 5 ilustra la ubicación actual del mobiliario y equipos instalados, y el apéndice 6 describe las características técnicas de cada uno de ellos.

Durante el diagnóstico se identificó que, no todos los equipos están en funcionamiento y diariamente se obtienen pocas cantidades de los productos que han venido desarrollándose, por eso se desaprovecha la capacidad instalada de los equipos.

De acuerdo con los productos desarrollados actualmente, los equipos que se han utilizado son: la amasadora, el horno, el calentador, las freidoras y la estufa de seis puestos. Equipos como el molino de carne, la despulpadora, la divisora manual y la cámara de fermentación, no han sido utilizados para producción. Dentro de las observaciones se encontró que, la licuadora y equipos de cocción son usados para fines improductivos, con respecto al funcionamiento del centro productivo, por ejemplo, preparación de jugos, lo que eleva costos de servicios o materiales y distrae el trabajo de la administradora, jefa de producción y de la operaria.

Con el objetivo de determinar el nivel de utilización de los equipos que han sido usados con más frecuencia, como son: la amasadora y el horno, en relación con su capacidad instalada⁶. Se realizaron en varios días observaciones directas a los equipos durante la jornada productiva, para registrar la cantidad suministrada y luego, comparar este valor con su capacidad máxima. Se obtuvo que, en promedio el porcentaje de la capacidad utilizada de la amasadora equivale al 23% de su capacidad instalada, como se describe en la tabla 9.

⁶ Volumen máximo de producción que se puede alcanzar teniendo en cuenta la totalidad del recurso

Tabla 9*Capacidad utilizada de la amasadora*

Fecha (año 2019)	Capacidad utilizada (gramos)	Capacidad instalada** (gramos)	(C. Util/ C. Inst) *100
2-oct	4100	20000	20.5%
3-oct	5100	20000	25.5%
22-oct	3600	20000	18%
23-oct	3600	20000	18%
25-oct	3000	20000	15%
28-oct	3600	20000	18%
29-oct	9600	20000	48%
30-oct	9600	20000	48%
31-oct	3000	20000	15%
01-nov	4800	20000	24%
06-nov	3600	20000	18%
08-nov	3600	20000	18%
11-nov	3600	20000	18%
14-nov	3600	20000	18%
		Promedio	23%

****Nota:** La capacidad instalada se obtuvo después de revisar las características de la amasadora en su ficha técnica. La directiva de la fundación suministró a los autores del trabajo de grado las características técnicas de cada equipo.

Respecto al horno, se identificó que su capacidad instalada es de cuatro bandejas, cada una de 60*40 cm, sin embargo, al momento de hornear no se lleva más de una bandeja, es decir, se va horneando de una en una. Por esto, se desaprovecha el 75% (3/4) de la capacidad del horno.

De acuerdo con la información suministrada en la ficha técnica de los equipos, en la tabla 10 se especifica la capacidad instalada de los equipos disponibles para procesar en cada línea de producción.

Tabla 10

Capacidad instalada de los equipos dispuestos para las líneas de producción de acuerdo con sus fichas técnicas

<i>Sección de conservas de frutas y lácteos</i>
• Despulpadora Rendimiento de 300 kg/h • Licuada Capacidad de 12 litros
<i>Sección de panadería</i>
• Horno convección a gas Capacidad de 4 bandejas, cada una de 60*40 cm • Cámara de fermentación Capacidad de 12 bandejas, cada una de 60*40 cm • Divisora manual Capacidad para 36 porciones cada una de 125 kg • Amasadora Capacidad de 20 kg de masa, es decir, 12 kg de harina
<i>Sección de cárnicos</i>
• Molino de carne Rendimiento de 280 kg/h. Útil también para molienda de verduras y granos cocidos

Nota: Capacidad disponibles de los equipos de producción. Adaptado de las características técnicas de los equipos.

4.2.4 Personal operativo contratado

Para la elaboración de los productos, el centro productivo de alimentos contó con una jefa de producción y una operaria. Las labores de la operaria dependen de las tareas que le ordene la jefa de producción. Dentro de las visitas a las instalaciones se observó que, cuando la jefa de producción especificaba a la operaria las labores que debía realizar para elaborar un producto durante el turno de trabajo, se ocasionaron retrasos en la jornada productiva y riesgos en la elaboración del producto.

Se identificó que, las tareas de las trabajadoras no están definidas y organizadas, por consiguiente, durante un turno de trabajo, además de producir deben encargarse de una variedad de tareas como; despachar y vender los productos, alistar, almacenar, registrar, control de inventario y recibir los insumos, mantener el buen estado de las instalaciones, y

otras labores que no agregan valor al funcionamiento del centro productivo, por ejemplo, preparación de jugos para brindar al personal de la fundación, y atender a las necesidades que tenga un trabajador de la fundación, como puede ser, el préstamo de algún utensilio de la planta, suministrarles parte de los insumos del centro productivo o permitir el uso de algunos equipos o instalaciones para responder a sus necesidades particulares.

La tabla 11 muestra el horario de turno de trabajo definido para la jefa de producción y la operaria.

Tabla 11

Turno de trabajo especificado para los operarios

<i>Día</i>	<i>Horario</i>
<i>Lunes a viernes</i>	De 7:00 am a 1:00 pm
<i>Sábado</i>	De 7:00 am a 1:00 pm

Sin embargo, se observó que el horario de turno fue modificado cuando: se debían entregar cantidades significativas⁷, si el cliente requería que el horario de entrega del pedido fuera en horas de la madrugada o cuando quedaban labores pendientes del día anterior y las dos trabajadoras veían la necesidad de iniciar más temprano al siguiente día, en estos casos, la jornada de producción comenzaba entre la 1:00 am a 4:00 am, según fuera el requerimiento.

En relación con lo anterior, durante semanas del desarrollo del diagnóstico se registraron los días, en los cuales, la jefa de producción y la operaria iniciaron su turno de trabajo en la madrugada. Evidenciándose que, el trabajo en la madrugada causaba en las trabajadoras un ritmo de trabajo agotador y se esforzaban por cumplir con las tareas. La tabla 12, registra los días que hubo turno de trabajo en horas de la madrugada. Se observa un horario de turno desorganizado, días consecutivos de jornada laboral en horas de la madrugada y labores realizadas un día domingo, lo cual no fue especificado inicialmente a las trabajadoras.

⁷ Se refiere a cantidades significativas cuando la cantidad a entregar es igual o mayor a 50 unidades de cualquier producto

Tabla 12*Días de trabajo en horas de la madrugada*

Día	Horario de turno	Motivo
Miércoles- 30 octubre	De 12:00 am a 10:00 am	Entrega de pedido
Miércoles- 13 noviembre	De 2:00 am a 9:00 am	Se requería iniciar producción tempranamente para venta en la fundación
Sábado- 16 noviembre	De 1:00 am a 10:00 am	Entrega de pedido
Domingo- 17 noviembre	De 2:00 am a 9:00 am	Entrega de pedido
Lunes- 18 noviembre	De 1:00 am a 9:30 am	Entrega de pedido
Miércoles- 26 noviembre	De 1:00 am a 10:00 am	Entrega de pedido
Lunes- 09 diciembre	De 4:00 am a 2:00 pm	Entrega de pedido
Martes- 10 de diciembre	De 3:00 am a 2:00 pm	Necesidad de iniciar más temprano en comparación con el día anterior

En las visitas realizadas se identificó que, ante la producción de cantidades significativas, el trabajo de la jefa de producción y la operaria no era suficiente para completar la orden a entregar, por eso la administradora del centro productivo se implicaba en la elaboración del producto, y realizaba las labores que le especificaba la jefa de producción.

4.2.5 Proceso de compra

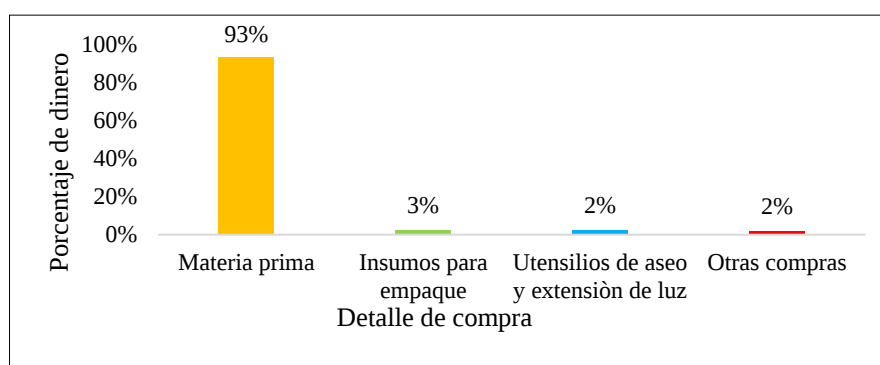
Se elaboró el diagrama de flujo mostrado en el apéndice 7, para ilustrar el proceso de compra de materias primas llevado a cabo en el centro productivo de alimentos, en el cual están involucrados la administradora y la jefa de producción. Se puede evidenciar que no existe una planificación de materiales, porque la compra de materia prima depende de las solicitudes de la jefa de producción al administrador en el momento y en las cantidades que se requiera.

Se buscó información con la jefa de producción respecto al proceso de compra. Con las visitas y observación directa se registraron las veces en que se presenta insuficiencia de materia prima para fabricar un producto.

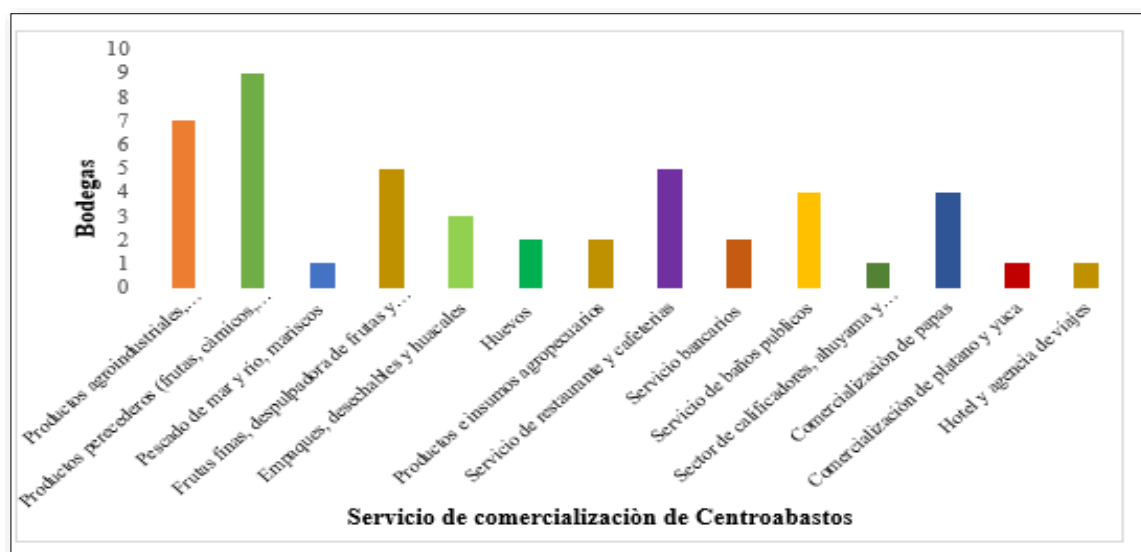
De esta manera se encontraron los siguientes aspectos desfavorables:

- Durante 20 días de observación, el 65% correspondió a los días en los que se presentó insuficiencia de materia prima. Es decir, la jefa de producción solicitó 13 días a la administradora materia prima. Según lo indicado, la jefa debía insistir para asegurar la llegada de materia prima e iniciar con la fabricación de los productos.
- No hay días establecidos para realizar pedidos a los proveedores.
- Se compra materia prima solo para lo que se requiere en la producción de los productos elaborados actualmente, por eso, se mantienen niveles bajos de inventarios sumado a la inexistencia de políticas para el manejo de inventarios.
- Durante un día de trabajo se hizo necesario realizar varios pedidos a un mismo proveedor, o en días consecutivos se le pedía la materia prima en pocas cantidades, incurriendo en costos de transporte y tiempo extra. Se muestra que el 15 y 16 de noviembre se realizó pedido de carne de res al mismo proveedor por \$65.000 y \$390.000, según corresponde. Asimismo, el 1 y 2 de noviembre se hizo pedido a Campollo por \$ 74.450 y luego por \$ 78.840 y los días 11 de octubre se hizo necesario contactar dos veces a Districostos se registraron compras por \$12.250 y \$16.000, de igual manera en dos oportunidades se realizaron compras el mismo 2 de octubre por \$80.200 y \$ 7.000 a Empaques Duran.
- Se realizan compras de insumos para realizar actividades que no corresponden al centro productivo (ver gráfico de la figura 15), como son las frutas, representando el 2% del total de los costos, utilizadas en la preparación de jugos que se ofrecen a los asistentes de la fundación. De manera imprevista, se adquieren implementos para la buena disposición de las instalaciones, y su valor representa el 2% de los costos totales en compras. De acuerdo con lo anterior, se reconoce una disposición incorrecta de los recursos económicos.

Observar en el apéndice 8 el detalle de las compras realizadas durante octubre y noviembre.

Figura 15*Detalle de compras realizadas en el centro productivo*

4.2.5.1 Gestión de proveedores. Las prioridades competitivas que la administradora del centro productivo tiene en cuenta a la hora de seleccionar un proveedor son: el precio, la calidad y rapidez en la entrega. Debe mencionarse que, la directiva de la fundación ha establecido como política principal, que todos los proveedores del centro productivo de alimentos deben ser comerciantes de la Central de Abastos. Por esto, se consideró necesario estudiar al interior de Centroabastos el número de bodegas que existen para la comercialización de productos perecederos, abarrotes, frutas y verduras (ver apéndice 9) y los resultados se muestran en la figura 16.

Figura 16*Cantidad de bodegas existentes en Centroabastos según el servicio de comercialización que ofrecen*

De acuerdo con la figura 16, en 14 bodegas (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,13,14,15 y 16) se encuentran proveedores de productos cárnicos, frutas, abarrotes, verduras y hortalizas. Actualmente, el centro productivo cuenta con Carnes Finas del Rancho, como proveedor de carne de res, 3 proveedores de carne avícola, 2 proveedores de derivados lácteos, 5 proveedores de verduras y hortalizas, 1 proveedor de huevos, Agropecuaria Villa Sandra, y depósitos mayoristas (Granorte, Bodega el Canasto, Empaques Duran, Districostos) para adquirir artículos varios de producción.

Según la información obtenida, es posible decir que se puede aprovechar la mayoría de los establecimientos de Centroabastos para el suministro de materias primas e insumos requeridos.

No obstante, el centro productivo no tiene diseñado algún procedimiento para la selección o rotación de proveedores.

4.2.6 Descripción actual de la programación de producción

En el centro productivo de alimentos, la producción de los productos que se están desarrollando actualmente, depende de los pedidos realizados por los clientes y de las actividades de la fundación. Los clientes actuales del centro productivo corresponden a empresas comercializadoras, industriales o de servicios que se encuentran ubicadas cercanamente. De igual modo, los comerciantes mayoristas que se encuentran al interior de Centroabastos.

La administradora del centro productivo es la encargada de buscar a los clientes, para eso realiza visitas, llamadas o envía correos electrónicos, y una vez recibe las órdenes de pedido, avisa a la jefa de producción las cantidades que deben producirse. El tiempo de aviso puede ser inmediato, o con uno, dos días de antelación a la entrega, esto depende del ritmo de trabajo de la administradora. Cuando el ritmo de trabajo de la administradora fue muy agitado debido a otras actividades, tomaba más tiempo en avisar a la jefa de producción los productos que debían elaborarse, y por eso contaba con poco tiempo para producir la orden. Una vez está completo el pedido, es responsabilidad de la administradora realizar la entrega, para eso se dirige al lugar que el cliente designe. Sin una organización de las actividades,

faltos de transporte o servicio de mensajería, por eso, se evidenciaron dificultades en entregar el pedido en la hora y condiciones establecidas a los clientes.

Cuando se trata de clientes mayoristas de Centroabastos, algunos solicitan que la entrega de pedidos se realice en horas de la madrugada. Cuando es el caso, para ese día la producción solo se concentra en fabricar y entregar lo pedido, aun si es una cantidad muy mínima. Lo anterior, ocasiona que se modifique el horario de turno de las trabajadoras.

Debido a la inexistencia de un portafolio de productos y por la falta de una estructura organizacional, el centro productivo presenta falencias en la determinación de su mercado, en el desarrollo de estrategias de ventas y publicidad, lo que se demuestra en su bajo número de clientes.

A partir de las entrevistas realizadas y la revisión de documentos, se conoció que la administradora contactó a 19 empresas de actividades diferentes para ofrecer los productos que actualmente se están desarrollando. La administradora suministró a los autores del trabajo de grado el formato utilizado donde guarda el registro de las empresas contactadas, y se muestra en el apéndice 10 y el apéndice 11 describe las empresas que fueron contactadas.

Del total de las empresas contactadas, el 26,3% atendió satisfactoriamente, es decir 5 de ellas realizaron pedidos al centro productivo y son: Restaurantes El Carrizal y El Girasol, Coascon, Norgas y la administración de Centroabastos.

El apéndice 12, muestra las cantidades y los productos que fueron producidos bajo pedido para estas empresas durante octubre y noviembre, para un total de 12 pedidos y 705 unidades de productos. El 23% corresponde a Norgas, el 5% a la empresa Coascon, y en mayor porcentaje, el 72% fue producido para Centroabastos. En las visitas al centro productivo se identificó un calentador instalado en la entrada principal, (ver figura 17) para vender diariamente los productos que actualmente se están obteniendo, a los asistentes de la fundación.

Figura 17*Jefa de producción en punto de venta*

Se identificó, que en los días lunes, miércoles y viernes el número de asistentes es mayor, gracias a las actividades que se desarrollan en la fundación. Sin embargo, no se realiza programación de producción, porque el personal involucrado en el centro productivo desconoce su capacidad instalada, y por eso no se definen volúmenes de producción que permitan aprovechar las instalaciones y equipos dispuestos.

Como evidencia de lo anterior, se identificó que la administradora al momento de iniciar la jornada, sin una previa planeación y sujeto a la disponibilidad de materiales, de la jefa y operaria de producción, decide la cantidad a producir. Asimismo, no existe un formato de orden de producción dirigido a la jefa. Cuenta con un formato en donde registra lo que se produjo, al final de la jornada (ver apéndice 13). Pero, cuando la jefa tenía alto número de tareas por cumplir, olvidaba diligenciar el formato, y por eso a finales del mes de octubre con inicio de noviembre no hubo registros de producción.

Otra consecuencia de la no programación de la producción, se evidenció cuando en el turno de trabajo fue necesario elaborar algunos productos más de una vez, porque las cantidades producidas inicialmente no alcanzaban a suplir todo lo que era demandado por los asistentes de la fundación en las ventas diarias.

En el desarrollo del diagnóstico se identificó que, cuando se conoce que la fundación no tendrá un gran número de asistentes o no hay pedidos pendientes por entregar a clientes, el centro productivo no procesa, por esto, de 39 días observados, el 7.7 % de los días se

detuvo la producción, manteniéndose cerrado el centro productivo, y el 17.9% de los días no se realizaron productos para venta diaria en la fundación, porque no se programó, y la jefa de producción y operaria se dedicaron a otras labores diferentes. Ver apéndice 14.

4.2.7 Análisis de 5Ss

Se realizó un análisis de orden y aseo a partir de usar la herramienta 5Ss con el propósito de identificar las condiciones actuales de las instalaciones del centro productivo y determinar mejoras para contribuir a un funcionamiento más eficiente y uniforme de las personas en el proceso productivo.

Para la inspección de las áreas del centro productivo se aplicó la lista de verificación en 5s mostrada en el apéndice 15. Para la elaboración de la lista de verificación los autores del trabajo de grado tomaron como guía la lista de chequeo Orden y Aseo para empresas de transformación propuesta por la administradora de riesgos laborales SURA.

Para cada categoría de las 5Ss, se formularon varios aspectos a analizar y de acuerdo con el grado de cumplimiento de las condiciones actuales en las instalaciones del centro productivo de alimentos se estableció el criterio de calificación que se muestra en la figura 18, donde 50 será el mayor puntaje posible y 0 el menor puntaje para el aspecto analizado.

Figura 18

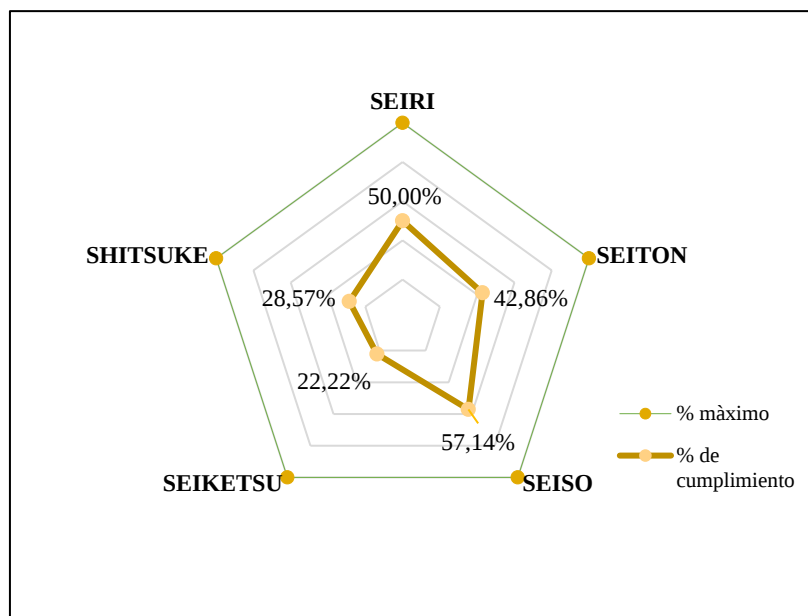
Criterio de calificación para aplicar lista de verificación en 5Ss

<i>Criterio de calificación</i>	<i>Puntuación</i>
<i>El aspecto analizado NO cumple con las condiciones actuales de las instalaciones del centro productivo</i>	0
<i>El aspecto analizado cumple parcialmente con las condiciones actuales de las instalaciones del centro productivo</i>	25
<i>El aspecto analizado cumple con las condiciones actuales de las instalaciones del centro productivo</i>	50

Para la valoración, se estableció el puntaje posible para cada categoría de las 5Ss de acuerdo con la cantidad de aspectos analizados, y posteriormente se relacionó este puntaje con el obtenido, de esta manera se obtuvo el porcentaje de cumplimiento para cada categoría, como se muestra en el gráfico de la figura 19.

