

Mejoramiento de los Procesos de Planeación de Requerimiento de Materias Primas, Gestión de Inventarios y Almacenamiento para la Empresa “Calzado Kanela”, con Base en el Software Accasoft ERP

Camilo Andrés Cortés Parada

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Directora

Myriam Leonor Niño López

Doctora en Administración y Dirección de Empresas

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2018

## Tabla de contenido

<b>Introducción .....</b>	<b>14</b>
<b>1. Generalidades del proyecto .....</b>	<b>17</b>
<b>1.1 Identificación de la empresa .....</b>	<b>17</b>
1.1.1 Razón social.....	17
1.1.2 Localización.....	17
1.1.3 Objeto social.....	17
1.1.4 Portafolio de productos.....	18
1.1.5 Mercados atendidos.....	19
1.1.6 Canales de distribución.....	19
1.1.7 Mapa de procesos.....	20
1.1.8 Organigrama.....	20
1.1.9 Misión.....	21
1.1.10 Visión.....	21
1.1.11 Maquinaria de calzado kanela.....	22
1.1.12 Salarios devengados por operarios de la empresa.....	22
<b>1.2 Planteamiento del problema .....</b>	<b>23</b>
<b>1.3 Objetivos .....</b>	<b>24</b>
Objetivo General.....	24
Objetivos específicos .....	24
<b>1.4 Alcance del proyecto .....</b>	<b>24</b>
<b>1.5 Metodología del proyecto .....</b>	<b>25</b>
1.5.1 Introducción e identificación de la empresa.....	25
1.5.2 Diagnóstico de la empresa.....	25
1.5.3 Formulación de propuestas de mejora.....	26
1.5.4 Implementación de las propuestas de mejora.....	26
1.5.5 Seguimiento, control y cierre del proyecto.....	26
<b>2. Marco referencial.....</b>	<b>27</b>
<b>2.1 Marco de antecedentes .....</b>	<b>27</b>

<b>2.2 Marco teórico .....</b>	<b>28</b>
2.2.1 Planificación de requerimiento de materiales .....	28
2.2.2 Gestión de inventarios.....	30
2.2.3 Almacenamiento. ....	33
2.2.4 Clasificación ABC de los inventarios.....	35
2.2.5 Metodología 5s.....	36
2.2.6 Manual de procedimientos.....	37
2.2.7 Manual de funciones.....	38
2.2.8 Indicadores de gestión.....	39
<b>3. Diagnóstico de la empresa.....</b>	<b>41</b>
<b>3.1 Metodología del diagnóstico.....</b>	<b>41</b>
3.1.1 Observación directa: .....	41
3.1.2 Levantamiento de datos: .....	41
3.1.3 Entrevistas:.....	41
<b>3.2 Descripción general del proceso productivo.....</b>	<b>41</b>
<b>3.3 Diagrama de recorrido de las operaciones. ....</b>	<b>42</b>
<b>3.4 Análisis de compras, ventas y producción de Calzado Kanela .....</b>	<b>42</b>
3.4.1 Histórico de ventas Calzado Kanela .....	43
3.4.2 Compras realizadas por calzado Kanela. ....	44
3.4.3 Cantidad de pares fabricados por periodo.....	47
<b>3.5 Registro de entradas y salidas de bodega. ....</b>	<b>50</b>
<b>3.6 Tiempo de suministro. ....</b>	<b>51</b>
<b>3.7 Procesos que abordará el proyecto de grado.....</b>	<b>54</b>
3.7.1 Proceso de Planificación de requerimiento de materiales.....	54
3.7.2 Proceso de gestión de inventarios.....	55
3.7.3 Proceso de almacenamiento.....	55
<b>3.8 Áreas de almacenamiento de materias primas, materiales e insumos .....</b>	<b>56</b>
3.8.1 Tipos de inventarios.....	56
3.8.2 Descripción detallada de las áreas destinadas al almacenamiento.....	58
3.8.3 Tipo de sistema de almacenamiento. ....	64
<b>3.9 Clasificación ABC de los inventarios.....</b>	<b>65</b>
<b>3.10 Análisis 5's. ....</b>	<b>66</b>
<b>3.11 Análisis de fortalezas y debilidades del sistema empleado.....</b>	<b>68</b>