Figura 19

Porcentaje de cumplimiento obtenido en cada categoría de 5Ss



De acuerdo con lo anterior, se evidencia un índice de cumplimiento de 5Ss del 40.16%. Las categorías Seiketsu (Estandarización) y Shitsuke (Disciplina) presentan los niveles más bajos de cumplimiento. A continuación, se describen los resultados obtenidos para cada categoría.

4.2.7.1 SEIRI (Clasificación). El porcentaje de cumplimiento fue del 50%. Se observaron canastas ocupadas o costales con insumos sobre el piso del área productiva ocupando espacio e impidiendo el movimiento libre, y algunos utensilios o implementos de aseo del centro productivo deben ser compartidas por los trabajadores de la fundación. Además, se encuentran objetos ajenos a las operaciones del centro productivo como sillas y algunos equipos no tienen un uso definido como es el congelador horizontal. Lo anterior se puede evidenciar en la figura 20.

Figura 20

Elementos dispuestos al interior del centro productivo, sin un lugar definido para su ubicación



4.2.7.2 SEITON (Organización). El porcentaje de cumplimiento fue del 42.86% justificado por el difícil acceso a los utensilios porque no tienen un lugar definido en el cuarto de almacenamiento y se encuentran desorganizados (ver figura 21). Como consecuencia, los operarios deben recorrer varias veces el área productiva en busca de los utensilios.

Figura 21

Insumos y utensilios en el cuarto de almacenamiento



4.2.7.3 SEISO (Limpieza). Se obtiene el 57.14% de cumplimiento, al evidenciarse que los equipos no cuentan con jornadas periódicas de limpieza, y cerca a la entrada principal se encuentra el recipiente para desechar los residuos.

4.2.7.4 SEIKETSU (Estandarización). Su porcentaje de cumplimiento de 22.22%, se ve reflejado en las jornadas de limpieza que se realizan esporádicamente, además, no se ejecutan actividades en el área de trabajo que permitan conservar lo que es realmente necesario, y logre disminuir el número de utensilios innecesarios y promueva el orden (ver figura22).

Figura 22

Utensilios en el cuarto de almacenamiento



4.2.7.5 SHITSUKE (Disciplina). Obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 28.57%. Sin embargo, la jefa de producción y la operaria demuestran interés por la labor desarrollada y mantienen una relación cordial con la administradora.

4.2.8 Análisis de desperdicios

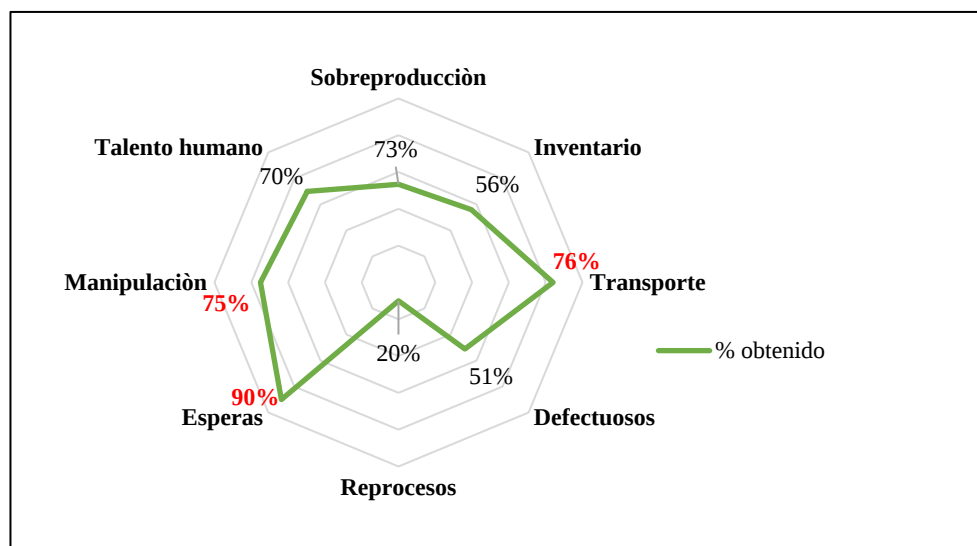
Con el fin de identificar actividades que no agregan valor al funcionamiento del centro productivo se realizó un análisis de desperdicios, evaluando 8 tipos de desperdicios. El diagnóstico se realizó mediante una lista de chequeo de los desperdicios, la cual fue elaborada según el criterio de los autores del trabajo de grado y se muestra en el apéndice 16.

Para evaluar los desperdicios del centro productivo se asignó una escala de valoración numérica en términos descriptivos, donde se atribuyó un valor de 1 para decir que nunca se evidencia el evento analizado y 5 para referirse a que siempre se presenta. El porcentaje de valoración se obtuvo a partir de relacionar la puntuación adquirida y los puntos establecidos para cada fuente de desperdicio.

Los resultados obtenidos en cada fuente de desperdicios se muestran en el gráfico de la figura 23. Se justificó para los aspectos analizados de cada una de las fuentes de desperdicios la razón de su valoración, y se muestra en el apéndice 16.

Figura 23

Resultado de la evaluación en cada una de las fuentes de desperdicios



De acuerdo con el gráfico, las esperas representan la mayor fuente de desperdicio con el 90%, debido a que las trabajadoras deben esperar las materias primas e información de la administradora para iniciar producción, como consecuencia de esto, es la no planificación de materiales y no planear la producción.

Los transportes corresponden al 76% de fuente de desperdicio, y se debe a las distancias que deben recorrer las trabajadoras al interior del centro productivo para transportar materias primas, productos en proceso o utensilios, debido a que estos se encuentran lejos del área de trabajo.

Debido a que no existe una planificación de la producción, los operarios realizaron otras actividades diferentes a la elaboración de los productos, entre las que se mencionan; atender al personal de la fundación, preparar alimentos para el consumo de sus trabajadores, a partir de excedentes que suministraban algunos comerciantes de Centroabastos para aprovechar materia prima. Por tanto, la manipulación representa el 75% de las fuentes de desperdicio.

Con la información obtenida, se reconoce que la causa principal de la generación de desperdicios es la inexistencia de una planeación de producción. De esta manera, resulta pertinente realizar una planeación de producción para los productos que sean diseñados, en

la cual se definan sus procesos productivos, se determine la capacidad instalada del centro productivo y se dividan las tareas de los trabajadores. Así, el centro productivo de alimentos no se dedicará a obtener productos que no están correspondiendo con el objetivo de su diseño e infraestructura, de acuerdo con la visión inicial en este diagnóstico.

4.2.9 Evaluación y seguimiento de la normatividad

Teniendo en cuenta que este trabajo de grado pretende intervenir en el funcionamiento del centro productivo de la Fundación Semillas de Ilusión, se consideró pertinente la revisión de los lineamientos y las directrices legales requeridas vigentes en la industria de alimento colombiana, referentes a la Resolución 2647 de 2013 para la verificación y evaluación del cumplimiento de estas normatividades. Por esto, como herramienta de diagnóstico inicial se aplicó la lista de verificación, fundamentada por el Instituto de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima, por sus siglas). El apéndice 17 muestra la lista de verificación aplicada y la justificación de la valoración de los aspectos analizados de acuerdo con las exigencias de la norma.

No obstante, algunas de las exigencias expuestas en la norma no aplicaban o no fueron observadas durante este diagnóstico inicial del centro productivo de alimentos, debido a las siguientes consideraciones:

- Ciertas exigencias no aplican por el diseño de su infraestructura. Es el caso de las instalaciones sanitarias, porque las personas involucradas comparten este servicio con las instalaciones sanitarias propias de la fundación.
- El agua utilizada es apta para el consumo. Aunque no hay procedimientos escritos sobre el manejo y parámetros de calidad, ante esta identificación no se analizó en detalle lo exigido en la norma.
- No es observado lo que refiere al manejo y disposición de residuos líquidos. Las operaciones poco generan residuos líquidos, y el canal grasero de la campana extractora puede ser limpiado fácilmente lo que inhibe la aparición y acumulación de grasas.
- No hay un desarrollo efectivo del sistema productivo. Al no existir procesos productivos definidos, debido a que los productos desarrollados actualmente no corresponden al propósito principal del diseño y la construcción del centro productivo de

alimentos y por la desorganización y no planificación de los recursos que implican su realización, no se verificaron las exigencias relacionadas a operaciones de fabricación, envasado y empaque, almacenamiento de producto terminado y condiciones de transporte.

Para la valoración se estableció como criterio de calificación el especificado por el Invima, donde se asigna un valor de 0 si el aspecto a analizar de acuerdo con cada numeral contemplado en la resolución no cumple con las condiciones actuales del centro productivo de alimentos, y 1 si cumple completamente el aspecto a analizar.

Para obtener el porcentaje de cumplimiento de cada una de las exigencias establecidas en la Resolución 2647 de 2013, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas (Resolución 2647, 2013, p. 2) al garantizar la inocuidad de los alimentos se relaciona el puntaje obtenido de acuerdo con las condiciones actuales de las instalaciones y el puntaje máximo de cumplimiento de la instalación, conforme a los aspectos que fueron analizados.

La tabla 13 muestra el resultado de la evaluación del cumplimiento con la respectiva justificación de la valoración, la cual estuvo a cargo de un instructor y aprendices de los cursos de formación ofrecidos por el SENA, evidenciando cumplimiento total en el aspecto de salud ocupacional y alto porcentaje de cumplimiento en lo concerniente a la localización y accesos, y a las condiciones de procesos de fabricación por acatar significativamente lo exigido a higiene locativa de la sala de proceso, equipos y utensilios.

Tabla 13*Resultados de la evaluación del cumplimiento de la normatividad*

Aspecto a analizar	% de cumplimiento obtenido	Diagnóstico inicial
LOCALIZACIÓN Y ACCESOS	86.6%	El personal involucrado manifestó que la construcción del centro productivo es una obra totalmente asegurada y con los parámetros establecidos. Se evidencio que es un terreno amplio y en sus alrededores no se encuentra algún foco de contaminación
PERSONAL MANIPULADOR DE ALIMENTOS	31.81%	
• <i>Practicas higiénicas y medidas de protección</i>	63.6%	Los manipuladores conocen a perfección que las practicas inadecuadas exponen a un deterioro en la calidad final del producto. Sin embargo, Es el jefe de producción quien lleva su uniforme necesario para el procesamiento de alimentos, el auxiliar solo lleva parte de la dotación requerida y cuando el administrador interviene en la fabricación solo hace uso del gorro, al igual que los visitantes
• <i>Educación y capacitación</i>	0%	No se evidencian letreros alusivos al desarrollo de prácticas higiénicas. No hay una dependencia o subdivisión del centro productivo que se encargue de este procedimiento.
CONDICIONES DE SANEAMIENTO	41.1%	
• <i>Manejo y disposición de residuos sólidos</i>	50%	Un único recipiente para almacenamiento de residuos resulta insuficiente y la ubicación puede no ser la correcta. Sin embargo, los operarios mantienen una cultura en limpiar el recipiente.
• <i>Limpieza y desinfección</i>	33.3%	No hay procedimientos escritos específicos de limpieza, ante la inexistencia de una dependencia que se encargue de este proceso
• <i>Control de plagas</i>	40%	Se evidencia un ambiente estable y seguro al interior de las instalaciones y cumplen con el

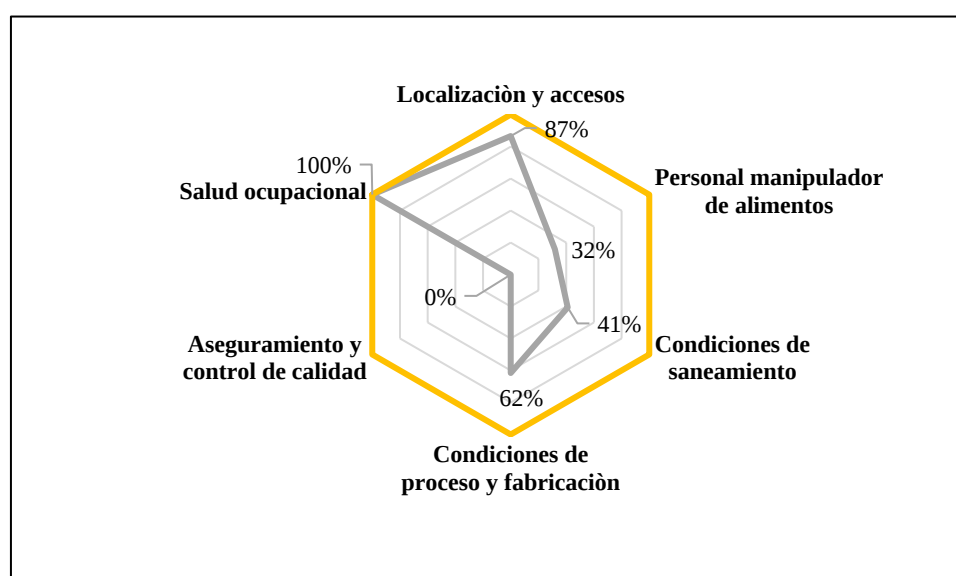
Continuación Tabla 13

		equipamiento necesario para el control de plagas
CONDICIONES DE PROCESO Y FABRICACIÓN	61.55%	
• <i>Equipos y utensilios</i>	78.57%	Se evidencia en la distribución de la planta que se han dispuesto los equipos mínimos para procesar en cada una de las líneas de producción, encontrándose en buen estado, permiten conocer el valor de los parámetros según su función, accederlos fácilmente para procesos de limpieza y gracias a su material de fabricación permiten procesos inocuos. Pero, no se cumple con los manuales de procedimiento y mantenimiento
• <i>Higiene locativa de la sala de proceso</i>	95%	Se evidencia el buen estado y limpieza de puertas, paredes, techo y el área productiva se organizó de tal manera que cada una de las líneas de producción trabaja independientemente, sin embargo, los operarios deben trasladarse siempre hacia los cuartos de almacenamiento y hay desorden debido a la presencia de objetos no necesarios
• <i>Materias primas e insumos</i>	11.1%	El control de calidad de materias primas deficiente. Debido a la no planificación de materiales, y la variedad de funciones que se encuentran a cargo de la administradora las áreas de almacenamiento no están identificadas bien sea por etiquetas o alguna marca
SALUD OCUPACIONAL	100%	Existen a disposición en buen funcionamiento y ubicación extintores, todo un sistema de extracción y los elementos necesarios de protección
ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD	0%	
• <i>Verificación de documentación y procedimiento</i>	0%	Debido a la inexistencia de una estructura organizacional, y al desconocimiento de la capacidad instalada del centro productivo respecto a los equipos instalados

A partir del gráfico de la figura 24 se puede mencionar las siguientes apreciaciones; el centro productivo de alimentos no cuenta con un sistema de verificación de documentación y procedimientos para el aseguramiento y control de calidad, indispensable para asegurar la buena aceptación de los productos por parte de los clientes. Deben definirse políticas de calidad, desarrollar fichas técnicas de materias primas, producto terminado e instructivos de operación de equipos para cumplir a los lineamientos legales establecidos.

Figura 24

Porcentaje de cumplimiento obtenido en cada una de las exigencias analizadas



Es fundamental que a la hora de diseñar y seleccionar los procesos productivos se haga una revisión de las exigencias para las condiciones de proceso y fabricación con el objeto de garantizar métodos de trabajo seguros. Así mismo, el índice de cumplimiento del 32% obtenido respecto al personal manipulador de alimentos, demuestra que las prácticas ejecutadas durante este diagnóstico inicial no apuntan a cumplir totalmente lo exigido, por tanto, es necesario educar y capacitar al personal en la manipulación de alimentos y disponer de los elementos necesarios para evitar riesgos que pueden afectar la calidad del proceso y del producto, resaltando que hay compromiso en la seguridad y salud de sus trabajadores.

Resulta necesario, definir un mecanismo para el control y buena disposición de los residuos sólidos acorde con las exigencias, al igual que establecer procedimientos y métodos de limpieza.

4.3 Análisis del diagnóstico del sistema productivo

A partir del desarrollo del diagnóstico se logró identificar los productos elaborados durante el funcionamiento normal del centro productivo. De acuerdo con la información obtenida, se evidencia que no hay productos definidos ni estandarizados para ninguna de las cuatro líneas de producción, la falta de procesos productivos, y no tener definidas prácticas para el aseguramiento de la calidad, demuestran que hay una implementación inefectiva de los procesos.

De acuerdo con las actividades realizadas por la jefa y la operaria de producción, el horario de turno laboral y los métodos de trabajo, se reconoce el desaprovechamiento del personal contratado, debido a la falta de planeación de producción, las trabajadoras determinan su ritmo de trabajo, y durante la jornada laboral se dedican a labores no productivas. Asimismo, con el cálculo del nivel de uso de las instalaciones y de los equipos dispuestos, se deja en claro que hay deficiencia en la utilización del espacio disponible y los equipos instalados, sumado a la no existencia de una programación efectiva de producción por el desconocimiento de la capacidad y las prácticas de planificación, control para la ejecución de las operaciones y actividades.

Se reconoce una gestión deficiente en el aprovisionamiento y almacenamiento de materias primas, justificado en el proceso de compras desarrollado que no asegura la adquisición constante de materias primas.

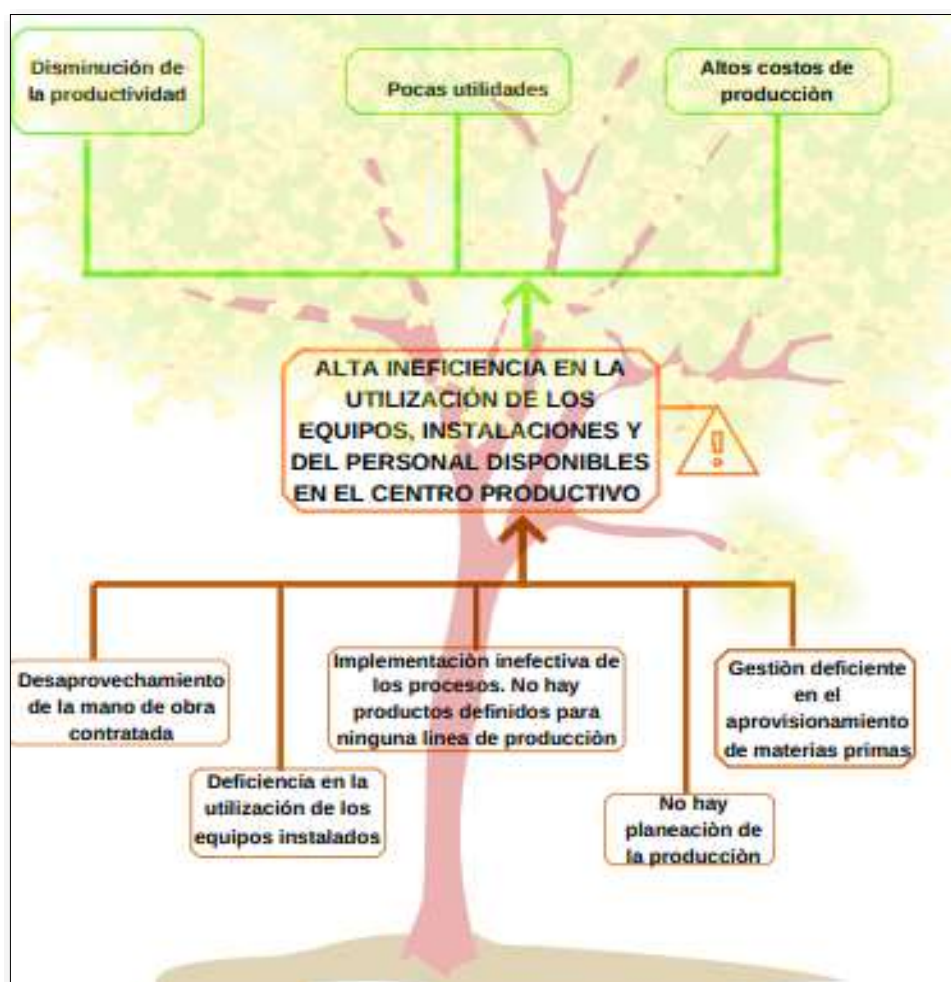
Los aspectos críticos antes mencionados permiten presentar el desarrollo de su sistema productivo actual como inadecuado, y está directamente implicado con la alta ineficiencia en la utilización de sus recursos disponibles para producir, siendo este el problema principal identificado en el presente trabajo.

Con el diagnóstico se evidencia que el centro productivo de alimentos requiere diseñar y establecer sus líneas producción; panadería y hojaldrados, conservas de frutas y verduras, lácteos y cárnicos, diseñando productos para cada una de estas líneas. Luego, seleccionar y determinar los procesos para su elaboración, decidir la cantidad de mano de obra, las materias primas y los equipos.

El establecimiento de las líneas de producción y la planeación de las operaciones, permite utilizar de manera eficiente los equipos, las instalaciones y los trabajadores del centro productivo de alimentos, logrando aumentar y aprovechar al máximo su capacidad disponible. Es importante garantizar la calidad en los procesos y productos, a fin de lograr productividad y competitividad en el mercado, que a su vez contribuya a la fundación en crear más oportunidades de desarrollo por el beneficio de la comunidad.

De otra parte, debido a que no hay un aprovisionamiento efectivo y control de inventarios de materia prima, el uso de una herramienta ofimática facilitará a la administración el registro de las entradas e informar el nivel de existencias de materias prima para apoyar la planeación de compras.

El resultado del diagnóstico permitió elaborar el árbol de problemas, mostrado en la figura 25. Se determina que el problema de la alta ineficiencia en la utilización de los equipos, instalaciones y personal del centro productivo de alimentos es causado por la gestión inadecuada de su sistema productivo actual. En ese sentido, se pretende atacar estas causas para reducir el impacto de los efectos negativos ocasionados por el problema, mostrados en la parte superior del árbol.

Figura 25*Árbol del problema*

5. Formulación del plan de mejoramiento

El análisis del diagnóstico anterior permitió identificar las causas del problema principal en el centro productivo de alimentos; alta ineficiencia en la utilización de los recursos humanos, instalaciones físicas y equipos que se encuentran disponibles, el cual se busca resolver en el presente trabajo de grado. Para ello, los autores han planteado el diseño e implementación de un plan de mejoramiento.

El plan de mejoramiento constituye la formulación de 5 propuestas de solución, que permitirán alcanzar la efectividad para utilizar los recursos disponibles.

A continuación, se nombran las propuestas de solución.

1. Definición de dos líneas de productos
2. Estandarización de los métodos de trabajo
3. Determinación de la capacidad productiva de Semillas a Mil Sabores
4. Diseño e implementación de una herramienta ofimática para apoyo en el aprovisionamiento de materia primas.
5. Implementación de la herramienta 5Ss, del Lean Manufacturing

Para cada una de las propuestas se enunciarán los siguientes aspectos: descripción, problema que se pretende resolver, objetivo y un plan de implementación.

Se destaca que las propuestas planteadas han sido socializadas y aprobadas por la directiva de la fundación para su posterior ejecución.

5.1 Definición de dos líneas de productos

Contar con un catálogo de productos es fundamental para cualquier empresa. Si bien, el catálogo de productos es un documento que habla con claridad y muestra a los clientes la variedad de productos elaborados, permite a la empresa determinar un plan de proceso y centrar su atención en la búsqueda de un sistema de producción eficiente que aumente significativamente sus niveles de rentabilidad.

5.1.1 Descripción de la propuesta

En el diagnóstico se abordó que el centro productivo de alimentos dispone de equipos para procesar cuatro líneas de producción. Sin embargo, la directiva de la fundación manifestó su interés en priorizar la definición de dos de estas líneas, aprovechando que, durante la etapa de formulación e implementación de las propuestas de solución en la ejecución del trabajo, el centro productivo mantuvo contrato laboral con una operaria técnica en panadería.

Esta propuesta busca diseñar las dos líneas de producción; conservación de frutas, panadería y hojaldrados, a partir de definir los productos que se elaborarán en cada una de ellas, y así determinar el catálogo que se ofrecerá a los clientes.

Como metodología para el desarrollo de esta propuesta, y que a su vez orienta la ejecución de las demás, se adaptó parte del proceso genérico para el desarrollo de productos, propuesto por los autores Chase y Aquilano (2009), consistente en una serie de actividades necesarias para diseñar productos. Tal como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14

Actividades para llevar a cabo el diseño de productos, según la secuencia de las siguientes etapas

Etapas	Actividades
ETAPA 0: Planeación	• Articular la oportunidad del mercado • Especificar el mercado meta • Identificar restricciones de la producción • Considerar formas de elaboración
ETAPA 1: Desarrollo del concepto	• Identificar productos de la competencia • Determinar la función, tamaño, forma, entre otros atributos del producto • Estimar costos de producción
ETAPA 2: Diseño del sistema	• Preparar plan de opciones del producto • Elegir los materiales • Identificar proveedores • Definir los procesos de producción • Determinar los equipos necesarios

Continuación Tabla 14

ETAPA 3:**Pruebas y afinaciones**

- Revisar normatividades establecidas por las autoridades reguladoras
- Capacitar a la fuerza de trabajo
- Afinar los procesos

ETAPA 4:**Diseño final**

- Evaluar el producto
- Iniciar las operaciones de todo el sistema de producción

Nota: Las actividades mostradas, corresponden a una adaptación del proceso genérico del desarrollo de productos propuesto por los autores Chase y Aquilano (2009) en su libro Administración de operaciones. Pág. 95

Para una correcta ejecución de la propuesta es necesario un análisis del macro y microentorno del centro productivo de alimentos, a fin de articular oportunidades con el mercado. Este análisis es obtenido a partir de la fase analítica en el desarrollo del plan de mercadeo para el centro productivo, mostrado en el apéndice 18.

Con el análisis situacional del centro productivo de alimentos, se dio lugar a establecer posibles alternativas de productos que se pueden ofrecer. Sin embargo, se hizo necesario reconocer restricciones en la producción. De esta manera, se eligen los productos de acuerdo con su factibilidad técnica y por medio de una reunión con la directiva de la fundación se pide la aprobación de la lista de productos que los autores del trabajo proponen.

Como resultado de esta propuesta, se obtienen los documentos de producción requeridos para guardar información fundamental de los productos diseñados, como lo son: fichas técnicas del producto terminado, estimación de costos de producción, catálogo de productos, lista de ingredientes, diagramas de operaciones del proceso y diagramas de recorrido.

5.1.2 Problema que se pretende resolver

Esta propuesta surge, a raíz de que, en el centro productivo de alimentos, los procesos se han estado implementando ineffectivamente, y los productos elaborados no corresponden a sus líneas de producción, porque no existen productos definidos, generando así, que los operarios no desarrollen de forma efectiva sus tareas, se desaprovechen los recursos disponibles para producción, no exista una planeación de producción, ni planificación de materiales, y se presenta escasez en el establecimiento de políticas de inventario y calidad.

5.1.3 Objetivo de la propuesta

Definir los productos a desarrollar en dos líneas de producción del centro productivo de alimentos Semillas a mis sabores.

5.1.4 Plan de implementación

Se requiere la implementación de esta propuesta para dar solución al problema antes expuesto. Para esto, es necesario planear y organizar las actividades y recursos necesarios para llevar a cabo una implementación correcta, los cuales se pueden observar en la tabla 15.

Tabla 15

Plan de implementación para la propuesta 1

Actividades	Recursos	Responsables	Duración estimada
Describir y analizar el macro y micro entorno del centro productivo de alimentos.	Información del sector, y de las fuerzas externas del entorno, equipo de cómputo.	Autores trabajo grado	del 1 semana de
Generar ideas sobre posibles alternativas de productos para las dos líneas de producción.	Información sobre los productos que se elaboran en las líneas, equipo de cómputo.	Autores trabajo grado	del 1 semana de
Identificar restricciones o limitaciones en la producción, teniendo en cuenta las instalaciones del centro de productivo.	Observación directa sobre las instalaciones del centro productivo, documentación sobre los equipos dispuestos, entrevistas con operaria.	Autores trabajo grado	del 2 semanas de
Elegir la idea de producto en cada línea de producción.	Lista de ideas generadas en la actividad 1, equipo de cómputo.	Autores trabajo grado	del 1 día de
Socializar las ideas elegidas con la directiva de la fundación.	Equipo de cómputo, lista de ideas seleccionadas en la actividad anterior.	Autores trabajo grado, directora de la fundación	del 1 día de
Construir el concepto de cada uno de los productos de las líneas, lo que incluye, su tamaño, forma, aspecto, calidad, presentación,	Información en la web sobre características de los productos, evaluador en manipulación de alimentos, equipo de cómputo,	Autores trabajo grado	del 2 semanas de

Continuación Tabla 15

vida útil, entre otras especificaciones.	entrevistas con personal experto en la transformación productiva de los productos.			
Diseñar las listas de ingredientes para cada producto e identificar posibles proveedores y estimar costos de producción.	Entrevistas con personal experto en la transformación productiva de los productos, equipo de cómputo, información de posibles proveedores dentro y fuera de Centroabastos.	Autores del trabajo	grado	3 semanas de
Diseñar la presentación para el empaque comercial del producto	Equipo de cómputo, material para impresión, información sobre materiales utilizados para el empaque de los productos	Autores del trabajo	grado	1 semana de
Construir el catálogo de productos	Equipo de cómputo, prototipos del producto, material para impresión	Autores del trabajo	grado	1 semana de
Socializar el catálogo con la directiva de la fundación.	Equipo de cómputo, lista de ideas seleccionadas en la actividad anterior.	Autores del trabajo	grado,	1 día de
Determinar los procesos productivos para cada producto de las líneas. Se elaboran los diagramas de operaciones y recorrido.	Entrevistas con personal experto en la transformación productiva de los productos, equipo de cómputo, instrumento de medición, Información en la web sobre características de los procesos, papelería	Autores del trabajo	grado	3 semanas de

5.2 Estandarización de métodos de trabajo

A fin de mejorar la productividad, resulta conveniente la participación de todos los miembros de un proceso para definir métodos y procedimientos de trabajo seguro, donde se establece una única forma sobre como ejecutar dicho proceso. Esta forma de trabajo precisa, garantiza que cualquiera de los procesos se ejecute de manera más eficiente y de mejor calidad.

5.2.1 Descripción de la propuesta

Con la propuesta se establecen formas únicas para realizar los procesos productivos que han sido determinados en la propuesta anterior. Por tanto, comprende la elaboración de la documentación requerida que guarde un método estandarizado para cada proceso productivo de las líneas, y esté a disposición de los trabajadores para su debido cumplimiento. Los documentos a los que se hace referencia comprenden el manual de procedimientos, instructivos de operación de los equipos, guía de manipulación de alimentos para el cumplimiento de la normativa, entre otros documentos, formatos de seguimiento y control.

Para esta propuesta se hace necesario indagar en las formas de elaboración de los productos, a través de entrevistas con la operaria contratada del centro productivo y la instructora del SENA. Así mismo, fue considerada la Resolución 2674 de 2013 y otras normas vigentes, para la manipulación y procesamiento de alimentos.

Mediante una reunión con la directiva se exponen los métodos que han sido precisados para realizar las operaciones y la importancia de su cumplimiento.

5.2.2 Problema que se pretende resolver

El análisis del diagnóstico permitió identificar que, ante la falta de definición de productos no existen procesos determinados, y por eso, la manipulación, las esperas y los transportes son fuentes principales de generación de desperdicios. Lo que puede atribuirse a la falta de una planeación y organización en la ejecución de las actividades, y, como consecuencia son los trabajadores quienes determinan su ritmo de trabajo, ocasionando un sinnúmero de actividades que son irrelevantes en el funcionamiento del centro productivo y aumentan los niveles de desperdicios.

De otra parte, Se encontró que el centro productivo tiene deficiencias en el cumplimiento de la normatividad, y por la implementación inefectiva de los procesos es indispensable revisar las exigencias para las condiciones de proceso de las distintas líneas de productos para garantizar métodos de trabajos seguros.

5.2.3 Objetivo de la propuesta

Estandarizar y documentar el método de trabajo para el procesamiento de los productos del centro productivo de alimentos Semillas a Mil Sabores.

5.2.4 Plan de implementación

Para el desarrollo de esta propuesta se llevará a cabo la siguiente secuencia de actividades, y es necesario disponer de los recursos que allí se mencionan. Ver tabla 16.

Tabla 16

Plan de implementación para la propuesta 2

Actividades	Recursos	Responsables	Duración estimada
Revisar la normatividad vigente para la manipulación y procesamiento de alimentos	Resolución 2674 de 2013, y 5109 de 2005, Decreto 3075 de 1997, equipo de cómputo	Autores de trabajo grado	3 días de
Indagar y estudiar la forma de elaboración de los alimentos de las líneas de producto.	Entrevistas con operaria, directiva de la fundación y personal experto. Observación directa sobre las actividades, papelería.	Autores de trabajo grado	3 días de
Determinar el método de trabajo para los procesos productivos y lograr su estandarización.	Observación directa sobre el área de procesamiento, papelería, entrevistas con operaria.	Autores de trabajo grado.	2 semanas de
Documentar los métodos establecidos. Se diseña el manual de procedimientos, considerando los equipos requeridos y su funcionamiento a fin de lograr una correcta utilización y maximizar sus beneficios. Asimismo, lo especificado en la Resolución respecto a la manipulación y procesamiento de alimentos.	Equipo de cómputo, papelería, resultados de la actividad anterior, información y observación directa sobre el funcionamiento de los equipos.	Autores de trabajo grado	1 mes de
Socializar con la operaria el resultado de los documentos obtenidos en la actividad anterior,	Manual de procedimientos, guías e instructivos, papelería, equipo de cómputo,	Autores de trabajo grado	2 semanas de

Continuación Tabla 16

y se hace referencia a la directora de la importancia de su cumplimiento. fundación.

Analizar y socializar los resultados con la directiva de la fundación.	Directora de la fundación, papelería, equipo de cómputo.	Autores del trabajo de grado.	del 1 día de
--	--	-------------------------------	--------------

5.3 Determinación de la capacidad productiva de Semillas a Mil Sabores

Teniendo en cuenta que la capacidad productiva de una empresa implica el índice de producción que se puede alcanzar en circunstancias normales de funcionamiento por unidad de tiempo, tomando como base el mejor nivel de operación, es decir, el nivel de capacidad para el que se ha diseñado el proceso. Resulta provechoso que las empresas determinen su capacidad productiva, esto permitirá conocer si es capaz de satisfacer, o no la demanda, además facilita la programación de la producción.

5.3.1 Descripción de la propuesta

Consiste en calcular la capacidad diaria de producción de ciertos productos, considerando el recurso restrictivo, y los equipos utilizados.

Uno de los métodos empleados para determinar la capacidad productiva es realizar un estudio de tiempos sobre los procesos que han sido estandarizados, con el objeto de registrar la duración de las operaciones y, posteriormente conocer el tiempo en que se obtiene una unidad productiva. Sin embargo, no fue posible realizar el estudio de tiempo bajo la técnica del cronometraje dadas las condiciones del centro productivo para ese momento.

A partir del tiempo de ejecución de esta propuesta, las ventas del centro productivo se redujeron en forma significativa, de manera que la directiva de la fundación tomó la decisión de cerrar sus instalaciones hasta nuevo aviso.

Ante esta eventualidad, para el desarrollo de la propuesta, se recurre a las fichas técnicas de los equipos instalados para la elaboración de los productos con el fin de conocer su capacidad efectiva⁸. Debido a la imposibilidad de realizar el estudio de tiempos, en una

⁸ Unidades máximas que se pueden alcanzar por unidad de tiempo una vez sean considerando todas las restricciones del sistema.

reunión con la directiva de la fundación se expresa la necesidad de conocer los tiempos de elaboración de los productos, como alternativa, proponen que el cierre se prolongue durante tres días más, así, a los autores se les permite recopilar información sobre la cantidad máxima de ingredientes que puede procesar un equipo determinado (horno, batidora, amasadora, divisora, cámara de fermentación, entre otros) para posteriormente comparar los resultados con lo descrito en sus fichas técnicas. Simultáneamente, junto con la operaria, se obtiene el tiempo empleado en la elaboración de cierta cantidad para cada producto (desde el alistamiento de los ingredientes hasta empacar el producto), para eso, se registró el tiempo en cada una de las principales etapas que conforman el proceso productivo. Para el cálculo se utilizó un cronómetro y fue realizado luego de la estandarización de los procesos.

En efecto, la información obtenida representó para los autores del trabajo un tiempo de referencia en el que se obtiene una unidad productiva de un producto en particular, esto, permitió identificar recursos restrictivos y estimar la capacidad productiva de Semillas a Mil Sabores. El número de mediciones realizado para obtener este tiempo de referencia es igual a dos veces por cada producto.

Finalmente, para facilitar la programación de la producción y complementar esta propuesta, se crea en Excel, utilizando macros, una herramienta que determina las horas de tiempo requeridas para elaborar un orden de producción de un producto en particular.

5.3.2 Problema que se pretende resolver

El desconocimiento de la capacidad productiva de Semillas a Mil Sabores no permite determinar cuántas unidades de producto es capaz de procesar en cada una de sus líneas y, verificar si esta información está alineada con lo que exige el mercado. Por esta razón, se evidenció una gestión ineficiente en la programación de producción y el desaprovechamiento de los recursos disponibles para producción, impidiendo que sean utilizados hasta lo permitido de su capacidad.

5.3.3 Objetivo de la propuesta

Determinar la capacidad de producción del centro productivo de alimentos para sus dos líneas de productos.

5.3.4 Plan de implementación

La ejecución de esta propuesta requiere llevar a cabo la secuencia de actividades descritas en la tabla 17, contemplando los recursos necesarios y el responsable a cargo.

Tabla 17

Plan de implementación para la propuesta 3

Actividades	Recursos	Responsables	Duración estimada
Identificar durante varias jornadas productivas la capacidad máxima de procesamiento en los diferentes equipos instalados.	Papelería, entrevistas con operario, observación directa de la transformación productiva.	Autores del trabajo grado	1 semana de
Calcular los tiempos de referencia para cada producto, sobre los métodos de trabajo estandarizados.	Observación directa sobre el proceso, cronometro, equipo de cómputo.	Autores del trabajo grado	1 semana de
Estudiar la capacidad efectiva de los equipos instalados, para el procesamiento de las dos líneas de productos.	Fichas técnicas de los equipos instalados, equipo de cómputo.	Autores del trabajo grado	2 semanas de
Comparar la capacidad efectiva de cada uno de los equipos instalados con la capacidad utilizada.	Capacidad utilizada y diseñada de cada uno de los equipos, equipo de cómputo	Autores del trabajo grado	1 semana de
Reconocer los recursos restrictivos de capacidad en cada proceso productivo.	Tiempos de referencia, capacidad disponible de los equipos instalados, equipo de cómputo	Autores del trabajo grado	1 semana de
Determinar la capacidad de producción para cada línea de producto	Tiempos de referencia, capacidad disponible de los equipos instalados, equipo de cómputo	Autores del trabajo grado	2 semanas de
Creación de la herramienta en Excel para facilitar el cálculo de los tiempos de procesamiento	Equipo de cómputo, tiempos de ciclo y capacidad de proceso por producto	Autores del trabajo grado	1 semana de
Analizar y exponer los resultados encontrados con la directiva de la fundación.	Capacidad disponible, equipo de cómputo, directora de la fundación	Autores del trabajo grado	1 día de

5.4 Diseño e implementación de una herramienta ofimática para apoyo en el aprovisionamiento de materias primas

Con el objeto de mantener las materias primas requeridas para la producción, resulta indispensable realizar un buen manejo de los inventarios, basados en políticas que permitan decidir cuándo y en cuánto reabastecer el inventario. Para facilitar el proceso resulta conveniente el manejo de sistemas informáticos, al organizar la información de manera segura y precisa.

5.4.1 Descripción de la propuesta

Comprende el diseño de una herramienta ofimática que permite al administrador registrar las compras de ingredientes y descontar las cantidades utilizadas de acuerdo con los requerimientos de producción, con la finalidad de controlar y hacer seguimiento al inventario de materia prima. Además, la herramienta permite emitir un estado de alerta cuando el nivel de existencias de materia prima llegue a una cantidad mínima establecida a fin de evitar insuficiencias en la producción. Estas cantidades mínimas se socializan con el administrador y operaria.

Gracias a los registros de entradas, la herramienta guarda esta información de manera ordenada y la suministra al administrador, así, podrá conocer los volúmenes o frecuencia de compra en un tiempo determinado.

Para suministrar la información a la herramienta, el administrador utiliza el formato orden de producción y la factura de compra, luego, el sistema se encarga de actualizar los saldos de materia prima.

Con la propuesta se establece un nuevo proceso de compras de materia prima, a diferencia del identificado en el diagnóstico. De esta manera, la información obtenida de la herramienta ofimática apoyará la toma de decisiones respecto al aprovisionamiento de materia prima.

Es importante mencionar que, el cierre del centro productivo impidió a los autores realizar una prueba piloto, por eso, la herramienta se deja al servicio de la fundación para que, al iniciar nuevamente la puesta en marcha del centro productivo, esta pueda ser utilizada y cumpla con el objetivo.

5.4.2 Problema que se pretende resolver

Se identificó en el diagnóstico que el proceso de compras no es adecuado, y por esto en ocasiones se debe esperar a que la materia prima llegue para iniciar producción o deben realizar varias compras a un proveedor en una misma fecha, además se identificó que no cuentan con un control de inventarios y por esto, se desconoce si los ingredientes son utilizados de manera eficiente.

5.4.3 Objetivo de la propuesta

Informar el estado actual del nivel de existencias con el fin de gestionar eficientemente el aprovisionamiento de materias primas, evitando insuficiencias o paradas de producción.

5.4.4 Plan de implementación

Para el desarrollo de esta propuesta se llevará a cabo la siguiente secuencia de actividades, y es necesario disponer de los recursos que allí se mencionan. Ver tabla 18.

Tabla 18

Plan de implementación para la propuesta 4

Actividades	Recursos	Responsables	Duración estimada
Determinar el nivel mínimo de materia prima que alerta sobre su aprovisionamiento para evitar escasez de ingredientes.	Equipo de cómputo, entrevistas con operario y administrador	Autores trabajo grado	del 1 semana de
Crear los listados de ingredientes de acuerdo a los estándares definidos para los productos.	Equipo de cómputo, lista de ingredientes, observación directa sobre el almacenamiento de los productos	Autores trabajo grado	del 1 semana de
Selección del diseño de la herramienta ofimática	Equipo de cómputo	Autores trabajo grado	del 1 semanas de
Desarrollar la herramienta ofimática	Equipo de cómputo, listados desarrollados en la actividad 1	Autores trabajo grado	del 1 mes de

Continuación Tabla 18

Evaluar la herramienta, diseñar el nuevo proceso de compras.	Equipo de cómputo, herramienta ofimática	Autores trabajo grado	del 2 semanas de
Presentar y explicar las funcionalidades de la herramienta con el administrador.	Equipo de cómputo, herramienta ofimática, administrador	Autores trabajo grado.	del 1 día de
Crear video tutorial que apoye en el funcionamiento e integración con la herramienta.	Equipo de cómputo, herramienta ofimática	Autores trabajo grado	del 1 semana de

5.5 Implementación de la herramienta 5S's, del Lean Manufacturing

La motivación de los trabajadores y un ambiente de trabajo seguro, dependen del orden, limpieza y organización de las áreas del trabajo. Por ello, es indispensable que la dirección de la organización establezca acciones para evitar y mitigar problemas inherentes al desorden, suciedad, o descoordinación que pueden presentarse en el sitio de trabajo.

5.5.1 Descripción de la propuesta

Esta propuesta busca optimizar el entorno de trabajo y facilitar la labor de los operarios, mediante un conjunto de etapas que propenden la organización, el orden, limpieza de las áreas de trabajo del centro productivo.

Es preciso resaltar que el compromiso de la dirección y el apoyo de los trabajadores fue fundamental para el desarrollo de la propuesta, puesto que, su colaboración es necesaria para colocar los recursos y responsables en las actividades establecidas dentro de cada etapa de las 5Ss.

Parte importante de esta propuesta comprende la elaboración de fichas y material informativo, que se deja al servicio del centro productivo para promover el mantenimiento del programa 5Ss como herramienta fundamental para el mejoramiento continuo del ambiente de trabajo.

5.5.2 Problema que se pretende resolver

Se evidenció un índice de cumplimiento de 5Ss del 40.16%, justificado en los bajos niveles de estandarización y disciplina para el buen mantenimiento de las instalaciones y ambiente de trabajo, por su parte, se encuentran objetos con ubicación incorrecta, los

operarios no acceden fácilmente a los implementos que necesitan por su falta de organización y no cuentan con un plan de limpieza, ocasionando retrasos en el resultado de sus trabajos.