<b>3.12 Generalidades del software Accasoft ERP .....</b>	<b>68</b>
3.12.1 Descripción de los módulos del software Accasoft ERP.....	69
3.12.2 Accasoft ERP en Calzado Kanela.....	69
3.12.3 Nivel de implementación del software Accasoft ERP en Calzado Kanela.....	70
<b>3.13 Análisis del estado inicial de los procesos de planeación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento de Calzado Kanela. ....</b>	<b>73</b>
3.13.1 Análisis del proceso de planificación de requerimiento de materiales.....	73
3.13.2 Análisis del proceso de gestión de inventarios.....	73
3.13.3 Análisis del proceso de almacenamiento.....	74
<b>4. Formulación de propuestas de mejora.....</b>	<b>75</b>
<b>4.1 Manual de procedimientos .....</b>	<b>75</b>
4.1.1 Problemática que se pretende atender.....	75
4.1.2 Propuesta.....	75
4.1.3 Objetivos de la propuesta.....	76
4.1.4 Plan de implementación.....	77
4.1.5 Recursos requeridos.....	78
<b>4.2 Manual de funciones .....</b>	<b>79</b>
4.2.1 Problemática que se pretende mejorar.....	79
4.2.2 Propuesta.....	79
4.2.3 Objetivos de la propuesta.....	79
4.2.4 Plan de implementación.....	80
4.2.5 Recursos requeridos.....	81
<b>4.3 Mejoras en las áreas de almacenamiento.....</b>	<b>81</b>
4.3.1 Problemática que se pretende atender.....	81
4.3.2 Propuestas.....	82
4.3.3 Objetivos de la propuesta.....	89
4.3.4 Plan de implementación.....	90
4.3.5 Recursos requeridos.....	91
<b>4.4 Actualización y validación de la información en el software Accasoft ERP .....</b>	<b>92</b>
4.4.1 Problemática que se pretende atender.....	92
4.4.2 Propuesta.....	92
4.4.3 Objetivos de la propuesta.....	93
4.4.4 Plan de implementación.....	93

4.4.5 Recursos requeridos .....	95
<b>4.5 Sistema de indicadores para los procesos de planeación de requerimiento de materiales, gestión de inventarios y almacenamiento .....</b>	<b>96</b>
4.5.1 Problemática que se pretende atender.....	96
4.5.2 Propuesta.....	96
4.5.3 Objetivos de la propuesta.....	96
4.5.4 Plan de implementación.....	97
4.5.5 Recursos requeridos .....	97
<b>5. Implementación de propuestas de mejora.....</b>	<b>98</b>
<b>5.1 Ejecución del plan de implementación.....</b>	<b>98</b>
5.1.1 Manuales de procedimientos y funciones .....	98
5.1.2 Mejoras en las áreas de almacenamiento .....	100
5.1.3 Actualización y validación de la información en el software Accasoft ERP .....	104
5.1.4 Sistema de indicadores para los procesos de planeación de requerimientos de materiales, gestión de inventarios y almacenamiento.....	108
<b>5.2 Resultados y análisis de la implementación.....</b>	<b>112</b>
5.2.1 Manuales de procedimientos y funciones.....	112
5.2.2 Mejoras en las áreas de almacenamiento.....	113
5.2.3 Actualización y validación de la información en el software Accasoft ERP.....	116
5.2.4 Análisis indicadores de gestión.....	117
<b>6. Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>121</b>
<b>6.1 Conclusiones .....</b>	<b>121</b>
<b>6.2 Recomendaciones .....</b>	<b>123</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>124</b>

**Lista de Figuras**

Figura 1. Localización y fachada de la empresa Calzado Kanela. Modificado de Google Maps.	17
Figura 2. Canal de distribución 1 utilizado en Calzado Kanela.....	19
Figura 3. Canal de distribución 2 utilizado en Calzado Kanela.....	19
Figura 4. Mapa de procesos propuesto para Calzado Kanela. ....	20
Figura 5. Organigrama propuesto para Calzado Kanela.....	21
Figura 6. Diagrama árbol del producto. Adaptado de (Chase & Jacobs, 2010) .....	29
Figura 7. Panorámica de los elementos que componen el MRP. (Chase & Jacobs, 2010).....	30
Figura 8. Modelo cantidad económica de pedido. Adaptado de (Ballou, 2004) .....	32
Figura 9. Histórico de ventas año 2016. ....	43
Figura 10. Compras a crédito Calzado Kanela año 2016.....	44
Figura 11. Compras en efectivo Calzado Kanela 2016.....	45
Figura 12. Cantidad de pares fabricados por periodo .....	48
Figura 13. Comportamiento de las ventas de Calzado Kanela. ....	49
Figura 14. Registro de entradas a bodega. ....	50
Figura 15. Registro de salidas de bodega.....	51
Figura 16. Tiempo de suministro Calzado Kanela.....	53
Figura 17. Inventario de productos en proceso. ....	57
Figura 18. Inventario de productos terminados. ....	58
Figura 19. Bodega A. ....	59
Figura 20. Bodega B. ....	61
Figura 21. Zonas de almacenamiento segundo nivel.....	62
Figura 22. Zona de embalaje y despacho.....	63
Figura 23. Zonas de almacenamiento del primer nivel.....	64
Figura 24. Resultados análisis 5s.....	66
Figura 25. Modulo principal Accasoft.....	69
Figura 26. Procedimiento para clasificación de materiales. ....	83
Figura 27. Ubicación para almacenamiento de cueros de mayor rotación. ....	84

Figura 28. Propuesta almacenamiento de hormas.....	85
Figura 29. Propuesta demarcación de estanterías. ....	86
Figura 30. Contenedor propuesto para el manejo de productos en proceso. ....	88
Figura 31. Maquinaria en desuso.....	89
Figura 32. Diseño manual de funciones.....	99
Figura 33. Envío de manuales a la gerencia. ....	100
Figura 34. Implementación 5s.....	102
Figura 35. Demarcación estanterías.....	102
Figura 36. Distribución y ubicación de cueros. ....	103
Figura 37. Variación consumo real vs consumo Accasoft.....	105
Figura 38. Conteo físico de materiales en bodega. ....	107
Figura 39. Capacitación del personal.....	107
Figura 40. Resultado final análisis 5s. ....	114
Figura 41. Antes y después de las áreas de almacenamiento.....	115
Figura 42. Comportamiento del indicador “efectividad en la planeación (planta canoa)”.....	117
Figura 43. Comportamiento del indicador "efectividad en la planeación (cueros)".....	118
Figura 44. Comportamiento indicador de confiabilidad en los proveedores.....	119
Figura 45. Comportamiento indicador tiempo de aprovisionamiento.....	119
Figura 46. Comportamiento indicador de confiabilidad del nivel de inventarios.....	120
Figura 47. Comportamiento del Indicador “gestión del almacenamiento”.....	121

**Lista de tablas**

Tabla 1. Cumplimiento de objetivos.....	16
Tabla 2. Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) de Calzado Kanela.....	18
Tabla 3. Modelo de manual de funciones.....	39
Tabla 4. Distancia recorrida por los materiales en Calzado Kanela.....	42
Tabla 5. Relación compas y ventas año 2016.....	46
Tabla 6. Tiempo de entrega de materias primas de cada proveedor.....	52
Tabla 7. Resultados de la clasificación ABC de los inventarios.....	66
Tabla 8. Análisis de fortalezas y debilidades.....	68
Tabla 9. Cálculo del porcentaje para módulos dependientes.....	71
Tabla 10. Nivel de implementación del software Accasoft ERP en Calzado Kanela.....	72
Tabla 11. Recursos necesarios para la creación del manual de procedimientos.....	78
Tabla 12. Recursos necesarios para la creación del manual de funciones.....	81
Tabla 13. Recursos necesarios para las propuestas de almacenamiento.....	91
Tabla 14. Recursos necesarios para la actualización del software Accasoft ERP.....	95
Tabla 15. Recursos necesarios para la creación del sistema de indicadores.....	97
Tabla 16. Cambios implementados en el desarrollo de la metodología 5s.....	101
Tabla 17. Indicadores de gestión.....	108
Tabla 18. Ficha técnica indicador de efectividad en la planeación.....	109
Tabla 19. Ficha técnica indicador de confiabilidad en los proveedores.....	109
Tabla 20. Ficha técnica indicador de tiempo de aprovisionamiento.....	110
Tabla 21. Ficha técnica indicador de confiabilidad del nivel de los inventarios.....	110
Tabla 22. Ficha técnica indicador de gestión del almacenamiento.....	111
Tabla 23. Beneficios económicos mensuales.....	113
Tabla 24. Nivel de implementación final del software Accasoft ERP.....	116