5.5.3 Objetivo de la propuesta

Mejorar las condiciones de trabajo, a través del orden y la limpieza en las áreas de procesamiento y almacenamiento del centro productivo de alimentos.

5.5.4 Plan de implementación

Para la propuesta, se hace necesario seguir la serie de actividades presentadas en la tabla 19. Asimismo, se muestra en cada una de ellas el responsable de su ejecución, recursos necesarios y su duración.

Tabla 19

Plan de implementación para la propuesta 5

Actividades	Recursos	Responsables	Duración estimada
Reunión con la administración, para presentar generalidades, procedimientos, propósito e importancia de la herramienta 5Ss	Diapositivas, documentación sobre 5S's, equipo de cómputo, salón, administradora del centro productivo.	Autores del trabajo grado	1 día de
Seleccionar las áreas del centro productivo, en las que se implementarán las 5Ss. Se establece un área piloto	Observación directa sobre las instalaciones del centro productivo, entrevistas	Autores del trabajo grado	1 día de
Clasificar los elementos presentes en el área de piloto.	Papelería, equipo de cómputo, información sobre los elementos	Autores del trabajo grado	3 días de
Identificar alternativas de mejora para crear condiciones de trabajo organizadas, limpias y de orden.	Papelería, observación directa sobre el área, búsqueda en fuentes externas	Autores del trabajo grado	1 día de
Diseñar y socializar afiches informativos con la directiva	Papelería, equipos de cómputo, administradora	Autores del trabajo grado	1 día de
Ejecución de actividades correspondientes a las etapas de Seiri, Seiton y Seiso en el área piloto	Equipo de cómputo, requerimientos de la alternativa de mejora	Autores del trabajo grado	1 día de

Continuación Tabla 19

Analizar los resultados de la implementación en el área de piloto y reconocer opciones de mejora para implementar la herramienta en el resto de las áreas	Resultados de la implementación en el área piloto, equipo de cómputo	Autores del trabajo de grado	del 1 día de
Implementación de las etapas en otras áreas del centro productivo.	Equipo de cómputo, requerimientos de la alternativa de mejora	Autores del trabajo de grado	del 1 de semana
Análisis y socialización de los resultados con la directiva de la fundación	Resultados de la implementación, equipo de cómputo	Autores del trabajo de grado	del 1 día de

6. Implementación de las propuestas de mejora

Parte del tiempo en la implementación de las propuestas, el centro productivo de alimentos cerró sus instalaciones debido a los bajos volúmenes de ventas que se estaban presentado en ese momento. Como consecuencia, todas las propuestas formuladas en el capítulo anterior no fueron implementadas de manera efectiva.

Este capítulo comprende el diseño de los entregables y las metodologías planteadas para el desarrollo de cada propuesta con base en su formulación, siguiendo las actividades que se organizaron en su plan de implementación.

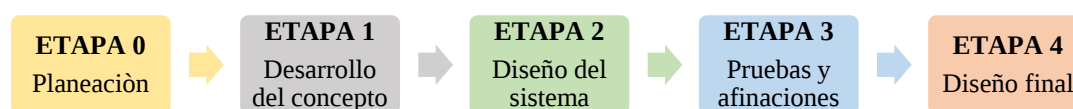
Los entregables y metodologías suponen un recurso de apoyo para iniciar nuevamente la puesta en marcha del centro productivo, de manera organizada y controlada; como un plan de operaciones que responde a las preguntas ¿Qué hacer? ¿Cómo hacerlo? ¿Con que medios? ¿Cuánto hacer? ¿Dónde? a fin de tomar decisiones en el diseño de su estructura productiva (Caballero y Fernández, 2012 p.18).

6.1 Definición de dos líneas de productos

Para iniciar la definición de los productos a desarrollar en cada una de las líneas, se siguió la metodología presentada en la figura 26. Seguidamente se describe la ejecución de esta propuesta.

Figura 26

Metodología para la definición de productos del centro productivo de alimentos



6.1.1 Planeación

Comprende la elaboración de un plan de mercadeo (ver apéndice 18), a fin de identificar clientes potenciales y conocer las oportunidades y amenazas a las que se enfrenta el centro productivo de alimentos durante el desarrollo de su negocio, así mismo, las fortalezas y debilidades que mejor se relacionan con su entorno. De esta manera, se reconocen las posibles opciones de producto que puede ofrecer y el nivel de su competencia.

El plan de mercadeo permitió realizar un análisis situacional del centro productivo de alimentos, a partir de señalar 5 oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades, como se muestra en la figura 27.

Figura 27

Análisis situacional del centro productivo de alimentos

DEBILIDADES D1. Determinación de la estructura organizacional D3. Planeación estratégica continua D4. Aunque el mercado es amplio, el centro productivo no cuenta con fuertes estrategias de ventas. D5. Rentabilidad y retorno de la inversión	FORTALEZAS F2. Comunicación concisa y efectiva F5. Se reconoce como un emprendimiento social de la fundación Semillas de Ilusión, para el beneficio de más miembros de la fundación.
AMENAZAS A3. Se desconoce al interior de Centroabastos, las labores realizadas por la fundación y el objeto social del centro productivo de alimentos A5. Existen otras alternativas de productos para el consumidor. Pero, el centro productivo puede lograr un amplio acercamiento con los clientes, que le permita el desarrollo de buenos productos, en la forma y justo donde lo desea el cliente, con un valor agregado.	OPORTUNIDADES O1. Incremento en el número de personas que ingresan diariamente a Abastos, representando clientes potenciales para los productos del centro productivo. O2. Los productos de panadería, derivados lácteos, conservas de frutas y cárnicos, hacen parte de los alimentos básicos de la canasta de consumo familiar. Los productos de bizcochería, son de preferencia para personas de cualquier edad por el gusto generado al consumirlos. O4. La entrada de un nuevo competidor podría resultar algo compleja, y se explica en las pocas fundaciones existentes que cuentan con una obra de emprendimiento social, representando una fuente de ingresos propia, O5. No presenta un grado de rivalidad fuerte, con la posibilidad de ofrecer los productos y consolidarse como marca de la Fundación Semillas de Ilusión, enfocándose en el impacto social que genera la venta de sus productos.

Lo anterior dio lugar a determinar que Centroabastos representa un mercado potencial para ofrecer los productos que se desarrollan en el centro productivo de alimentos. Cada día ingresan un gran número de comerciantes, trabajadores, propietarios de micromercados, habitantes de diferentes sectores para abastecerse del centro de acopio. Aunque, el mercado le ofrezca al cliente una amplia variedad de productos sustitutos en cada una de estas líneas de producción, al interior de Centroabastos y en sus alrededores son muy pocos los establecimientos que pueden resultar competencia clave para el centro productivo. Esto permitió proponer a la fundación orientar sus esfuerzos para alcanzar el reconocimiento de la marca Semillas a mil Sabores en la Plaza Central de Abastos de Bucaramanga a fin de participar activamente en el mercado, crear clientes y fijar volúmenes de ventas, potencializando el centro productivo como un emprendimiento social de la Fundación Semillas de Ilusión. Por lo anterior, en la fase estratégica y operativa del plan de mercadeo se enumeran una serie de estrategias y actividades encaminadas a la consecución de este objetivo.

De acuerdo con la visión inicial en el desarrollo del plan de mercadeo se reconoce como posibles clientes a todos aquellos que diariamente ingresan a Centroabastos, sus necesidades y preferencias respecto a las líneas de producción a definir del centro productivo, manifestando un gusto y satisfacción en el consumo de estos productos. Por tanto, se identifica que los productos a ofrecer desde el centro productivo resultan de gran acogida.

Debido a que, durante la ejecución de la propuesta el centro productivo de alimentos mantuvo contrato laboral con una técnica de panadería. Se logró un acercamiento constante con la operaria a fin de determinar la lista de productos que se pueden obtener a partir de su experiencia, conocimiento y recursos disponibles del centro productivo. Es así como, se establecen 24 productos para la línea de panadería y hojaldrados.

Algunas de las restricciones identificadas que impidieron añadir más productos a la línea fueron las siguientes:

- Por la poca capacidad que representa el horno de convección a gas instalado de 4 bandejas, en el tiempo de práctica no se incluyó la producción de pan o de otros productos en gran variedad y cantidad.

- Durante la ejecución de la práctica, solo se contó con el trabajo realizado por la operaria contratada, como consecuencia de la limitada mano de obra, no se establecieron más productos, con el objetivo de no causar una sobrecarga laboral en su trabajo.

Respecto a la línea en conservación de frutas, el nombramiento de estos productos se realizó teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se indagó información con la instructora del SENA, quien tiene a su cargo la formación de aprendices en los siguientes cursos ofrecidos por el establecimiento público de aprendizaje: conservación de frutas, elaboración de derivados lácteos, y productos cárnicos. Aprovechando que el centro productivo de alimentos es el principal escenario de formación para la enseñanza de estos cursos por el desarrollo del programa de intervención de la fundación: Cualificación del talento humano para la vida laboral, se recopilaron aquellos productos que fueron desarrollados en cada una de las líneas de los cursos ofrecidos, es decir, que parte de los productos seleccionados ya han sido elaborados en el centro productivo de alimentos, gracias al proceso de formación realizado por la instructora y el SENA.
- Aunque en los cursos de formación de frutas se aprendieron más productos, como elaboración de néctar de fruta y algunas otras conservas. Los intereses de la fundación, y ciertas restricciones en la disponibilidad de las instalaciones y equipos del centro productivo, justifican la poca cantidad de productos definidos en esta línea.

La figura 28 muestra los productos que se definieron por línea de producción.

Figura 28

Productos definidos para cada línea de producción



Teniendo en cuenta que al interior de Centroabastos existe un establecimiento comercial que ofrece al detalle algunos de los productos de panadería y hojaldrados que se han definido anteriormente, y, por su parte no hay un punto de venta que ofrezca conservas de frutas. Se identificó en la población su preferencia por llevar más de un producto de panadería o alguna conserva de fruta, bien sea para consumo familiar o para vender en sus propios establecimientos. Por esto, se pensó en un empaque práctico, cómodo, que resalte el atractivo del producto.

Así, para la línea de panadería y hojaldrados se utilizan domos plásticos transparentes y bolsas de polipropileno. Frascos de vidrio y bolsas herméticas para empacar las mermeladas y pulpas, respectivamente. No obstante, para mitigar el impacto ambiental causado por el uso frecuente del plástico se debe replantear, en el corto o mediano plazo, otra posibilidad de empaque, teniendo en cuenta que la presentación comercial del producto incentiva satisfactoriamente la compra en el consumidor, como alternativa se propone el uso de empaques elaborados a partir de cartón.

6.1.2 Desarrollo del concepto y diseño del sistema

Se determinan los atributos del producto, es decir, su forma, nombre, código de identificación, tamaño, peso, características organolépticas, ingredientes, entre otras especificaciones técnicas relativas a la vida útil, almacenamiento, conservación y cumplimiento de normatividades. Lo anterior se documentó como una ficha técnica de producto terminado, necesaria para el seguimiento de la producción y cumplir con las determinaciones que se ofrecen a los clientes. Para la elaboración de las fichas técnicas se recopiló información en fuentes externas sobre las características principales del producto y, por medio de entrevistas con personal implicado en su transformación productiva se conocieron aspectos principales en la descripción del producto. El documento fue aprobado por la instructora del SENA, debido a sus amplios conocimientos en la manipulación y procesamiento de alimentos, finalmente, se socializan con el personal involucrado en el centro productivo. Las fichas técnicas para cada producto se encuentran en el apéndice 19.

Es importante mencionar que para la elaboración de las fichas técnicas se revisó el reglamento sobre requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano, según lo establecido en la Resolución 5109 de 2005, a fin de proporcionar al consumidor información clara y suficiente del producto que adquiere (Resolución 5109, 2005 p.1).

Acorde con las líneas establecidas, se considera como forma de elaboración, obtener lotes de producto, por la variedad que se obtiene y la materia prima utilizada. Durante varias semanas de observación al trabajo de la operaria en la obtención de cada producto fue registrado cada uno de los ingredientes utilizados y sus respectivas cantidades con el objeto de crear las listas de ingredientes para procesar un número determinado de producto (ver listas en el apéndice 20). y, posteriormente realizar una estimación de los costos de producción, incluyendo costos directos e indirectos.

Cabe resaltar que, se realizó una reunión con la directiva de la fundación para identificar cuáles consideran que son los productos más representativos teniendo en cuenta su mercado objetivo; de esta manera se da prioridad a estos productos en la implementación de las propuestas, estableciendo las bases de desarrollo para aplicarlo a los demás y obtener los mismos resultados. La figura 29 muestra los productos seleccionados.

Figura 29

Productos seleccionados en consenso con la directiva de la fundación



Las razones por las cuales las directivas de la fundación consideran estos productos como los representativos se atribuyen a lo siguiente:

- Son productos reconocidos por los consumidores, y su consumo genera una gran satisfacción en ellos.
- Debido a que, los propietarios de establecimientos comerciales de distintas partes de la ciudad se abastecen de la plaza central; pueden adquirir cualquiera de estos productos y venderlos en sus propios negocios, esto, gracias a la practicidad de su empaque y la variedad de los productos.
- Centroabastos no cuenta con un establecimiento que ofrezca mermeladas o pulpas de fruta a sus beneficiarios.

El apéndice 21 muestra los costos estimados para los productos seleccionados anteriormente. A fin de estimar el costo se llevaron a cabo las siguientes actividades: revisión de las facturas de compra y nómina de trabajadores, especificación de ingredientes, se registraron tiempos directos e indirectos para la obtención de la unidad productiva, aproximación del servicio de gas utilizado, identificación de equipos: su valor monetario y costo de mantenimiento, cotización y compra de insumos para empaque, y adhesivos. En el apéndice respectivo se describe cada uno de los elementos del costo y su forma de obtención.

Es preciso mencionar que se hizo hincapié en la utilización de adhesivos para conformar la presentación y empaque comercial de los productos en las diferentes líneas, debido a que se evaluó en una empresa del sector de industrias plásticas el precio de obtener bolsas transparentes de polipropileno con impresión flexográfica, lo que arrojó como resultado un valor mínimo de \$ 2.100.000 equivalente a 124.000 unidades de bolsa con dimensiones 5*8” (necesaria para almacenar galletas de avena) y 52.000 unidades de bolsa 8*12” (para almacenar almojábanas). Por consiguiente, el centro productivo de alimentos no cuenta con la capacidad económica de adquirirlo. El apéndice 22 muestra los adhesivos diseñados por los autores.

Los adhesivos se deben utilizar de manera temporal, mientras se acercan los productos al consumidor en el tiempo inicial de su funcionamiento, puesto que, el etiquetado de los productos debe cumplir lo exigido en la Resolución 5109 de 2005, así, es de conveniencia que el centro productivo establezca alianzas estratégicas con algunas empresas del sector, para la producción de sus empaques rotulados o etiquetas, tal que, se visualice el nombre del alimento, lista de ingredientes, contenido neto, nombre y dirección del fabricante, fechas de vencimiento, instrucciones para el uso y registro sanitario (Resolución 5109, 2005).

Luego de la estimación de los costos, se socializó con la directiva el margen de ganancia a asignar para cada producto. Con el margen de ganancia asignado y los costos calculados se definieron en consenso el precio de venta por empaque para cada producto. La tabla 20 especifica el margen de ganancia y el costo por empaque de los productos seleccionados.

Tabla 20

Resumen de la estimación de costos para los productos seleccionados

Producto	Costo por empaque	Margen de ganancia	Precio de venta	Utilidad
Almojábana.	\$ 12.200	20%	\$ 15.300	\$ 3.100
Bolsa*10 u				
Brazos de reina.				
Domo*10u				

Continuación Tabla 20

Coco	\$ 12.900	20%	\$ 16.100	\$ 3.200
Rojo	\$ 9.000	20%	\$ 11.300	\$ 2.300
Maní	\$ 13.900	20%	\$ 17.300	\$ 3.400
Chocolate	\$ 10.600	20%	\$ 13.200	\$ 2.600
Churros. Domo*8u				
Bocadillo	\$ 6.450	20%	\$ 8.000	\$ 1.600
Arequipe	\$ 7.000	20%	\$ 8.700	\$ 1.700
Donas. Domo*6u				
Achocolatada	\$ 8.400	20%	\$ 10.500	\$ 2.100
Donuts	\$ 7.900	20%	\$ 9.900	\$ 2.000
Hojaldras. Domo*8u	\$ 7.400	20%	\$ 9.200	\$ 1.800
Galleta de avena.	\$ 4.600	20%	\$ 5.800	\$ 1.200
Bolsa*10u				
Mantecada mediana	\$ 3.200	20%	\$ 4.000	\$ 800
Dedito horneado.	\$ 15.200	20%	\$ 18.900	\$ 3.700
Domo*8u				
Mermelada.				
Frasco*250g	\$ 4.300	20%	\$ 5.400	\$ 1.100
Pulpa de fruta.	\$ 2.400	20%	\$ 3.000	\$ 600
Bolsa*300g				

6.1.3 Pruebas, afinaciones y diseño final.

Una vez se obtuvo el precio de venta, la impresión de adhesivos, y los empaques requeridos, con el trabajo de la operaria en varias jornadas productivas se realizaron prototipos de los productos a fin de fotografiarlos e ilustrar su forma de presentación para llevarlos al mercado una vez esté en funcionamiento, esto permitió la elaboración del catálogo de productos del centro productivo de alimentos Semillas a Mil Sabores en sus dos líneas de producción, aprobado y mostrado en el apéndice 23. Se deja el espacio para que la fundación asigne los precios de venta al resto de los productos, una vez sean calculados.

Para terminar con la ejecución de esta propuesta; a partir del registro y la observación de los procesos se elaboraron los diagramas de operaciones y, recorrido para cada línea,

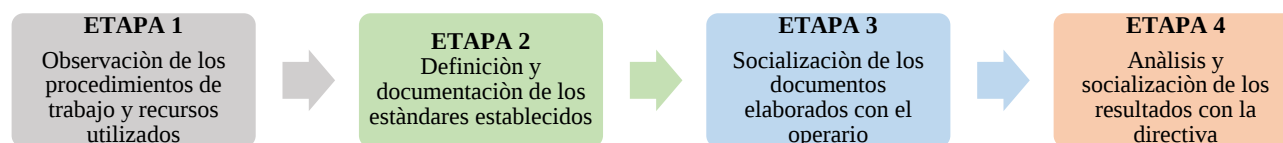
mostrados en el apéndice 24 y 25 según corresponde. Con estos documentos del proceso se abre paso a la ejecución de la siguiente propuesta.

6.2 Estandarización de los métodos de trabajo

Teniendo en cuenta la simplicidad y similitud de los procesos de cada uno de los productos se definen los procedimientos de trabajo para las dos líneas de producción. A continuación, se describe cada una de las etapas definidas en la metodología para la implementación de la propuesta de acuerdo con las actividades descritas en su formulación, ver figura 30.

Figura 30

Metodología para la estandarización de los métodos de trabajo



6.2.1 Observación de los procedimientos de trabajo y recursos utilizados

En primer lugar, por medio de observación directa se estudió la secuencia de operaciones utilizadas por la operaria durante su labor productiva, esto se realizó en el transcurso de la definición de productos en la fase de pruebas, afinaciones y diseño final para la construcción del catálogo de productos. Se registraron los métodos utilizados, a la vez que se iba cuestionando porque las operaciones se realizaban de la forma determinada, asimismo, se tomó nota del funcionamiento de los equipos y herramientas necesarias para el procesamiento, a fin de documentar los procedimientos para su uso, y así, maximizar el beneficio de los mismos y prolongar su vida útil.

De otra parte, se realizaron búsquedas en fuentes externas con la finalidad de encontrar procedimientos seguros y efectivos para establecer la secuencia del proceso que debe seguir el operario. Fue necesario consultar y revisar las normas concernientes a manipulación y procesamiento de alimentos, gestión ambiental y métodos para analizar el buen estado de los productos alimenticios.

Finalmente, se busca definir los métodos de trabajo para cada uno de los productos en conjunto con el operario.

6.2.2 Definición y documentación de los estándares establecidos.

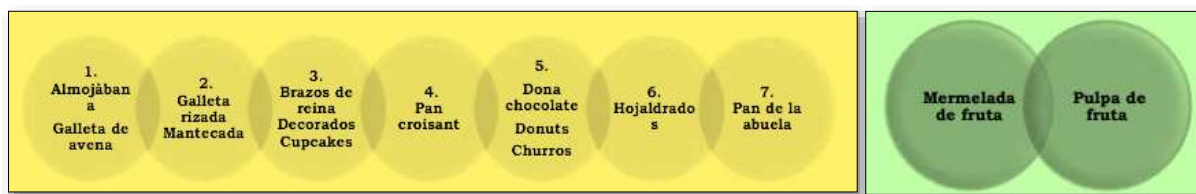
Mediante una reunión entre los autores, administrador y operaria se expone el propósito y los beneficios de la estandarización de los métodos de trabajo con ayuda de la presentación que fue diseñada por los autores, mostrada en el apéndice 26.

El objetivo principal de la reunión fue consensuar los métodos de trabajo más eficientes y seguros para obtener la mejor secuencia de operaciones en el procesamiento de los productos, teniendo en cuenta la información obtenida en la etapa anterior, lo que dio lugar a la creación de los diagramas de operaciones para cada producto (apéndice 23). En la reunión se resalta la importancia del cumplimiento de los estándares haciendo énfasis en que gracias al trabajo estandarizado se alcanzan altos niveles de productividad, calidad, seguridad y se reduce la variabilidad en el proceso (Villaseñor y Galindo, 2007 p. 60).

Como resultado de la reunión se agrupan los productos que poseen operaciones conjuntas, creando siete categorías de productos diferentes para la línea de panadería y hojaldrados; dos categorías para conservación de frutas, las cuales se observan en la figura 31.