### **Lista de Apéndices<sup>1</sup>**

- Apéndice A. Portafolio de productos Calzado Kanela.
- Apéndice B. Descripción maquinaria de Calzado Kanela.
- Apéndice C. Descripción general del proceso productivo.
- Apéndice D. Diagrama de recorrido de las operaciones.
- Apéndice E. Lista de principales proveedores.
- Apéndice F. Formato de registro de entradas y salidas de bodega.
- Apéndice G. Diagrama de flujo del proceso de planificación de requerimiento de materiales.
- Apéndice H. Diagrama de flujo del proceso de gestión de inventarios.
- Apéndice I. Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento.
- Apéndice J. Caracterización del proceso de planificación de requerimiento de materiales.
- Apéndice K. Caracterización del proceso de gestión de inventarios.
- Apéndice L. Caracterización del proceso de almacenamiento.
- Apéndice M. Registro fotográfico de las áreas de almacenamiento de Calzado Kanela.
- Apéndice N. Clasificación ABC de los inventarios.
- Apéndice O. Formato de diagnóstico 5s.
- Apéndice P. Descripción de los módulos del software Accasoft ERP.
- Apéndice Q. Cotización materiales necesarios para propuesta de almacenamiento.
- Apéndice R. Manual de procedimientos de Calzado Kanela.
- Apéndice S. Manual de funciones de Calzado Kanela.
- Apéndice T. Material de apoyo capacitación en MRP.
- Apéndice U. Macro indicadores de gestión.

---

<sup>1</sup> Los apéndices se entregan en un CD.

## RESUMEN

**TÍTULO:** MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS, GESTIÓN DE INVENTARIOS Y ALMACENAMIENTO PARA LA EMPRESA “CALZADO KANELA”, CON BASE EN EL SOFTWARE ACCASOFT ERP.<sup>2</sup>

**AUTOR:** CORTÉS PARADA, Camilo Andrés<sup>3</sup>

**PALABRAS CLAVE:** Mejoramiento de procesos, planificación de requerimiento de materiales, gestión de inventarios y almacenamiento, indicadores de gestión, sistemas de información.

### DESCRIPCIÓN:

El proyecto de grado se desarrolla bajo la modalidad de práctica empresarial, en la empresa Calzado Kanela ubicada en el barrio San Miguel de la ciudad de Bucaramanga. Calzado Kanela se dedica a la fabricación de calzado para dama en cuero y piel, sus productos se diferencian por el uso de folias (cuero forrado en plástico con diversos estampados) en la capellada del zapato; la intervención de este proyecto será una directriz para mejorar los procesos de planificación de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y almacenamiento, creando una herramienta fundamental para la definición de proyectos estratégicos que permitan crear un entorno que favorezca el crecimiento sostenido de la productividad haciendo uso eficiente de sus recursos.

Inicialmente, se realiza un diagnóstico que aborda generalidades de la empresa y reconocimiento de fortalezas y debilidades de los procesos contemplados. Posterior a esto, se formulan propuestas de mejora para los procesos a intervenir; durante esta etapa se elaboran manuales de procedimientos y funciones, mejoras en las áreas de almacenamiento, actualización del Software ERP Accasoft y se propone un sistema de indicadores de gestión, que permita controlar y contrastar el inicio y final del proyecto. Finalmente, con la previa autorización y aprobación de la gerencia de la empresa, se realiza la implementación de las propuestas diseñadas, se analizan los resultados obtenidos, se evalúa el cumplimiento de los objetivos y se elaboran conclusiones y recomendaciones para la empresa.

---

<sup>2</sup> Proyecto de grado.

<sup>3</sup> Facultad de ingenierías físico-mecánicas. Escuela de estudios industriales y empresariales. Programa de ingeniería industrial. Directora: Dra Myriam Leonor Niño López. Codirector: Esp. Edwin Alberto Garavito.

### ABSTRACT

**TITLE:** IMPROVEMENT OF THE RAW MATERIAL REQUIREMENT PLANNING, INVENTORY MANAGEMENT AND STORAGE PROCESSES FOR THE COMPANY "CALZADO KANELA", BASED ON ACCASOFT ERP SOFTWARE.

**AUTHOR:** CORTÉS PARADA, Camilo Andrés

**KEY WORDS:** Processes improvement, material requirement planning, inventory management, storage, management indicators, information systems.

### DESCRIPTION:

The degree project is developed under the modality of business practice, in the Kanela Footwear company located in the San Miguel neighborhood of the city of Bucaramanga. Kanela Footwear is dedicated to the manufacture of women's shoes in leather, their products are differentiated by the use of folia (leather lined in plastic with various prints) on the shoe upper; The intervention of this project will be a guideline to improve the planning processes of raw material requirements, inventory management and storage, creating a fundamental tool for the definition of strategic projects that allow creating an environment that favors the sustained growth of productivity having an efficient use of their resources.

Initially, a diagnosis that addresses generalities of the company and recognition of strengths and weaknesses of the processes contemplated is made. Afterwards, improvement proposals are formulated for the processes to be intervened; During this stage, procedural and functional manuals were prepared, improvements in the storage areas were made, the Accasoft ERP Software was updated, and a management indicators system was proposed, which allows to control and contrast the start and end of the project. Finally, with the prior authorization and approval of the company management, the implementation of the designed proposals is carried out, the results obtained are analyzed, the fulfillment of the objectives is evaluated and conclusions and recommendations for the company are drawn up.

## Introducción

La competitividad y la productividad de una región están directamente relacionadas con la calidad de su sistema educativo, infraestructura, nivel de acceso a la información y herramientas tecnológicas que permitan competir en igualdad de condiciones frente a los desafíos que propone la globalización de la economía; el incremento de los niveles de competitividad en la industria del calzado ha obligado a los empresarios del sector a cambiar su mentalidad de planificar a corto plazo y definir proyectos estratégicos que les permita crear un entorno que favorezca el crecimiento sostenido de la productividad, haciendo uso eficiente de sus recursos, reduciendo costos y mejorando la calidad del producto garantizando la satisfacción del cliente.

La gran mayoría de empresas de calzado en Santander están clasificadas como micro, pequeñas o medianas empresas; según el Dane, “las Mipymes representan más del 90% del sector productivo nacional y aportan el 35% del PIB” (Revista Dinero, 2017), por esta razón es de vital importancia articular y coordinar iniciativas entre la universidad, la empresa, el estado y la comunidad entorno al funcionamiento de la base productiva Santandereana.

Los empresarios han entendido la adquisición del software ACCASOFT ERP como una inversión a largo plazo que les ayudará a ser más competitivos, el problema radica en que muchas empresas adquieren el software y no logran una implementación completa del mismo desaprovechando el potencial para una gestión eficiente que este podría traer a la empresa.

La intervención de este proyecto será una directriz para mejorar los procesos de planeación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento evitando la subutilización del software, lo cual les permitirá tener control de sus inventarios, reducir requerimientos de almacenamiento, racionalizar los niveles de capital atado al inventario, mejorar la gestión de compras y disminuir el tiempo de espera generando una ventaja competitiva para la empresa.

Este documento inicia con la identificación general de Calzado Kanela, seguido del planteamiento del problema y un marco referencial. En el capítulo 3 se presenta el diagnóstico de la empresa y el análisis del estado inicial de los procesos que se pretenden intervenir, con base en este diagnóstico se realiza la formulación de las propuestas de mejora documentadas en el capítulo 4. Finalmente, en los capítulos 5 y 6 se desarrolla el proceso de implementación de las propuestas planteadas, el análisis de los resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones.

Tabla 1

*Cumplimiento de objetivos.*

<b>Objetivo</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Pág.</b>
Realizar un análisis diagnóstico que permita visualizar la situación actual de los procesos de planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y almacenamiento, en la empresa Calzado Kanela.	Capítulo 3. Diagnóstico de la empresa.	39
Diseñar un plan de mejoramiento para los procesos Planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y almacenamiento, en la empresa Calzado Kanela a partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico.	Capítulo 4. Formulación de propuestas de mejora.	73
Implementar las propuestas de mejora formuladas en el plan de mejoramiento para los procesos Planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y almacenamiento, en la empresa Calzado Kanela.	Capítulo 5. Implementación de propuestas de mejora.	96
Establecer indicadores de gestión que permitan realizar seguimiento y medición de la eficacia de las propuestas de mejoras implementadas.	4.5 Sistema de indicadores para los procesos de planeación de requerimiento de materiales, gestión de inventarios y almacenamiento.	94
	5.1.4 Ejecución del plan de implementación (Indicadores de gestión).	106
	5.2.4 Análisis indicadores de gestión.	115

## 1. Generalidades del proyecto

### 1.1 Identificación de la empresa

**1.1.1 Razón social.** Calzado Kanela se encuentra registrada en la cámara de comercio de la ciudad de Bucaramanga como persona natural con el NIT 91.263.234-6.

**1.1.2 Localización.** La planta de producción de Calzado Kanela está ubicada en la calle 53 # 16-141 barrio San Miguel, Bucaramanga, Santander, Colombia.



Figura 1. Localización y fachada de la empresa Calzado Kanela. Modificado de Google Maps.