Figura 31

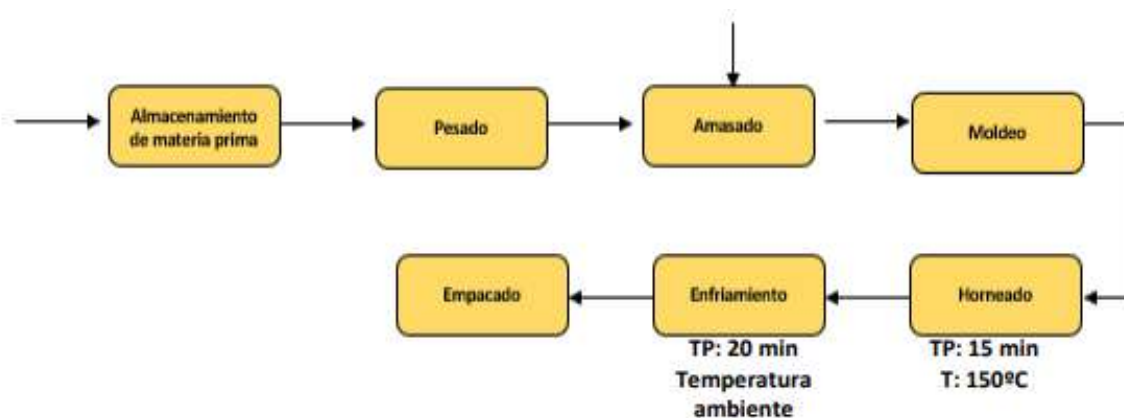
Categorías de productos en cada línea.



Seguidamente, se reúnen los pasos descritos en los diagramas de operaciones creados para cada producto y se definen como un solo proceso, estos se ilustran en un diagrama de flujo, y es realizado para cada una de las categorías anteriores, como se muestra en la figura 32 a manera de ejemplo. Así, se especifican 27 procesos productivos (ver tabla 21); 19 para panadería y hojaldrados, 8 para conservas de frutas.

Figura 32

Diagrama de flujo del proceso para los productos de la categoría 1; almojábana y galleta de avena

**Tabla 21**

Procesos determinados para la elaboración de los productos

Panadería hojaldrados	y Productos	Procesos	Número de actividades
Categoría 1	Almojábanas Galletas de avena	Almacenamiento de MP	3
		Pesado	4
		Amasado	1
		Moldeo	Depende del producto
		Horneado	2
		Enfriamiento	2
		Empacado	5
Categoría 2	Galleta rizada Mantecada	Almacenamiento de MP	2
		Pesado	Depende del producto
		Mezclado	4
		Moldeo	6
		Horneado	2
		Enfriamiento	Depende del producto
		Empacado	4
Categoría 3	Brazos de reina Decorados Cupcakes	Almacenamiento de MP	2
		Pesado	Depende del producto
		Mezclado	3
		Moldeo	4
		Horneado	2
		Enfriamiento	1
		Decorado	

Continuación Tabla 21

		Empacado	Depende del producto Depende del producto
Categoría 4	Pan croissant	Almacenamiento	2
		de MP	2
		Pesado	2
		Amasado	4
		Empaste	3
		Moldeo	2
		Fermentación	2
		Barnizado	2
		Horneado	1
		Enfriamiento	5
		Empacado	
Categoría 5	Donas Churros	Almacenamiento	2
		de MP	2
		Pesado	2
		Amasado	3
		Corte	Depende del producto
		Moldeo	
		Fermentación	2
		Fritura	3
		Enfriamiento	Depende del producto
		Empacado	Depende del producto
Categoría 6	Deditos horneados Milhojas Hojaldras de bocadillo Pastel hojaldre Galleta palmera	Almacenamiento	2
		de MP	2
		Pesado	2
		Amasado	4
		Empaste	1
		Reposo	Depende del producto
		Moldeo	
		Horneado	2
		Enfriamiento	1
		Empacado	5
Categoría 7	Pan de la abuela	Almacenamiento	2
		de MP	2
		Pesado	2
		Amasado	3
		Corte	3
		Moldeo	2
		Fermentación	3
		Barnizado	2
		Horneado	1
		Enfriamiento	4

Continuación Tabla 21

		Empacado	
Conservas de frutas		Almacenamiento de MP	2
Mermeladas	Mermelada de piña	Selección y clasificación de la fruta	2
	Mermelada de fresa		4
	Mermelada de mora	Pesado	3
		Escaldado	1
		Adecuación y despulpado	3
		Cocción	
		Determinación de punto final	
Pulpas de fruta		Envasado	
		Almacenamiento de MP	2
	Por definir. Según el criterio de la fundación se determina la fruta.	Selección y clasificación de la fruta	2
			2
		Pesado	4
		Escaldado	1
		Despulpado	5
		Pasteurización	1
		Empacado	
		Congelación	

Con el objeto de garantizar el entendimiento, la ejecución correcta y facilitar el control y seguimiento de los procesos, se documentan todos los pasos y recursos asignados para el procesamiento de los productos en un manual de procedimientos, ver en apéndice 27.

El manual comprende la normativa aplicada por la actividad comercial del centro productivo y, consigna ciertos aspectos fundamentales que los trabajadores deben tener en cuenta antes de iniciar labores productivas; como lo son, disponer de todos los elementos de protección personal establecidos, revisar la orden de producción; con respecto a esta última, el centro productivo no contaba con un formato, por tanto, se diseñó el formato FCP.01 ORDEN DE PRODUCCIÓN para mostrar los productos y las cantidades que deben realizarse diariamente para cada línea de producto (ver apéndice 28). Del mismo modo, se crea el formato FCP.02 CONSUMO DE MATERIA PRIMA, a fin de consignar los ingredientes gastados en producción (ver apéndice 29).

Otros aspectos fundamentales del manual, son la importancia de diligenciamiento de documentos claves para asegurar el cumplimiento de la normativa por la inocuidad de los productos, para ello, se diseñó el formato FCP.03 INSPECCIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS E HIGIENE, (ver apéndice 30) que tiene como propósito evaluar los requisitos establecidos en la guía de manipulación de alimentos diseñada por los autores, con base en la Resolución 2674 de 2013. Ver guía en el apéndice 31. En el mismo sentido, a partir de un diagnóstico de la gestión interna de los residuos sólidos generados (por medio de una lista de chequeo, inspecciones y entrevistas), los autores diseñan y dejan a disposición un plan para el manejo de residuos sólidos (ver apéndice 32) y su respectivo formato de seguimiento y control (ver FCP.04 INSPECCIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS en el apéndice 33), con la finalidad de mejorar la disposición de los desechos, teniendo en cuenta el resultado de la evaluación en el cumplimiento de la normativa, obtenida en el diagnóstico inicial, representado en un 50%.

De acuerdo con los intereses de la directiva de la fundación en conocer cuáles son los requisitos y/o procedimientos para que las empresas del sector de alimentos obtengan su registro, permiso o notificación sanitaria, los autores realizan esta búsqueda en la Resolución 2674 de 2013 y consignan la información encontrada en el capítulo final de la guía de manipulación de alimentos.

Como se mencionó en la etapa anterior, con el registro del funcionamiento de los equipos se diseñaron instructivos de operación de cada uno de ellos, con el objeto de unificar y facilitar su uso por parte del personal encargado, esto se logra con ayuda de la operaria quien expuso los procedimientos aplicados para utilizarlos. Además, se revisaron fichas técnicas de los mismos equipos diseñadas por el SENA, y se consultó sobre la limpieza, manipulación, desinfección y mantenimiento preventivo de cada uno. Los instructivos de operación están consignados en el apéndice 34.

6.2.3 Socialización de los documentos elaborados con el operario

Una vez se obtienen los entregables se convoca a una reunión con el operario y administrador para exponer el contenido del manual, los instructivos, guías y formatos. Se hace énfasis en los estándares creados: las especificaciones del tamaño y forma de los

productos, el proceso de empaste⁹ para productos hojaldrados, las formas a considerar en el moldeado o decorado de los productos (ver figura 33). Se reconoce la aprobación del operario por la información presentada.

Figura 33

Estándar para el empaste de los productos hojaldrados y, moldeado de otros productos



Durante la reunión fue preciso mencionar la importancia del cumplimiento de los estándares, por esto, se definieron los siguientes lineamientos generales:

- Ante el incumplimiento de los procedimientos por parte del personal, el administrador indagará la causa del incumplimiento para verificar si se trata de escasez de recursos, fallas en la orientación o negligencia del operario.
- Si la causa se atribuye a negligencia del operario, se deberá hacer un acompañamiento o capacitación, si el incumplimiento persiste se hará llamado de atención verbal, de lo contrario, el administrador debe revisar el estándar y las herramientas implicadas y corregir cualquier error que se esté presentando.
- Si los problemas de incumplimiento persisten por la falta de compromiso de los operarios la directiva deberá aplicar las medidas correctivas en sus trabajadores; como reemplazos, suspensiones, o cualquiera que haya definido.

6.2.4 Análisis y socialización de los resultados con la directiva de la fundación

Con apoyo de la operaria, administración y directiva de la fundación, los autores del trabajo de grado revisaron el cumplimiento de los estándares en los procesos desarrollados.

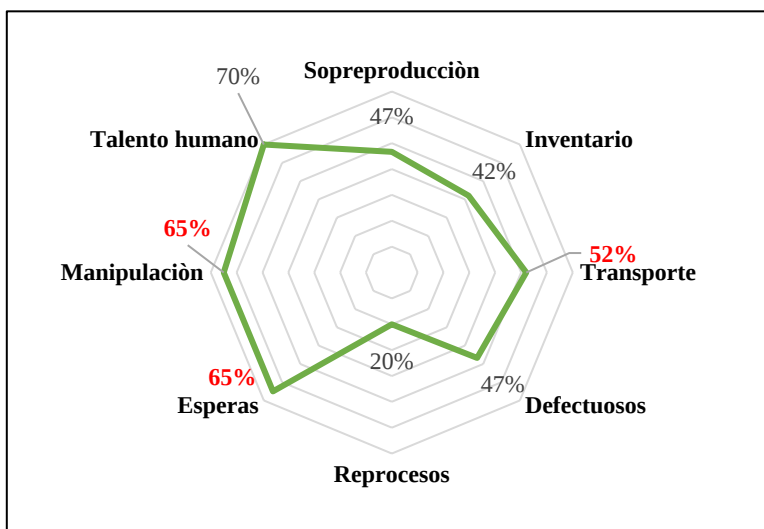
Se identificó que, con la definición e implementación de los procesos se logró una disminución en los porcentajes de manipulación, esperas y transportes, los cuales representaban la causa principal del nivel de desperdicios, para justificarlo se aplicó

⁹ Proceso de panadería donde se cubre la masa con margarina (vitina) para otorgar el aspecto característico propio de los productos hojaldrados

nuevamente la lista de chequeo del diagnóstico inicial, arrojando los resultados mostrados en la figura 34.

Figura 34

Resultado de la evaluación en cada una de las fuentes de desperdicios después de la estandarización de procesos.



De acuerdo con la gráfica es preciso mencionar que los índices de desperdicios disminuyeron respecto a la visión inicial en el diagnóstico. Así, la implementación de los procesos redujo en un 24%, 25% y 10%, los índices de desperdicio ocasionados por transportes, esperas y manipulación respectivamente.

Algunos aspectos a resaltar con la implementación de esta propuesta fueron:

- Con la definición de nuevos productos, el trabajador está seguro de los procesos a realizar, y las cantidades requeridas durante la jornada, por tanto, es complejo que él mismo determine su ritmo de trabajo.
- Debido a que se han definido las cantidades de materias primas y herramientas requeridas para los productos, es poco probable que el operario deba esperar alguno de estos para iniciar la producción.
- Gracias a las nuevas líneas de productos definidas, se asegura que todos los equipos necesarios para procesarlas se utilizan, como es el caso de la despulpadora, divisora, cámara de fermentación, las cuales antes no se usaban.

Ver el detalle del análisis de cada tipo de desperdicios en las listas de chequeo aplicadas después de la definición de los métodos de trabajo en el apéndice 35.

Durante la socialización, se presentó a la directiva de la fundación las diferentes normativas que rigen el funcionamiento del centro productivo, y se recalca la importancia de su cumplimiento en garantía de ofrecer productos de calidad, métodos de trabajo seguros para proteger la salud del consumidor y permanecer en el sector. La tabla 22 presenta cada normativa nombrado su objetivo, y describiendo el requisito a cumplir.

Además, se expone a la directiva que es necesario la adquisición de un refractómetro para medir la concentración de azúcar y determinar el punto final de la mermelada. De igual modo, para asegurar que los niveles de temperatura cumplan con las condiciones del proceso se requiere un medidor de temperatura. Ver figura 35.

Figura 35

Refractómetro y medidor de temperatura



Tabla 22

Documentación requerida de acuerdo con la normativa aplicada

Normativa	Objetivo	Requisito	Descripción
Resolución 2674 de 2013	Establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir quienes ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con	Guía de limpieza y desinfección. Programa para el control de plagas. Programa de monitoreo de agua potable.	De conformidad con la ley, este conjunto de programas debe componer el plan de saneamiento que toda empresa de alimentos debe disponer a las autoridades sanitarias a fin de disminuir riesgos de contaminación de alimentos.

Continuación Tabla 22

	el fin de proteger la vida y la salud de las personas (Resolución 2674, 2013)		
Resolución 2115 de 2007	Señalar características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano (Resolución 2115, 2007)	Requerido para la elaboración del programa de monitoreo de agua potable.	Con el objeto de prevenir riesgos en la salud del consumidor.
Decreto 60 de 2002	Promover la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación. (Decreto 60, 2002)	Los programas que conforman el plan de saneamiento representan el conjunto de prerequisites para la implantación de un sistema HACCP.	El sistema HACCP es un conjunto de procesos y procedimientos debidamente documentados con el objeto de asegurar el control de los peligros que resulten significativos para la inocuidad de los alimentos, en el segmento de la cadena alimentaria considerada. (Decreto 60, 2002)
Norma Técnica Colombiana 440 de 1971, la 285 de 2007 y la 404 de 1998	Establecer los métodos de ensayo para determinar las características de calidad de los productos alimenticios (NTC 440, 1971). Establecer los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos que deben cumplir las mermeladas y las jaleas de frutas (NTC 285, 2007) Establecer los requisitos y los métodos de ensayo que deben cumplir los jugos y pulpas de frutas (NTC 404, 1998)	Planes de control por producto y formatos para el registro de control del proceso. Programas de muestreo microbiológicos y fisicoquímicos para los productos. Se hace necesario disponer de análisis de laboratorio.	Para cumplir con las especificaciones del producto que han sido definidas en sus fichas técnicas y garantizar su inocuidad y calidad. Mediante un control estadístico de procesos es posible mejorar los procesos productivos y lograr que las características de calidad siempre se mantengan en el rango de las especificaciones

Continuación Tabla 22

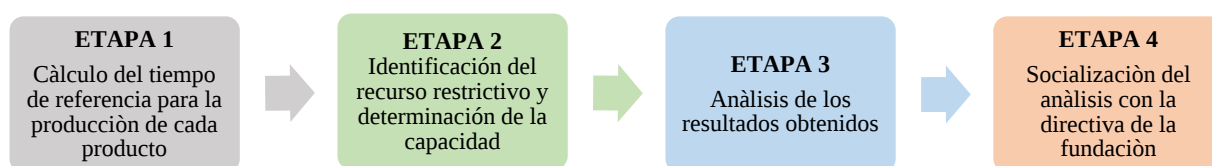
Norma Técnica Colombiana 267 de 1998 y la 250 de 1997	Establecer los requisitos que debe cumplir la harina de trigo para consumo humano, elaborada con trigo común, que ha sido preenvasada y está lista para la venta al consumidor o está destinada para utilizarla en la elaboración de otros productos alimenticios (NTC 267, 1997)	Es fundamental que los proveedores de la harina de trigo o grasas suministren al centro productivo de alimentos las fichas técnicas correspondientes de estos insumos.	Según el artículo 16, numeral 2 de la Resolución 2674, Toda materia prima debe poseer una ficha técnica, la cual debe estar a disposición de la autoridad sanitaria competente cuando ésta lo requiera para garantizar la inocuidad del alimento. (Resolución 2674, 2013)
	Establece los requisitos que debe cumplir y los métodos de análisis a los cuales debe someterse la margarina industrial (NTC 250, 1997)		

6.3 Determinación de la capacidad productiva de Semillas a Mil Sabores

Para la ejecución de esta propuesta se agruparon las actividades presentadas en el plan de implementación de acuerdo con las etapas mostradas en la figura 36.

Figura 36

Metodología para determinar la capacidad productiva



Debe mencionarse que para el desarrollo de esta propuesta se seleccionaron aquellos productos que la directiva de la fundación consideró más representativos; almojábanas, mantecada mediana, brazos de reina, churros, donas, hojaldras de bocadillo, galleta de avena y dedito horneado de queso, mermeladas y pulpas de fruta.

Los métodos y análisis empleados se dejan a disposición de la fundación para calcular, de la misma forma, la capacidad productiva de los demás productos alimenticios.

6.3.1 Cálculo del tiempo de referencia para la producción de cada producto

Ante la imposibilidad de realizar un estudio de tiempos; durante las últimas semanas de funcionamiento del centro productivo, a los autores del trabajo se les permitió registrar el tiempo de producción de los productos seleccionados, tomando dos mediciones consecutivas por cada uno a fin de reconocer el recurso restrictivo del proceso y con base al mismo, determinar la capacidad.

Para las mediciones se hizo uso del cronómetro, se registró manualmente el volumen de producción por unidad de tiempo en cada etapa del proceso productivo y, posteriormente se obtiene como referencia un tiempo de procesamiento promedio de la etapa y la suma de estos tiempos será el tiempo de producción.

Se organiza la información por etapa del proceso productivo desde el alistamiento de los ingredientes hasta el empaque del producto final, teniendo en cuenta el número de unidades procesadas y los recursos utilizados. Seguidamente, se indaga y, registra la capacidad efectiva del equipo acorde con el proceso trabajado, tal como se muestra en la figura 37 para el cálculo del tiempo de referencia de producción de 12 unidades de almojábanas que se obtuvieron en el transcurso de las mediciones. Estas unidades corresponden al lote que se produjo sobre el cual, se analizó el tiempo de procesamiento, los ingredientes utilizados y su proceso productivo para definir el estándar del producto.

Figura 37

Cálculo del tiempo de referencia de producción en el que se obtuvo 12 unidades de almojábanas

		CENTRO PRODUCTIVO DE ALIMENTOS			
Determinación de la capacidad de producción con base en el cálculo de tiempos de referencia para la elaboración de cada producto					
		PRODUCTO	ALMOJÁBANAS		
OPERACIÓN					
No	DESCRIPCIÓN	EQUIPO/RECURSO UTILIZADO	TIEMPO (MINUTOS)*	UNIDADES OBTENIDAS ACTUALMENTE	CAPACIDAD DE DISEÑO DEL EQUIPO
1	Pesado	Báscula(operación manual)	5	Ingredientes para procesar 12 unidades	No aplica
2	Amasado	Operación manual	3	Masa para 12 unidades	No aplica
3	Moldeo	Operación manual	3	12 unidades	No aplica
4	Horneado	Horno	15	12 unidades	60 unidades (4 bandejas*15 unidades)
5	Enfriamiento	A temperatura ambiente	20	12 unidades	No aplica
6	Empacado	Operación manual	2	1 bolsa*10 unidades	No aplica
TIEMPO DE PRODUCCIÓN			48		

Conocer la capacidad efectiva del equipo que se utiliza en la etapa, permitió identificar el valor máximo de unidades que pueden ser procesadas en un flujo de trabajo. Asimismo, permitió hacer un análisis del porcentaje de aprovechamiento, por ejemplo, para producir 12 almojábanas, solo se utiliza el 25% de la capacidad del horno, ratificando lo que se encontró en el diagnóstico como consecuencia del desconocimiento de la capacidad productiva. Así, se observa que, en una horneada, el equipo es capaz de procesar 60 unidades.

6.3.2 Identificación del recurso restrictivo y determinación de la capacidad productiva

Con el tiempo de procesamiento de cada etapa se estima la capacidad por hora de la operación, con el objeto de conocer cuál es el número de unidades máximas que se pueden obtener de un determinado producto.

Seguidamente, se compara la información obtenida con las condiciones actuales de operación y se analiza cual debe ser la mejor forma de operación para obtener un mayor rendimiento en la producción, lo que permitió identificar que la restricción del sistema para los productos seleccionados corresponde a los equipos utilizados. La tabla 23 relaciona los equipos que limitan la producción de acuerdo con el producto y relaciona el volumen máximo de producción en el proceso.

Tabla 23

Restricciones del proceso productivo en cada producto seleccionado

Producto	Proceso	Tiempo de operación (minutos)	Equipo limitación del sistema	Volumen de producción en un flujo de trabajo
Almojábana	Horneado	15	Horno	60 unidades
Brazo de reina	Horneado	20	Horno	4 planchas de bizcochuelo
Churros	Fermentación	90	Cámara de fermentación	216 unidades
Dedito horneado de queso	Horneado	20	Horno	56 unidades
Donas	Fermentación	90	Cámara de fermentación	216 unidades
Galleta de avena	Horneado	15	Horno	180 unidades
Hojaldra de bocadillo	Horneado	20	Horno	120 unidades

Continuación Tabla 23

Mantecada mediana	Horneado	60	Horno	60 unidades
Mermelada	Cocción	Depende de la operación	Olla de cocción	10000 g de fruta
Pulpa de fruta	Cocción	Depende de la operación	Olla de cocción	10000 g de fruta

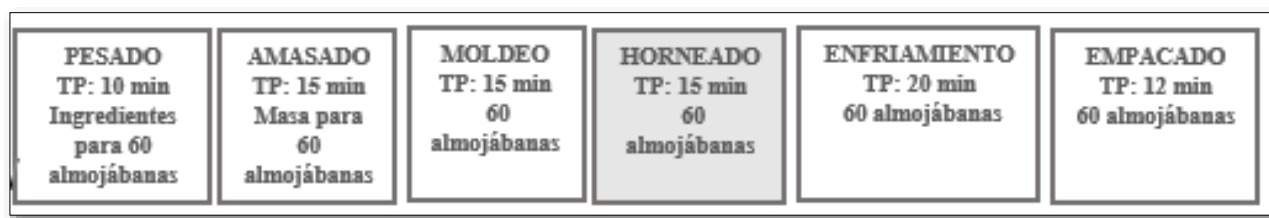
Al identificar este volumen de producción en los procesos mencionados anteriormente se define que las demás operaciones deben funcionar al mismo ritmo de la restricción a fin de aprovechar su máxima capacidad, es decir, que el lote de transferencia de proceso a proceso será igual a la cantidad máxima producida en el proceso limitante.

Lo anterior no supone balancear el flujo de trabajo, sino, lograr un flujo constante, evitando altos niveles de inventario que pueden presentarse en una etapa determinada por llevarla al máximo de su capacidad; se pretende manejar lotes pequeños de productos para identificar errores de calidad de manera ágil, fácil y segura.

Una vez identificada la restricción del sistema y las unidades capaz de procesar se estiman los tiempos de procesamiento en cada etapa según el nuevo volumen de producción determinado, como lo muestra la figura 38 para el proceso productivo de la almojábana.

Figura 38

Flujo de trabajo para la producción de almojábanas. Lote de 60 unidades



La directiva de la fundación ha manifestado a los autores del trabajo que el centro productivo iniciará su funcionamiento con un solo operario, al igual que las condiciones iniciales, significa que un operario es el encargado del procesamiento de cada producto. Dado que el flujo se ha sincronizado acorde con las unidades máximas procesadas en el recurso limitante resulta conveniente determinar la capacidad teniendo en cuenta el tiempo de trabajo del operario. Así, el tiempo de ciclo de producción del operario para procesar las 60

almojábanas se compone de la duración de las operaciones pesado, amasado, moldeo, y empacado, con un total de 52 minutos.

El tiempo de trabajo del operario, representa el tiempo de ciclo de producción (tiempo que transcurre entre la finalización de unidades sucesivas de un proceso productivo), y servirá para calcular la capacidad del proceso de acuerdo con la expresión:

$$\text{Ciclo de producción} = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo de producción}} \quad (2)$$

Multiplicando el resultado por 60 minutos, se obtienen las unidades por hora y para determinar la capacidad diaria de producción se toma en cuenta que los minutos disponibles para el día laboral son 450 (7,5 h) y no 480 minutos (8 h), por tiempos de descansos o cualquier otra eventualidad que pueda presentarse. La figura 39 muestra el resultado de los calculados realizados para la producción de almojábanas.

Figura 39

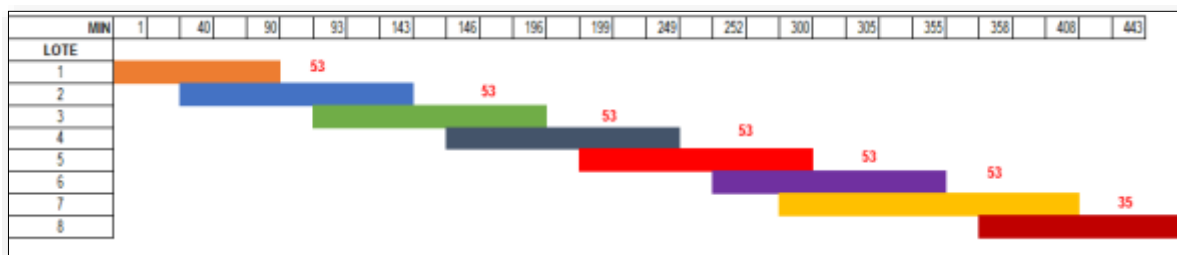
Capacidad del proceso productivo de almojábanas. Lote de 60 unidades

TIEMPO DE CICLO DE PRODUCCIÓN DEL OPERARIO:	
52	min
CAPACIDAD DEL PROCESO	
0,019230769	lotes
CAPACIDAD DEL PROCESO POR HORA	
1,153846154	lotes
69,23076923	unidades
CAPACIDAD DEL PROCESO POR DÍA	
8,653846154	lotes
519,2307692	unidades

No obstante, a partir de un diagrama Gantt se ilustra una posible programación de las tareas del operario con el objeto de cumplir con la capacidad diaria del proceso antes determinada, tal como se muestra en la figura 40 para el proceso de las almojábanas. La secuencia de las actividades se puede ver en detalle en el apéndice 36.

Figura 40

Resumen de diagrama Gantt para la elaboración de almojábanas durante la jornada productiva.



En el diagrama, cada barra de color representa un lote de 60 unidades, se observa que cada 53 minutos se obtiene un lote, esto permite constatar que efectivamente el tiempo de trabajo del operario es el tiempo de ciclo de producción (el minuto de diferencia corresponde a los tiempos de alistamiento de los ingredientes, porque en el primer lote se demora 10 minutos en el pesado y en los siguientes lotes solo 8 min, esto se explica por la disminución de tareas o búsquedas de utensilios que el operario no repite), significa que el operario es un recurso restrictivo de capacidad para el centro productivo.

Se puede observar que el último lote se obtiene en menor tiempo al ciclo de producción, esto se debe a que el operario en este lote, desarrolla las operaciones finales de manera secuencial y sin interrupciones.

Es importante mencionar que, para la elaboración del diagrama de Gantt no se tuvo en cuenta momentos de descanso del operario o los incurridos por alistamiento de utensilios u otras actividades. El propósito de su elaboración es constituir una guía para el operario respecto a la secuencia de las operaciones que debe seguir en su día laboral, por eso se resalta que los tiempos de inicio y terminación que se muestran en el diagrama para cada lote, pueden no coincidir con el sistema de producción real.

Finalmente, con el diagrama se define la capacidad del proceso y la cantidad de unidades que puede obtener en una jornada productiva. Es importante revisar el apéndice 36, el cual consigna el análisis, diagramas Gantt y los métodos utilizados para la determinación de la capacidad productiva para cada uno de los productos seleccionados.

6.3.3 Análisis de los resultados obtenidos

La tabla 24 muestra el resumen de los cálculos obtenidos y permite conocer la capacidad productiva de cada producto seleccionado.

Tabla 24

Capacidad productiva diaria de los productos seleccionados

Producto	Capacidad del proceso por día
Almojábana	480 unidades
Brazo de reina	252 unidades
Churros	216 unidades
Dedito horneado de queso	168 unidades
Donas	216 unidades
Galleta de avena	540 unidades
Hojaldras de bocadillo	360 unidades
Mantecada mediana	145 unidades
Mermelada	36 frascos*250g
Pulpa de fruta	21 bolsas*300g

Si bien no se conocen datos de demanda, debido a que no existe un registro histórico de ventas, no cuentan con una investigación de mercado, y el objetivo principal del plan de mejoramiento desarrollado es aprovechar eficientemente los recursos disponibles para producción del centro productivo de alimentos una vez comience su funcionamiento, de manera que el plan diseñado, permitirá a la directiva de la fundación tomar decisiones sobre la ejecución de su negocio cuando se den a conocer en su mercado. No obstante, es de conveniencia para el centro productivo contemplar en el largo o mediano plazo un posible aumento en su demanda, teniendo en cuenta que su mercado potencial es lo suficientemente amplio para fijar altos volúmenes de venta, por esta razón, y si fuese el caso, parte de este análisis de capacidad comprende proponer posibles alternativas para cumplir a los clientes sus requerimientos con la finalidad de facilitar la toma de decisiones de la dirección y orientar hacia donde deben encaminar sus esfuerzos.

Al determinar la capacidad productiva se identificó que el recurso restrictivo de mayor significancia o el más crítico; está representado por el trabajo del operario, solo él se encarga de toda la producción. Ahora bien, para alcanzar un mayor nivel de producción se

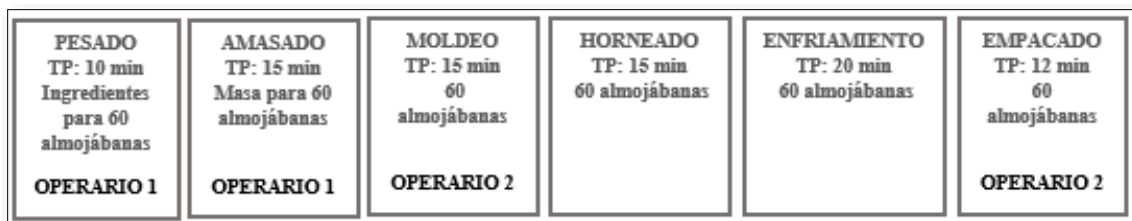
debe disminuir el tiempo de ciclo de producción: entre más corto sea el tiempo de ciclo mayor será la capacidad del proceso (Suñè, et al., 2004)

Lo anterior, condujo a los autores del trabajo identificar una serie de posibles alternativas. En primer lugar, se identificó en el proceso de producción cual es la etapa restrictiva, es decir, aquella que tome más tiempo de procesamiento, la finalidad es lograr que el nuevo ciclo de producción sea igual a este valor. Seguido a esto, se calcula el número de operarios necesarios para alcanzar el nuevo tiempo de ciclo, para ello, se agruparon las operaciones de manera que la suma de sus tiempos no excediera el tiempo de ciclo al que se quiere llegar.

Para algunos productos, la alternativa de solución arrojaba solo contratar un nuevo operario, para otros se necesitaban dos más. No obstante, la directiva de la fundación contempla la contratación de un segundo operario a largo plazo, teniendo en cuenta esto, los autores revisan las operaciones de cada proceso productivo y las reparten en dos operarios, así como se muestra en la figura 41 para el caso de las almojábanas.

Figura 41

Flujo de trabajo para la producción de almojábanas con dos operarios



De acuerdo con la figura, al contratar un segundo operario se propone repartir las operaciones como se muestra en la figura 42.

Figura 42

Posible alternativa de solución para aumento de la capacidad en la producción de almojábana

DOS OPERARIOS: NUEVA RESTRICCIÓN OPERARIO 2	
27	min
CAPACIDAD DEL PROCESO	
0,037037037	lotes
CAPACIDAD DEL PROCESO POR HORA	
2,222222222	lotes
133,3333333	unidades
CAPACIDAD DEL PROCESO POR DÍA	
16,66666667	lotes
1000	unidades

Lo anterior significa que el tiempo de procesamiento del operario 1 sería de 25 min y el del operario 2 de 27 min, de esta manera, el nuevo tiempo de ciclo sería de 27 min, aumentando su capacidad a 16 lotes de 60 almojábanas en un día de producción.

Otra alternativa a proponer es la adquisición de un horno rotativo¹⁰ con capacidad de 8 o 10 bandejas. Esto permitirá al centro productivo alcanzar los niveles de su capacidad efectiva y/o obtener variedad de productos en una jornada. Sin embargo, estas disposiciones están sujetas a los intereses de la fundación y a la demanda. Por tanto, es indispensable que antes de elevar la capacidad se haga una estimación de la demanda de los productos.

De igual forma, el análisis para cada producto se encuentra registrado en el apéndice 36.

Para facilitar al administrador la programación de la producción se creó una herramienta a partir de una macro en Excel (ver en apéndice 37), que permite calcular de manera automática el tiempo de procesamiento de una cantidad de producto. Para la creación de la herramienta se tuvo en cuenta el tiempo de ciclo de producción y el lote establecido de los 10 productos a los cuales se les hizo el análisis de capacidad.

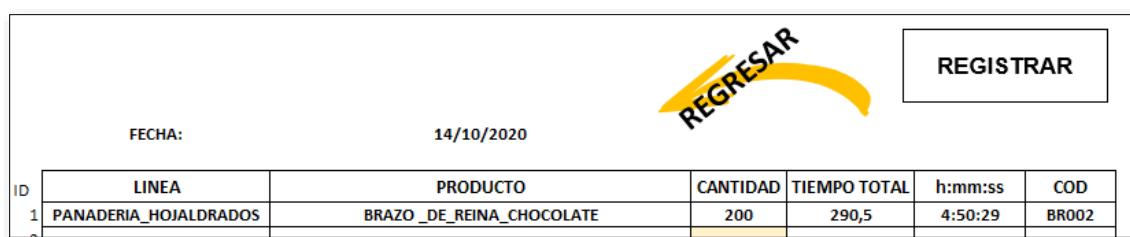
El manejo de la herramienta estará a cargo del administrador, por consiguiente, se solicita una contraseña de acceso para desbloquear la herramienta, en la hoja “tiempos” se

¹⁰ Usados regularmente en la industria panificadora para otorgar de una buena cocción, a diferencia de los hornos estáticos, los rotativos cuecen de manera homogénea el producto y por eso, el horneado tarda menor tiempo.

selecciona la línea de producción y el producto que se desea consultar, posteriormente se registran las cantidades que se quieren producir, luego el sistema le arroja el tiempo total en minutos, y lo convierte a horas, representando el tiempo que se requiere para realizar la orden registrada, como se observa en la figura 43 después de realizar un registro de 200 brazos de reina en la herramienta.

Figura 43

Tiempo de procesamiento de una orden de producción



ID	LINEA	PRODUCTO	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL	h:mm:ss	COD
1	PANADERIA_HOJALDRADOS	BRAZO_DE_REINA_CHOCOLATE	200	290,5	4:50:29	BR002

El botón **REGISTRAR** que se observa en la figura, permita guardar las ordenes de producción en el sistema, para su verificación y seguimiento. El administrador puede acceder a esta información desde la hoja “registro”. Por su parte, el botón **REGRESAR** lo llevará al menú inicial.

6.3.4 Socialización del análisis con la directiva de la fundación.

Mediante una reunión con la administración y directiva de la fundación se presentó el análisis de capacidad obtenido y le herramienta creada, resaltando su importancia para facilitar la programación y control de producción.

Conocer la capacidad productiva y los tiempos de procesamiento arrojados en la herramienta le permitirá al administrador programar la producción diaria de acuerdo con los requerimientos de la demanda (se requiere una estimación de demanda, puesto que, no cuentan con un estudio de mercados o datos históricos que permitan conocerla), estableciendo una secuenciación de los lotes de productos que se quieren obtener, teniendo en cuenta, el tiempo de ciclo y la capacidad del proceso productivo que se obtuvo con esta propuesta. Es fundamental que reconozca las restricciones del sistema; elevarlas a su máxima capacidad y lograr que los demás recursos operen respecto a esta restricción.

Como material de apoyo se diseñó y presentó a la dirección el conjunto de diapositivas mostrado en el apéndice 38, en el cual se expone la importancia de solucionar

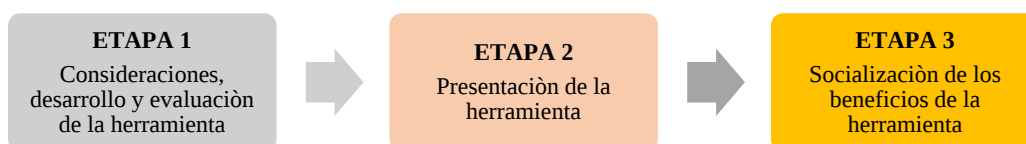
las restricciones o cuellos de botella de un sistema, para eso, se deja a servicio de la administración el proceso de mejoramiento continuo propuesto por el autor Eliyahu Goldratt en su Teoría de las restricciones (Aguilera, 2000 p. 67)

6.4 Diseño e implementación de una herramienta ofimática para apoyo en el aprovisionamiento de materias primas

La implementación de esta propuesta se llevó a cabo de acuerdo con la metodología planteada en la figura 44.

Figura 44

Metodología para el diseño e implementación de la herramienta ofimática



6.4.1 Consideraciones, desarrollo y evaluación de la herramienta

Con la herramienta se busca evitar que la cantidad de materia prima requerida para producción llegue a cero, por este motivo, para iniciar el desarrollo del sistema se establecieron para cada materia prima utilizada un nivel mínimo de existencias, a fin de crear un sistema de alerta para que, cuando el inventario llegue o esté cerca a ese nivel, el administrador deba aprovisionarse.

Para determinar el nivel mínimo de existencias se tiene en cuenta que debido al desconocimiento de la demanda y por consideraciones de la administradora y operaria se prefiere mantener en almacenamiento pocas cantidades; una o dos unidades de producto de acuerdo con el tiempo de aprovisionamiento y su presentación comercial mientras inicia el funcionamiento y se van conociendo los ritmos de producción.

Una vez se establece las existencias mínimas para generar el sistema de alertas, se requiere organizar toda la información que se suministrará a la herramienta, así, se crean los listados de la materia prima especificando presentación de producto y unidad de medida. Del mismo modo, la cantidad de ingredientes necesaria para la elaborar una unidad de producto (no un lote), por ejemplo, una almojábana, una dona, y así sucesivamente.

A fin de lograr una mayor interacción y entusiasmo con el sistema se elabora un diseño creativo, dinámico y alusivo con la marca y actividad del centro productivo de alimentos e imagen institucional de la fundación.

Definido lo anterior, se elige desarrollar una macro en Microsoft Excel para programar las instrucciones de acuerdo con las funcionalidades de la herramienta.

A continuación, se describe la selección de datos de entradas, salidas y el funcionamiento de la herramienta, la cual se ha denominado SAMS, producto de las iniciales de Semillas a Mil Sabores. La herramienta se encuentra consignada en el apéndice 39.

El administrador será el encargado de suministrar y recopilar la información de la herramienta ofimática para apoyar en la toma de decisiones, para ello se requieren las facturas de compra y el formato de orden de producción.

Al abrir la herramienta lo primero en aparecer es la ventana de bienvenida. Ver figura 45.

Figura 45

Ventada de bienvenida a la herramienta



Al hacer click en bienvenidos aparecerá el formulario principal, mostrado en la figura 46.

Figura 46

Formulario principal de la herramienta



El formulario se compone de los siguientes botones:

1. Registro de materia prima. Le permite al administrador acceder a otro formulario, en el cual, podrá registrar una compra o conocer el inventario actual de un ingrediente en particular, para ello en la primera entrada selecciona la materia prima y busca la existencia actual, eso le servirá para planificar el aprovisionamiento. para una mejor identificación se codifican las materias primas, organizándolas por orden alfabético y asignado números consecutivos, En caso de una compra, con la información de la factura suministra la cantidad comprada y el costo. Estos datos se guardan en una hoja denominada REG-COMPRA, donde se consignan todas las entradas de materia prima teniendo en cuenta la fecha, el costo, producto y unidad de medida, de esta manera, el administrador (abrir en modo administrador) puede conocer la frecuencia y volúmenes de compra en un tiempo determinado, tal como se muestra en la figura 47.

Figura 47

Hoja REG COMPRA

CODIGO_MP	MATERIA_PRIMA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	FECHA
16	Harina de trigo Bulto *50kg	90000	g	\$ 2.000	9/30/2020
15	Mani	78520	g	\$ 2.000	9/30/2020
14	Harina para almojabana*1kg	4000	g	\$ 7.800	9/30/2020
13	Harina de trigo Bulto *50kg	90000	g	\$ 78.520	9/30/2020
12	Azucar. Bulto*50kg	7858933	g	\$ 75.200	9/30/2020
11	Azucar pulverizada	70000	g	\$ 5.100	9/30/2020
5	Aceite. Bidon*20 lt	200	lt	\$ 300.000	9/28/2020
4	Colorante rojo	10000	g	\$ 45.000	28/09/2020

2. Registro de producción para panadería y hojaldrados, conservación de frutas. Este botón permite ingresar las unidades de producto que se procesarán, con la información de la orden de producción. Al suministrar este valor la herramienta verificará si se puede llevar a cabo la producción teniendo en cuenta el inventario de materia prima. De esta manera, si es posible procesar las unidades requeridas aparecerá el aviso **“Producción realizada con éxito”**, en caso contrario, si es insuficiente la materia prima, el aviso será **“No es posible realizar este proceso, la cantidad de insumos no son suficientes.”** Como consecuencia de la falta de materia prima, el sistema emitirá un mensaje de alerta para el administrador al momento de abrirla, que dice **“Sr Administrador por favor verificar el Stock, hay (número de materias primas insuficientes) Materias Primas con cantidades muy bajas”**. Para conocer cuál es el estado de estos ingredientes, por medio del modo administrador, en la hoja ADMON a simple vista se conoce la ubicación de las alarmas y en la hoja MATERIAS PRIMAS, se encuentran resaltadas de color rojo. Ver figura 48.

Figura 48

Hoja Materia prima con sistema de alerta activado

No ▾	Materia_Prima ▾	Unidad ▾	stock minimo ▾	Inventari ▾
1	Aceite. Bidon*20 lt	lt	40	374
2	Acido citrico	g	3000	14967
3	Arequipe	g	5000	22382,6781
4	Avena en hojuelas	g	10000	10000
5	Azucar pulverizada	g	10000	70003
6	Azucar. Bulto*50kg	g	100000	7881330,17

3. El botón Acerca de. Creado para suministrar al usuario una breve descripción del propósito de la herramienta ofimática que está en uso.

4. Botón Modo administrador. Para acceder a la base de datos, debido a los riesgos que puede presentar la información para el acceso se requiere contraseña.

5. Botón Guardar y Salir.

A fin de lograr un mayor entendimiento de la herramienta y proporcionar seguridad en su funcionamiento se elabora un video tutorial y una corta presentación, que se encuentra en el apéndice 40.

Finalmente, se evalúa la herramienta para verificar que funcione correctamente de acuerdo con su funcionamiento y realizar las correcciones pertinentes.

6.4.2 Presentación de la herramienta

Mediante una reunión programada con el administrador y directora de la fundación se presenta SAMS y se explica su funcionamiento, los autores del trabajo inician la capacitación y posteriormente se brinda un espacio para que el mismo administrador ensaye la herramienta bajo la supervisión de los autores.

No obstante, el video tutorial se deja al servicio de la directiva para acceder a la información una vez se inicien las operaciones para colocar en funcionamiento la herramienta ofimática.

6.4.3 Socialización de los beneficios de la herramienta

SAMS ayuda a mejorar los problemas encontrados de insuficiencia de materias primas por el inadecuado proceso de compras que se identificó en el diagnóstico inicial, así el administrador puede acceder de manera fácil y oportuna a las cantidades del inventario y determinar con anterioridad si debe aprovisionar para evitar paralización de producción, lo que dio lugar a elaborar un nuevo diagrama de flujo del proceso de compras, que ahora se integra con un sistema información. Dependiendo del ritmo, volúmenes de producción o políticas de inventario cuando se inicie la puesta en marcha del centro productivo, el administrador decidirá la frecuencia de compra teniendo en cuenta si se trata de producto perecederos o abarrotes. Ver diagrama en el apéndice 41.

Por otra parte, la herramienta facilita el control de inventarios porque permite conocer los saldos de materia prima, cuando se realizan compras y como se reducen conforme son destinadas a producción, evaluando que se dé un manejo eficiente de ingredientes. Sin embargo, resulta conveniente realizar un inventario físico para asegurar que los datos recolectados en el sistema se ajusten a lo real, de acuerdo con el ritmo de las operaciones será labor del administrador determinar si el inventario físico lo realiza trimestral, semestral o anual, y otras políticas de inventario. Como apoyo para la verificación de saldos de inventarios el operario debe diligenciar el formato FCP.03 CONSUMO DE MATERIA PRIMA, el cual se mencionó en apartados anteriores.

Si bien, en el diagnóstico se identificó que no existe un mecanismo para la selección y rotación de proveedores, y es considerando que es fundamental para la inocuidad de los

alimentos asegurar que las materias primas cumplan con los requisitos exigidos. En ese sentido, se consultó la ISO 9001:2015, donde se establece una serie de criterios para la selección de proveedores de materia prima y se exige mantener un registro de los mismos para la evaluación y reevaluación de los proveedores, llevando a los autores del trabajo construir la tabla 25 para dejar a disposición lo establecido por la norma y sea aplicado una vez inicien las operaciones.

Tabla 25

Criterios y procedimientos para la evaluación y selección de proveedores

Actividad	Descripción
Definir los requisitos	El administrador con ayuda del operario determina los requisitos que deben cumplir las materias primas para lograr un buen procesamiento de los productos. Considerando: características técnicas o físicas, plazos de entrega y precios, proceso y condiciones de distribución o almacenamiento.
Verificar requisitos	Se debe verificar si el proveedor cumple con los requisitos establecidos y guardar el registro en informes obtenidos por visitas o listas de chequeo.
Selección de proveedores	Los siguientes criterios servirán para seleccionar un nuevo proveedor o reemplazarlo en caso de requerirse: calidad del producto, relación de calidad/precio, realizar un pedido de prueba para evaluar, certificación y cumplimiento legal.
Evaluación periódica de proveedores	Los siguientes aspectos determinarán si el proveedor debe ser reemplazado: número de no conformidades, impacto en el cliente, auditorías y visitas, mantenimiento de certificaciones.

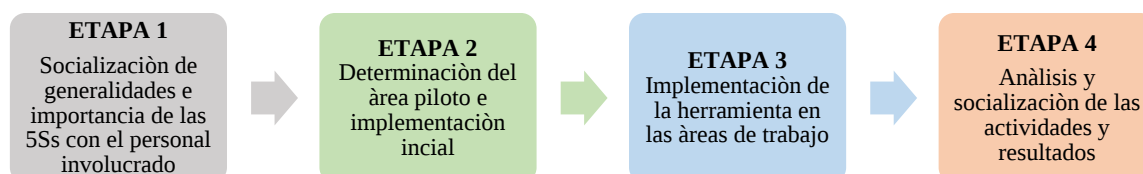
Nota. Adaptado de ISO 9001:2015. Punto 8 relativo al control de los procesos, productos y servicios.

6.5 Implementación de la herramienta 5S's, del Lean Manufacturing

La implementación de esta propuesta se llevó a cabo de acuerdo con la metodología planteada en la figura 49.

Figura 49

Metodología para la implementación de las 5Ss en el centro productivo de alimentos



Para la implementación se contó con el apoyo de la administradora y operaria, el cual designó parte de su jornada para la ejecución de las actividades que esta propuesta comprende. En primera instancia se dio a conocer al personal involucrado los resultados del diagnóstico de acuerdo con la visión inicial referente al orden y limpieza de las áreas del trabajo del centro productivo.

Teniendo en cuenta el resultado obtenido el administrador y operario, expresan su interés y motivación por el mejoramiento de las condiciones actuales del lugar de trabajo a través de las 5Ss.

6.5.1 Socialización de generalidades e importancia de las 5Ss con el personal involucrado

Luego de exponer los resultados obtenidos del diagnóstico en el análisis de 5Ss, se considera importante socializar el objetivo principal de la implementación de 5Ss, sus beneficios y elementos para su aplicación, a fin de lograr un mejor acompañamiento, compromiso y estimular al personal, por eso se diseña la presentación contenida en el apéndice 42 como material de apoyo.

Al reconocer la importancia de esta herramienta en el área de trabajo, se diseña un póster informativo (ver apéndice 43) que explica cada una de las 5 etapas para fomentar su aplicación y promover la implementación de la herramienta. El póster se deja al servicio del centro productivo, y fue instalado en la zona de desinfección para una mayor visualización y cercanía con el trabajador, junto a las láminas alusivas para el cumplimiento de las buenas prácticas en manipulación e higiene de alimentos (ver apéndice 44) al adecuar la zona de desinfección, como se muestra en la figura 50.

Figura 50*Póster alusivo a 5Ss y láminas de BPM*

Para dar inicio con las actividades a desarrollar en el marco de esta propuesta, se conformó el equipo de trabajo integrado por los autores del trabajo, el administrador y operario.

6.5.2 Determinación del área piloto e identificación de los elementos

Antes de la implementación de la propuesta en las áreas de trabajo, se seleccionó un área piloto a fin de detectar y evitar posibles problemas que puedan presentarse en la implementación general.

El área seleccionada fue el cuarto asignado para almacenar implementos de aseo u otros objetos que no tienen relación con las operaciones del centro productivo, además es utilizado por los operarios para el cambio y adecuación de su vestimenta. La razón por la cual se escoge como área piloto, se debe a su poca intervención con las labores del centro productivo; el cuarto se encuentra ubicado al exterior del área de procesamiento y cuartos de almacenamiento.

Para iniciar se elabora un formato el cual es diligenciado de manera manual por los autores con el objeto de reconocer los diferentes elementos que se encuentran dispuestos en

el área y establecer las acciones a realizar a fin de optimizar el área de trabajo. En la figura 51 se muestra el formato diligenciado.

Figura 51

Clasificación de elementos en el área de trabajo

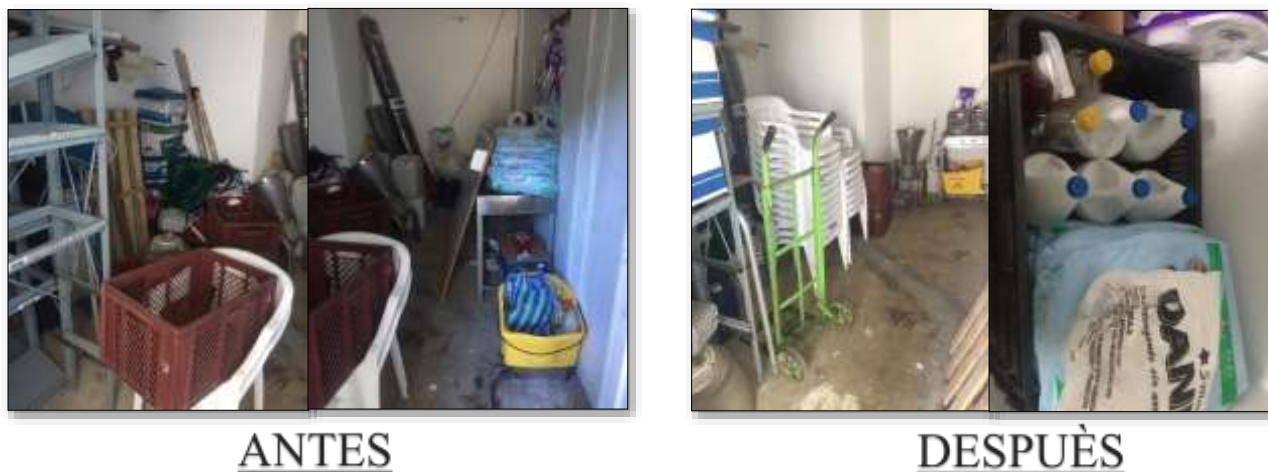
CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS EN EL ÁREA DE TRABAJO					Metodología
Elaborado por: Leidys Pérez, Gonzalo Ardila					5Ss
Área	Elemento identificado	Cantidad	Estado	Frecuencia de uso	Acción
Cuarto exterior	Manguera	1	Bueno	Casi nunca	Devolver
Cuarto exterior	Sillas	2	Bueno	Siempre para actividades de la fundación	Devolver
Cuarto exterior	Canastas plásticas	3	Deterioro	Pocas veces	Adecuar y organizar
Cuarto exterior	Estantes metálicos	3	Deterioro	Necesario para actividades de la fundación	Organizar
Cuarto exterior	Licadora	1	Dañado	Nunca	Reparar y organizar
Cuarto exterior	Pimpinas	4	Ocupadas con aceite	Necesario para almacenar aceite utilizado	Organizar
Cuarto exterior	Antena televisor	1	Bueno	Nunca	Organizar
Cuarto exterior	Adornos navideños	Varios	Bueno	Necesario para la temporada	Organizar

Se puede observar que el cuarto almacena elementos del centro productivo y de la fundación, sin embargo, es el único lugar con el que cuentan para almacenar elementos de poca utilización, de esta manera, según la acción a realizar, se seleccionan los objetos que se deben devolver, rechazar o reparar y se organiza el cuarto, mientras se van realizando labores de limpieza por sus instalaciones y en el elemento; posteriormente se le asigna un lugar en el cuarto. Se resalta que los elementos asignados en este cuarto deben permanecer allí, como lo es: la carretilla para el traslado de los residuos, sillas, insumos de aseo, objetos de la fundación, por mencionar los más importantes.

Como resultado de seleccionar, limpiar y organizar los elementos del cuarto exterior se logran mejores resultados respecto a las condiciones iniciales, tal como lo muestra la figura 52, donde se evidencia que acceder y reconocer los elementos presentes en el área era un proceso complejo. Por su parte, con Seiri, Seison, Seiton se liberó área, haciendo fácil desplazarse por el área, se ubicaron de mejor manera las sillas, canastas, cajas, implementos de aseo para un acceso ágil, seguro y limpio.

Figura 52

Resultados de la implementación de Seiri, Seiton y Seiso en área piloto



Con el resultado inicial en el área piloto se consideran los siguientes aspectos para lograr una mejor implementación de la herramienta en las demás áreas de trabajo:

- Trasladar todos los elementos a organizar hacia otro lugar, es decir, desocupar el área en la cual se quiere implementar la herramienta.
- Seleccionar los elementos de acuerdo con su función
- Limpiar y adecuar el lugar desocupado, repetir para los elementos
- Ubicar los elementos seleccionados de manera organizada
- Disponer en el área organizada una ficha técnica para la inspección y verificación de los elementos del área de trabajo a fin de asegurar que permanezcan en el lugar asignado para un acceso fácil y seguro.
- Utilizar algún mecanismo de identificación para marcar los elementos de difícil selección, mientras se les dispone alguna acción.
- Etiquetar los elementos para encontrarlos fácilmente

6.5.3 Implementación de la herramienta 5Ss en las áreas de trabajo

Con las consideraciones anteriores, el equipo se dispone a realizar la implementación de la herramienta en el cuarto de almacenamiento 1 y área de procesamiento. Se inicio por el cuarto de almacenamiento, destinado para guardar la materia prima, utensilios y empaques.

En primer lugar, aplicando Seiri y con el formato de clasificación de elementos se desocupan los estantes, a medida que se limpian se van agrupando según sus características

o frecuencia de uso, de esa manera se identifican los utensilios que requieren estar más cerca al operario y se dispone un estante en el área de procesamiento para ubicarlos, mostrado en la figura 53.

Figura 53

Estante en el área de procesamiento



Algunos elementos presentan variedad en su forma y tamaño, por esto, a través de Seiton, se organizaron al interior de un recipiente plástico, se etiquetaron con el nombre del utensilio o si es el caso de algún empaque y se colocaron en el estante, como se observa en la figura 54.

Figura 54

Utensilios organizados y etiquetados



Se considero pertinente etiquetar estantes y recipientes con el nombre de los elementos que se encuentran ubicados en los mismos con la finalidad de acceder fácil y rápidamente. De igual modo se etiquetaron los tanques de almacenamiento de materia prima, y se puede observar en la figura 55.

Figura 55

Utensilios organizados y etiquetados en las áreas de trabajo



Se hace una distribución de los objetos ubicados en el cuarto de almacenamiento a fin de lograr una mejor organización, así se ubican tres estantes; uno para almacenar desechables y empaques de los productos, creando la zona de empaques.

En secuencia con lo anterior, otro estante guarda utensilios que no son de alta frecuencia de uso, y el tercero guarda materia prima. Ver evidencias en la figura 56.

Figura 56

Estantes en las áreas de trabajo



ANTES

DESPUÉS

Con la nueva distribución del cuarto de almacenamiento se eliminan objetos innecesarios como las sillas, que se evidenciaron en el diagnóstico inicial de 5Ss y se liberó parte del área, para aprovecharlo, la administradora sugirió adecuar una zona de trabajo para realizar sus labores administrativas durante su estadía en el centro productivo, por eso se dispone de una mesa, mueble organizador y silla (ver figura 57)

Figura 57

Adecuación de un pequeño escritorio en el cuarto de almacenamiento 1



Se colocan estibas para el almacenamiento de bultos de harina de trigo, teniendo en cuenta el factor humedad, por eso se ubican en la zona de materia prima al lado de los tanques de almacenamiento, junto a la pared lateral derecha del cuarto de almacenamiento.

La ejecución de la etapa Seiso se realizó de manera simultánea al organizar cada elemento en su lugar, puesto que, a medida que se organizaba se limpiaban los estantes y utensilios.

Respecto al área de procesamiento, se propone a la directiva de la fundación, instalar la batidora en seguida de la cortadora con el propósito de lograr producción en línea para productos de panadería, para ello se requiere adecuar el punto de conexión eléctrico que se encuentra inhabilitado a cargo de una persona experta. Con esta propuesta se reducen transportes y un mayor seguimiento del proceso. Por eso, en la elaboración del diagrama de recorrido para panadería y hojaldrados (apéndice 26) se tuvo en cuenta la nueva ubicación de la batidora.

Se implementaron las tres primeras S de la herramienta, luego se trabaja en Seiketsu, para mantener el orden y buen ambiente de trabajo. Se diseña un conjunto de lineamientos que comprenden la elaboración de fichas técnicas (mostradas en el apéndice 45) dispuestas en estantes o en las distintas áreas organizadas para asegurar la permanencia y orden de los elementos. Como se muestra en la figura 58.

Figura 58

Ficha técnica para mantener el orden y limpieza



Además, con el objeto de mantener el programa 5Ss se expone una metodología para conformar el equipo 5Ss, en el cual intervenga todo el personal implicado en los procesos, una vez inicie el funcionamiento del centro productivo.

El administrador asume el rol de coordinador del equipo y se encargará de programar las actividades a los líderes del área, quienes tienen a su cargo el mantenimiento de las áreas que se les asignen, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos al momento de conformar el equipo. Ver tabla 26.

Tabla 26

Integrantes del comité o equipo 5Ss

Rol	Descripción	Funciones
	Conoce la metodología 5Ss, su importancia y beneficios para optimizar el entorno de trabajo de	Designar las actividades a los líderes según los horarios establecidos.

Continuación Tabla 26

Coordinador	sus operarios y facilitarle las labores.	Recopilar los resultados que se obtengan en cada actividad y actualizar el contenido del tablero informativo y comunicar a los líderes de área. Facilitar todos los recursos a los líderes para la ejecución efectiva de las actividades Verificar el cumplimiento de las actividades y la efectividad de las 5Ss
Líder de área	Es proactivo, siempre aportando iniciativas para el mejoramiento continuo. Se requiere que a los líderes se les asigne el área en la cual tengan mayor acercamiento y destreza.	Desarrollar las actividades asignadas Documentar la información y entregarla al administrador Informar al administrador ante cualquier eventualidad que impida la consecución de la metodología Identificar nuevas alternativas de mejora

Para Shitsuke, se adecuó un tablero informativo (ver figura 59) para colocar en el área de procesamiento en un lugar visible por los trabajadores, con la finalidad de mostrar de forma organizada los resultados de la aplicación de 5Ss en las diferentes áreas, resaltando la labor y esfuerzos de los trabajadores para estimular su compromiso e incentivar con el programa.

Figura 59

Tablero informativo



El tablero sirve para consignar información relevante para los trabajadores al momento de iniciar su labor productiva; como lo es, orden de producción, y otros formatos importantes para el seguimiento y cumplimiento de los planes y guías diseñados.

6.5.4 Análisis y socialización de las actividades y resultados

Al terminar la implementación de la propuesta se aplicó nuevamente la lista de chequeo evaluada en el diagnóstico inicial, lo que arrojó resultados significativos de mejora, aumentando los niveles de cumplimiento, y se organiza la información en la tabla 27.

Tabla 27

Porcentajes de cumplimiento de las 5Ss antes y después de la implementación

5Ss	Antes	Después
Seiri (Seleccionar)	50%	75%
Seiton (Organizar)	42.86%	85.714%
Seiso (Limpiar)	57.14%	92.857%
Seiketsu (Estandarizar)	22.22%	61.111%
Shitsuke (Disciplina)	28.57%	92.8571%

Ver el detalle de la evaluación al aplicar la lista de chequeo después de la implementación de 5Ss en el apéndice 15.

Algunos aspectos a resaltar a partir de la implementación de esta propuesta son:

- Con el estante ubicado en el área de procesamiento el tiempo de desplazamiento para buscar un utensilio paso de 12 segundos a 8 segundos. Al mismo tiempo, la nueva disposición de los utensilios permitió a los operarios su fácil ubicación y buen estado de los mismos, lo que contribuyó a la disminución de los niveles de transportes y manipulación.
- El centro productivo de alimentos cuenta con estrategias para felicitar, educar e informar a sus trabajadores en el cumplimiento de los criterios de orden y limpieza; mecanismos para verificar el buen estado y organización de los elementos, justificando los altos niveles de cumplimiento en Shitsuke y Seiketsu.
- Los utensilios se mantienen limpios y en buen estado de funcionamiento, tienen un lugar específico de almacenamiento, libre de riesgo de daños y al alcance

del operario, lo que contrasta con el porcentaje de cumplimiento para las etapas Seiri, Seiton y Seiso.

- Para evitar contaminación cruzada en el área de procesamiento durante la implementación se establece que la entrada principal se realice cerca de la zona de desinfección y la recepción de pedidos se haga exclusivamente por la puerta del cuarto de almacenamiento 2 y en horas de la mañana, de lo contrario el pedido no será recibido. La nueva configuración de las entradas se puede apreciar en los diagramas de recorrido (apéndice 26).

6.6 Indicadores

Para medir, evaluar y controlar el resultado de la implementación de las propuestas se deja al servicio de la administración un sistema de indicadores, a su vez permitirá establecer acciones correctivas y orientar esfuerzos hacia el cumplimiento de las metas. El sistema comprende uno o dos indicadores para cada propuesta.

Se define por instrumento de medición; una breve descripción, su nombre, objetivo, fuente de datos para el cálculo al aplicar la fórmula correspondiente, asimismo, su unidad de medida, meta, frecuencia y responsable de la medición, tal como se muestra a continuación.

• Porcentaje de ventas derivadas de nuevos productos

Con el objetivo de medir el desempeño de la definición de nuevos productos se establece este indicador (ver tabla 28), el cual permitirá conocer qué proporción de las ventas totales corresponden a las ventas de nuevos productos y evaluar el efecto de llevar más productos al mercado que aumenta la rentabilidad. Dado que no se efectuó una primera medición porque no hay registros de ventas históricos y por el cierre no hubo ventas, la meta quedará por definir una vez inicien ventas.

Tabla 28

Indicador: porcentaje de ventas derivadas de nuevos productos

Nombre del indicador	Porcentaje de ventas derivadas de nuevos productos
Objetivo	Medir la proporción de ventas totales que corresponde a ventas de nuevos productos.
Recogida de datos	Facturas de clientes.
Fórmula	$\frac{\text{Ventas derivadas de nuevos productos}}{\text{Ventas totales}} * 100$

Continuación Tabla 28

Unidad de medición	Porcentaje
Meta	Por definir, debido a que dependerá de las primeras ventas que se realicen de los nuevos productos
Frecuencia	Mensual
Responsable	Administrador

- **Índice de desperdicio en cada fuente**

La estandarización de procesos permite reducir niveles de desperdicios, tal como se identificó en el resultado de la implementación de esta propuesta, por eso, se contempla este indicador para evaluar la efectividad de los estándares establecidos de un periodo a otro. Ver ficha del indicador en la tabla 29.

Tabla 29

Indicador: índice de desperdicio en cada fuente

Nombre del indicador	del Índice de desperdicio en cada fuente
Objetivo	Medir el nivel de desperdicio que se genera en cada una de las fuentes durante la operatividad del negocio
Recogida de datos	Lista de chequeo para análisis de desperdicios
Fórmula	$\frac{\text{Puntuación obtenida en la fuente de desperdicio}}{\text{Puntuación máxima en la fuente de desperdicio}} * 100$
Unidad de medición	Porcentaje
Meta	8%
Frecuencia	Mensual
Responsable	Administrador

- **Porcentaje de productos rechazados o no conformes**

La estandarización de procesos permite reducir la variabilidad en el proceso, puesto que, el producto se obtiene de una única forma, cumpliendo con las especificaciones establecidas. Es así como se espera que el producto siempre sea conforme. Sin embargo, para controlarlo se hace necesario utilizar este indicador (ver tabla 30) para identificar si existen productos inconformes, cual es la proporción y que se puede hacer para mejorarlo. Dado que no se efectuó una primera medición por el cierre del centro productivo, se establece una meta esperada para iniciar y con las mejoras ir disminuyendo.

Tabla 30*Indicador: Porcentaje de productos rechazados o no conformes*

Nombre del indicador	Porcentaje de productos rechazados o no conformes
Objetivo	Medir la proporción de productos rechazados o no conformes durante el proceso productivo o el cliente.
Recogida de datos	Orden de producción
Fórmula	$\frac{\text{Unidades rechazadas o no conformes}}{\text{Total de unidades producidas}} * 100$
Unidad de medición	Porcentaje
Meta	5%
Frecuencia	Mensual
Responsable	Administrador

- **Días en que se presenta insuficiencia de materia prima**

Con la implementación de la herramienta ofimática se debe asegurar que las materias primas siempre estén a tiempo oportuno para la labor productiva evitando esperas o riesgos en la producción. Con este indicador (ver tabla 31) se evalúa y se hace seguimiento al funcionamiento del sistema informático. Esperar a que lleguen las materias primas para producir es un factor improductivo por tanto se debe lograr que nunca falte materia prima.

Tabla 31*Días en que se presenta insuficiencia de materia prima*

Nombre del indicador	Días en que se presenta insuficiencia de materia prima
Objetivo	Medir el número de días en los que se presenta insuficiencia de materia prima.
Recogida de datos	Información suministrada por los operarios
Fórmula	$\sum \text{Días en que se presenta insuficiencia de materia prima}$
Unidad de medición	Días
Meta	0
Frecuencia	Cada 2 semanas
Responsable	Administrador

- **Índice de cumplimiento en cada etapa del programa 5Ss**

Este indicador, cuya ficha descriptiva se muestra en la tabla 32, busca evaluar la efectividad de la implementación de la herramienta 5Ss en el área de trabajo para el mantenimiento del programa y el compromiso de los integrantes del equipo.

Tabla 32

Indicador: índice de cumplimiento en cada etapa del programa 5Ss

Nombre del indicador	Índice de cumplimiento en cada etapa del programa 5Ss
Objetivo	Medir el nivel de cumplimiento de cada etapa del programa 5Ss para su mantenimiento.
Recogida de datos	Lista de chequeo para análisis de orden y aseo
Fórmula	$\frac{\text{Puntuación obtenida en la etapa}}{\text{Puntuación máxima de cumplimiento de la etapa}} * 100$
Unidad de medición	Porcentaje
Meta	95%
Frecuencia	Mensual
Responsable	Administrador

- **Porcentaje de productos que cumplen con el tiempo de proceso establecido**

Conocer la capacidad del proceso le permite al administrador la programación de producción, puesto que, sabe en cuanto tiempo saldrá un lote de producto y las cantidades máximas que obtendrá. Por eso, los productos deben entregarse en el tiempo acordado. Para evaluarlo se propone este indicador (ver tabla 33). Dado que no se efectuó una primera medición por el cierre del centro productivo, se establece una meta esperada para iniciar y con las mejoras ir aumentando.

Tabla 33

Indicador: porcentaje de productos que cumplen con el tiempo de proceso establecido

Nombre del indicador	Porcentaje de productos que cumplen con el tiempo de proceso establecido
Objetivo	Medir la proporción de productos que cumplen con el tiempo de proceso establecido de acuerdo con la determinación de la capacidad.

Continuación Tabla 33

Recogida de datos	Orden de producción y formatos de entrega de pedidos del vendedor, registro de la herramienta ofimática para el cálculo de tiempo de procesamiento
Fórmula	$\frac{\text{Unidades producidas en el tiempo de procesamiento establecido}}{\text{Total de unidades producidas}} * 100$
Unidad de medición	Porcentaje
Meta	90%
Frecuencia	Cada 2 semanas
Responsable	Administrador

- **Índice de utilización de la capacidad**

Con el fin de evitar la ineficiencia en la utilización de los equipos se plantea el uso de este indicador (ver tabla 34) que permitirá conocer el porcentaje de su utilización respecto a su capacidad efectiva.

Tabla 34

Indicador: índice de utilización de la capacidad

Nombre del indicador	Índice de utilización de la capacidad
Objetivo	Medir el nivel de utilización de los equipos para evitar su desaprovechamiento.
Recogida de datos	Orden de producción, análisis de capacidad, información del operario
Fórmula	$\frac{\text{Capacidad utilizada en el equipo}}{\text{Capacidad efectiva del equipo}} * 100$
Unidad de medición	Porcentaje
Meta	95%
Frecuencia	Mensual
Responsable	Administrador

6.7 Plan de capacitación

Para el cumplimiento del objetivo general de este plan de mejoramiento se desarrolló un plan de capacitación, orientado a la administradora, personal operativo y directiva de la fundación. El plan de capacitación consiste en presentar la formulación y el resultado de la implementación de cada una de las propuestas con el fin de dar a conocer el trabajo realizado por los autores, resaltando las diferentes técnicas y metodologías utilizadas, asimismo, es de relevancia para los autores recibir la retroalimentación por parte del grupo participante.

Las capacitaciones comprenden un conjunto de charlas informativas que se llevaron a cabo durante y en la etapa final de la ejecución del trabajo, tal como se organizó en el plan de implementación de cada propuesta. Para su realización se contó con el apoyo de la fundación, quien suministró salones, equipos audiovisuales, tiempo de operario y administrador.

En efecto, el plan de capacitación desarrollado se muestra en el apéndice 46, presentado por cada propuesta, las capacitaciones realizadas, participantes, tema específico a impartir, metodología de la presentación, y los recursos de apoyo, como diapositivas, infografías, ejemplos.

Es importante resaltar que, para iniciar las operaciones del centro productivo de alimentos el administrador debe seguir un plan de capacitación con el propósito de indicar a nuevos operarios, los métodos de trabajos establecidos para el procesamiento de los alimentos, las prácticas higiénicas y medidas de protección y otras disposiciones que los autores dejan al servicio. Estas indicaciones se presentan de igual manera en el plan de capacitación desarrollado por los autores.

7. Logros complementarios: Diseño del manual de funciones

Se creó el manual de funciones del centro productivo de alimentos, que se encuentra en el apéndice 47 para definir el cargo del administrador y operarios, uno por cada línea de producción acorde con la experticia y conocimiento requerida para el procesamiento de productos en cada una. La razón por la cual se crea el manual de funciones se atribuye a que, durante el diagnóstico, los autores identificaron que el personal operativo ejecutaba otras labores no correspondientes al funcionamiento del centro productivo, impidiendo que cumplieran con el horario de turno establecido. Asimismo, en repetidas ocasiones se observó que el administrador intervenía en labores productivas, entrega de pedidos, entre otras que imposibilitan su control y atención a la gestión de recursos del centro productivo para su buen funcionamiento.

De esta manera, con el manual de funciones se busca que los operarios se dediquen a sus labores productivas de manera organizada, evitando fuentes de desperdicios y obtengan

los alimentos bajo parámetros de aseguramiento de calidad, y, por su parte, el administrador ejecute sus funciones para cumplir con las metas del negocio.

8. Conclusiones

El centro productivo de alimentos Semillas a Mil Sabores es un emprendimiento social de la Fundación Semillas de Ilusión con apoyo del Club Rotario Nuevo Milenio, para crear una unidad de negocio que permita a la fundación ser autosostenible a partir del procesamiento y comercialización de alimentos en varias líneas. Además, representa para la comunidad un escenario de formación destinado a hacer posible el crecimiento y desarrollo de los habitantes. Gracias a la integración con el SENA, las personas tienen la oportunidad de capacitarse y emprender sus propios negocios a partir de la elaboración de productos alimenticios.

El centro productivo de alimentos dispone de un conjunto de equipos, mobiliarios e infraestructura física, que en un tiempo determinado se colocaron en funcionamiento para elaborar productos de fritura y comercializarlos en la Central de Abastos de Bucaramanga y algunas empresas del sector. Sin embargo, a partir de esta experiencia de práctica, se identificó que el centro productivo de alimentos realizaba sus operaciones bajo un sistema de producción ineficiente. Como consecuencia, se crea la necesidad de desarrollar el presente trabajo.

En primera instancia, se realiza un diagnóstico que permitió desglosar el sistema productivo a partir de sus 5 componentes principales: procesos, personas, partes, planeación, planta y equipo. Como resultado se identifica que, los equipos dispuestos son aptos para procesar en línea de cárnicos, panadería, frutas y lácteos. Sin embargo, no existían productos ni procesos definidos de estas categorías, justificando que del total de los equipos solo se usaba el 60% de ellos, y a su vez el porcentaje de utilización de cada equipo con respecto a su capacidad efectiva se encontraba entre el 20% y 30%. Durante la elaboración de papas y empanadas rellenas; la programación, planeación de producción y el aprovisionamiento de materias primas se presentaron de forma inadecuada, ocasionando que el 25.6% del tiempo observado no hubo programación de producción, en el 65% se presentó insuficiencia de materias primas y compras recurrentes a un mismo proveedor en el transcurso del día, retrasando los pedidos, y alterando el trabajo del operario, que con frecuencia determinaba su ritmo de trabajo. En efecto, el análisis de los resultados del diagnóstico lleva a identificar que estos factores improductivos elevan los niveles de desperdicios y surgen por una alta

ineficiencia en la utilización de los recursos disponibles en el centro productivo de alimentos para la producción.

El análisis del diagnóstico no solo permite establecer el problema principal; da lugar a diseñar y formular 5 propuestas de mejoramiento a partir de revisar un conjunto de metodologías y bases teóricas acerca de la administración de las operaciones y manufactura esbelta, a fin de mitigar los efectos negativos causados por el problema de ineficiencia, a razón de que, las 5 propuestas formuladas incluyen el diseño de sus productos, la estandarización de los procesos, determinación de la capacidad productiva de Semillas a Mil Sabores, la integración de un sistema informático para resolver los inconvenientes del proceso de compras y el descontrol en el inventario de materias primas, y la última, focalizada en optimizar y conseguir un buen ambiente de trabajo con la implementación de la herramienta 5Ss. La formulación de cada una de estas propuestas implicó tener certeza y claridad en el problema que se pretendía resolver, el cómo ejecutarla y los recursos necesarios para dar pie a la implementación del plan de mejoramiento.

No obstante, en la fase de implementación la operatividad del negocio no fue estable para el centro productivo, causando el cierre del mismo. Por consiguiente, no se logró una implementación efectiva de todas las propuestas, pero, aun así, se obtienen resultados satisfactorios que se dejan al servicio de la fundación para una puesta en marcha más efectiva y controlada del centro productivo en el corto o mediano plazo.

Se definieron 2 productos en conservación de frutas, y 24 en panadería y hojaldrados, de acuerdo con las manifestaciones de la directiva. El centro productivo ahora cuenta con un catálogo de productos para ofrecer a su mercado potencial, Centroabastos, por los altos niveles de ingresos de personas y su amplia estructura, con la posibilidad de tener un sistema productivo adecuado y controlado, que se orienta al cumplimiento de las especificaciones de sus productos descritas en las fichas técnicas. Con la garantía de lograr el reconocimiento de la marca Semillas a Mil Sabores en su entorno para mantener altos volúmenes de ventas y extender su cartera de clientes.

La definición de productos implicó la estandarización de los métodos de trabajo que establece una forma segura de procesar los alimentos. A partir de la similitud en las operaciones para obtener productos de panadería y hojaldrados se crean 7 categorías con lo

que se estandarizan 19 procesos productivos para esta línea y 8 para conservas de frutas. Por su parte, la estandarización de los procesos promueve el uso eficiente de los equipos y maximiza sus beneficios por medio de los instructivos de operación que se diseñaron, facilita el seguimiento y control durante la elaboración del producto para identificar posibles alteraciones que afecten su calidad teniendo en cuenta los planes de control que establezcan, permite la evaluación en el cumplimiento de la normativa aplicada debido a que el personal debe estar capacitado en la guía de manipulación de alimentos y atender las exigencias durante todo el proceso productivo. El diagnóstico presentó que el 63,9% del nivel de desperdicios se atribuía a la falta de planeación e implementación inefectiva de los procesos; la estandarización ha disminuido los niveles de desperdicios en un 12.9%, lo que impacta de manera significativa en la reducción de transportes, actividades de poco valor y esperas no necesarias.

Parte del desaprovechamiento de los recursos de producción se justificó en la falta de conocimiento de la capacidad productiva de Semillas a Mil Sabores, el presente trabajo permitió establecer una metodología para determinar dicha capacidad a través del cálculo de un tiempo de referencia para la producción y el análisis de recursos restrictivos del sistema, y los resultados encontrados impactan de manera positiva, porque en una jornada se pueden obtener volúmenes significativos de productos, siempre y cuando se utilicen los equipos al nivel de su capacidad efectiva. El centro productivo de alimentos puede procesar productos para utilizar la máxima capacidad del horno o cámara de fermentación en un flujo de trabajo, y el porcentaje de equipos utilizados asciende al 87.5%. Asimismo, conocer la capacidad del proceso productivo y los tiempos de procesamiento de un producto permitirán al administrador la programación de producción de acuerdo con los requerimientos de los clientes. Los cálculos y análisis de capacidad realizado permiten reconocer alternativas para aumentar los volúmenes de producción en caso de que la demanda aumente de manera significativa, orientando esfuerzos a la contratación de operarios y compra de equipos, sin embargo, esta información solo se verificará al estimar la demanda. De momento, el centro productivo de alimentos iniciará sus operaciones con los recursos disponibles, pero elevando su capacidad.

El trabajo realizado integró una herramienta ofimática en la operatividad del centro productivo con el objetivo de facilitar la toma de decisiones en el aprovisionamiento de materias primas por medio del sistema de alertas que arroja el sistema y la actualización automática de saldos de inventario, asimismo, permite llevar un control en el consumo de materia prima. El resultado de esta propuesta tiene su implicación con el proceso de compra que se venía realizando, ahora el administrador puede conocer de manera automática y casi instantánea el nivel de existencias de un producto en particular o si debe priorizar la compra para decidir cuándo y cuánto debe aprovisionar de acuerdo con las políticas de inventario que establezca. Es así, como se crea un nuevo proceso de compra que supone optimizar tiempos, reducir procesos o recursos, y garantizar un aprovisionamiento seguro en el momento oportuno y cantidades exactas para un flujo de trabajo constante. Además, brinda la posibilidad de controlar las materias primas consumidas para evitar que se desperdicien y por consiguiente se incurra en altos costos de producción.

Implementar la herramienta 5Ss en las áreas de trabajo logró el entusiasmo y compromiso de los trabajadores a partir de los resultados obtenidos. A partir de su ejecución los niveles de cumplimiento llegaron al 81.5%, aumentando de manera significativa respecto a su estado inicial con solo el 40.1%. Para su reactivación el centro productivo contará con mecanismos que permitirán el mantenimiento del programa, en el que todos los elementos del trabajo permanecerán en el sitio asignado de forma ordenada y en buenas condiciones.

Al término de la implementación se crean 7 indicadores que se dejan al servicio de la administración para medir el desempeño de cada una de las propuestas, contemplando todos los elementos básicos que los definen. Se reconoce la importancia de los instrumentos de medición en permitir el mejoramiento continuo y promoverá en el centro productivo cumplir las metas establecidas a través de evaluar en un tiempo determinado el resultado de las propuestas y si fuera el caso seleccionar acciones correctivas.

El plan de capacitación presenta los resultados obtenidos al personal involucrado y con las reuniones se conoce su perspectiva acerca del trabajo culminado. Durante la práctica se realizan un conjunto de charlas informativas con material didáctico, suministrando la información más relevante para lograr el entusiasmo, un mayor entendimiento y el compromiso de los trabajadores en mantener en buen desarrollo de las propuestas y fomentar

el diseño e implementación de otras estrategias para el éxito del centro productivo de alimentos Semillas a Mil Sabores.

9. Recomendaciones

Para incentivar el éxito del centro productivo de alimentos; se describen una serie de estrategias que los autores consideran pertinentes para complementar la implementación de este plan de mejoramiento.

Definir los productos para las líneas de cárnicos y lácteos a fin de incluirlos en el catálogo de productos, para ello, resulta conveniente que la administración consulte información sobre el procesamiento de los productos con la instructora del SENA.

Realizar una investigación de mercados para conocer la percepción de los clientes y su comportamiento respecto a los productos del centro productivo que permita estimar la demanda.

Con la estimación de la demanda se recomienda la elaboración de un programa maestro de producción para establecer un MRP (Planeación de requerimientos de materiales), que considere la programación de producción, los productos estandarizados, el nivel de inventarios y un plan de compras.

Realizar un estudio de tiempos sobre los procesos para conocer con mayor exactitud la capacidad productiva y tener un mejor control de los mismos.

Desarrollar un sistema de costeo para determinar el costo del procesamiento de todos los productos teniendo en cuenta la programación diaria de producción y las estimaciones de demanda.

Aplicar control estadístico sobre los procesos para garantizar la calidad de los productos mediante gráficos de control una vez se establezcan los límites permitidos a través de recopilar información suficiente de las principales variables a controlar.

Revisar y diseñar los procedimientos y planes exigidos en la normatividad para proteger la salud del consumidor, garantizar métodos de trabajos seguros y permanecer activos en el mercado.

Evaluar el desempeño de los procesos por medio de los indicadores para determinar si están alineado a la meta, de lo contrario, analizar y seleccionar cómo mejorar los aspectos desfavorables.

Revisar periódicamente los estándares definidos en el manual de procedimientos a fin de ajustarlos a mejores métodos de trabajo que garanticen un procesamiento correcto y seguro de los productos para evitar altos niveles de desperdicios.

Mantener un ambiente de trabajo limpio, ordenado y seguro mediante la aplicación de la herramienta 5Ss, buscar el entusiasmo y compromiso de los trabajadores mediante capacitaciones, incentivos y haciendo uso de los mecanismos establecidos para el mantenimiento del programa.

Establecer estrategias con laboratorios externos para realizar los análisis microbiológicos de los productos que permitan asegurar sus parámetros de calidad y el cumplimiento de la normatividad.

Revisar y en caso de requerirse, actualizar el manual de funciones ante nuevas especificaciones en la labor del administrador u operarios, o agregar nuevos cargos si se requiere.

Establecer fuertes estrategias de ventas, a través de promoción y publicidad, tal como se describió en el plan de mercadeo para asegurar volúmenes significativos de producción y lograr la captación, fidelización de los clientes para el sostenimiento del centro productivo.

Usar constantemente la herramienta ofimática para que cumpla a cabalidad el propósito de su implementación, y evaluar la adquisición de un sistema informático más robusto que permita el control de inventario en producto terminado, la facturación de ventas, el registro y control de proveedores, la programación de producción para conocer la secuencia de tareas que debe elaborarse en un día de producción.

Referencias bibliográficas

- Aguilera, C. (2000). Un enfoque gerencial de la teoría de las restricciones. <https://www.redalyc.org/pdf/212/21207704.pdf>
- Anaya, J., y Polanco, S. (2007). Innovación y mejora de procesos logísticos: Análisis, diagnóstico e implantación de sistemas logísticos. España. Esic Editorial.
- Arango, D (Ed.). (2014). Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban (Vol. 14, Issue 27).
- Ballou y Ronald H. (2004). Logística: Administración de la cadena de suministro. México. Prentice Hall.
- Beltran, D., y Jaimes, M. (2019). Plan de mejoramiento para el sistema productivo en la empresa Fantaxias S.A.S. Universidad Industrial de Santander. <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2019/175979.pdf>
- Bueno, K. (2019). Diseño e implementación de un plan de mejoramiento para el proceso productivo de la empresa Faprocol S.A.S. Universidad Industrial de Santander. <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2019/175081.pdf>
- Carro, R., y Gonzalez, D. (2017). Diseño y selección de procesos. http://nulan.mdp.edu.ar/1613/1/08_diseno_procesos.pdf
- Casas, N. (2014). Teoría de las Restricciones o Cuellos de Botella. Revista M&M. <https://issuu.com/businessconsult/docs/cuello-botella>
- Central de Abastos de Bucaramanga (2018). Informe de gestión.
- Chase, R., y Aquilano, N. (2009). Administración de operaciones. México. McGraw-Hill
- Criollo, R. G. (2005). Estudio del trabajo. México. McGraw-Hill
- Decreto 60 de 2002. (2002). https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/DECRETO_0060_DE_2002.pdf
- Duhalt Krauss, M. (1968). Los Manuales de Procedimientos en las Oficinas Públicas. México.
- Fundación Semillas de Ilusión (2018). Informe de gestión.
- Galindo, E. (2011). Manual de Lean Manufacturing. Guía básica. México. Limusa.
- General, C. (2011). Resolución No. 60/2011. La Habana: Gaceta Oficial de la República de Cuba.
- Gómez, W. (2018). Diseño e implementación de un plan de mejoramiento para el proceso productivo de la empresa Muebles Bremen S.A.A en sus nuevas instalaciones

- Universidad Industrial de Santander.
<http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2018/172938.pdf>
- Gonzalez, G. (2012). Manual de funciones.
<https://gilbertogonzalezsanchez.files.wordpress.com/2012/10/trabajo-3-definici3b3n-delmanual-funciones.pdf>
- Haizer, J., y Render, B. (2004). Principios de administración de operaciones. México: Pearson Educación
- Harrington, J. (1993). Mejoramiento de procesos. Bogotá: McGraw-Hill
- ISOwin: Los Proveedores en la norma ISO 9001 2015. (n.d.).
<https://isowin.org/blog/proveedores-ISO-9001/>
- Krajewski, L. J. (2000). Administración de operaciones. Estrategia y análisis. En L. P. Ritzman. México. Pearson Educación
- Larrocha, E. R. (2017). Nuevas tendencias en los sistemas de información. Editorial Centro de Estudios Ramon Areces SA. Ortiz, N. R. (1999). Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Bucaramanga: Publicaciones UIS.
- Ministerio de la protección social. (2005). Resolución número 5109 de 2005.
https://foman.com.co/wp-content/uploads/2016/11/resolucion_5109_de_2005.pdf
- Ministerio de salud y protección social. (2013). Resolución número 2674 de 2013.
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-2674-de-2013.pdf>
- Ministerio de salud y protección social, ambiente, vivienda y desarrollo territorial (2007). Resolución número 2115 de 2007.
https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Legislaci%C3%B3n_del_agua/Resoluci%C3%B3n_2115.pdf
- Norma Técnica Colombiana 285. (2007). Frutas procesadas. Mermeladas y jaleas de frutas.
https://www.academia.edu/14275945/NORMA_T%C3%89CNICA_NTC_COLOMBIANA_285
- Norma Técnica Colombiana 250. (2014). Grasas y aceites comestibles vegetales y animales. Margarina industrial. <https://docplayer.es/53416055-Norma-tecnica-colombiana-250.html>
- Norma Técnica Colombiana 267. (2006). Harina de trigo.
file:///C:/Users/123/Downloads/NTC267_Harina_de_trigo.pdf
- Norma Técnica Colombiana 404. (1998). Frutas procesadas. Pulpas y jugos de frutas.
<https://es.scribd.com/document/318684043/NTC-404-PULPAS>

- Norma Técnica Colombiana 440. (1974). Productos alimenticios. Métodos de ensayo. https://kupdf.net/download/ntc-440-productos-alimenticios-metodos-de-ensayopdf_5b8594d1e2b6f5bc6a7f4ef8_pdf
- Padilla, L. (2010). Lean manufacturing manufactura esbelta/ágil. Revista Electrónica Ingeniería Primero ISSN, 2076(3166), 91-98.
- Peña, Y. (2017). Diseño e implementación de un plan de mejoramiento del proceso productivo en la línea eléctrica de la empresa Rycltel Ltda Universidad Industrial de Santander. <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2017/168619.pdf>
- Schroeder R. (Ed). (2011). Administración de operaciones. Conceptos y casos contemporáneos. Quinta edición. México.
- Suñe A. (Ed.). (2004). Manual práctico de diseño de sistemas productivos. Ediciones Diaz de Santos. Madrid
- Villaseñor, A. (2007). Manual de lean manufacturing. Guía básica. México: Limusa