**1.1.3 Objeto social.** Según el Registro Único Empresarial y Social (RUES) la empresa Calzado Kanela se dedica a: Fabricación de calzado de cuero y piel, con cualquier tipo de suela y a la fabricación de artículos de viaje, bolsos de mano y artículos similares elaborados en cuero, y fabricación de artículos de talabartería y guarnicionería.

Tabla 2

*Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) de Calzado Kanela.*

<b>Sección</b>	<b>C</b>	<b>Industria manufacturera</b>
<b>División de la sección</b>	15	Curtido y recurtido de cueros; fabricación de calzado; fabricación de artículos de viaje, maletas, bolsos de mano y artículos similares, y fabricación de artículos de talabartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles.
<b>Grupo</b>	152	Fabricación de calzado.
<b>Clase</b>	1512	Fabricación de artículos de viaje, bolsos de mano y artículos similares elaborados en cuero, y fabricación de artículos de talabartería y guarnicionería.
	1521	Fabricación de calzado de cuero y piel, con cualquier tipo de suela.

**1.1.4 Portafolio de productos.** Calzado Kanela se creó con el fin de producir calzado para dama en cuero y piel; los diseños de sus productos se diferencian por el uso de folias (cuero forrado en plástico con diversos estampados) en la capellada del zapato. Para el primer semestre del año 2017 se han creado 74 nuevas referencias y se siguen fabricando dos referencias de colecciones anteriores debido a su gran acogida en el mercado. En el apéndice A se encuentra de forma más detallada cada uno de los productos ofrecidos por la empresa.

**1.1.5 Mercados atendidos.** Calzado Kanela vende sus productos a diferentes ciudades y municipios del país, de momento sólo registra ventas a nivel nacional, pero existe la posibilidad de que en el transcurso del presente año realice su primera exportación. A principios de marzo del 2017 inició negociaciones con un empresario de Trinidad y Tobago para fabricar sandalias para hombre en cuero vegetal, con esto estaría incursionando en una línea completamente nueva para la empresa.

**1.1.6 Canales de distribución.** Calzado Kanela presenta dos canales de distribución. El primero se realiza con la participación de dos intermediarios (mayoristas y minoristas); en la figura 2 se observa claramente quienes son los involucrados en el proceso y de qué manera se logra llegar al consumidor final. El canal de distribución tipo 2 utilizado por Calzado Kanela es el denominado “canal detallista”, donde el único intermediario presente entre el fabricante y el consumidor final es el minorista (tienda especializada, almacén o boutique), quien se encarga de la interacción directa con el consumidor, véase figura 3.

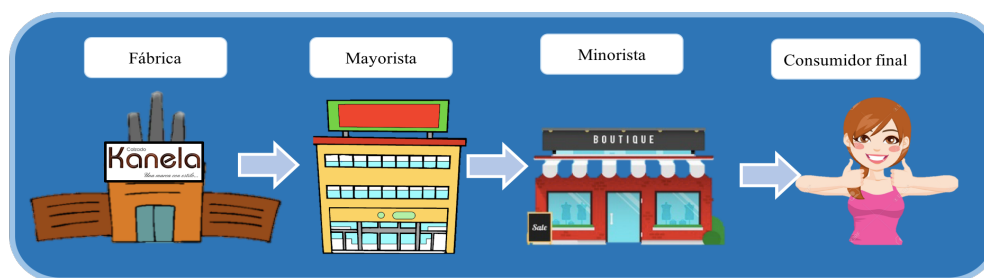


Figura 2. Canal de distribución 1 utilizado en Calzado Kanela.



Figura 3. Canal de distribución 2 utilizado en Calzado Kanela.

El canal de distribución tipo 1 abarca la mayor parte de la producción con un 65,21%, esta cifra representa la distribución realizada por medio de un intermediario mayorista llamado ZBC S.A.S.; el 34,79% restante está repartido en más de 110 intermediarios minoristas ubicados en las ciudades de la región caribe y región andina del país principalmente; el porcentaje de utilización de cada tipo de distribución fue calculado a partir del nivel de volumen de ventas del año 2016.

**1.1.7 Mapa de procesos.** Calzado Kanela no cuenta con un mapa de procesos que permita identificar cuáles son los procesos estratégicos y/o misionales a tener en cuenta para ejercer una correcta gestión y administración de los recursos. En vista de esto, se ha creado un mapa de procesos donde se pueden visualizar los procesos claves para alcanzar la etapa de gestión de la calidad total (TQM por sus siglas en inglés *Total Quality Management*).

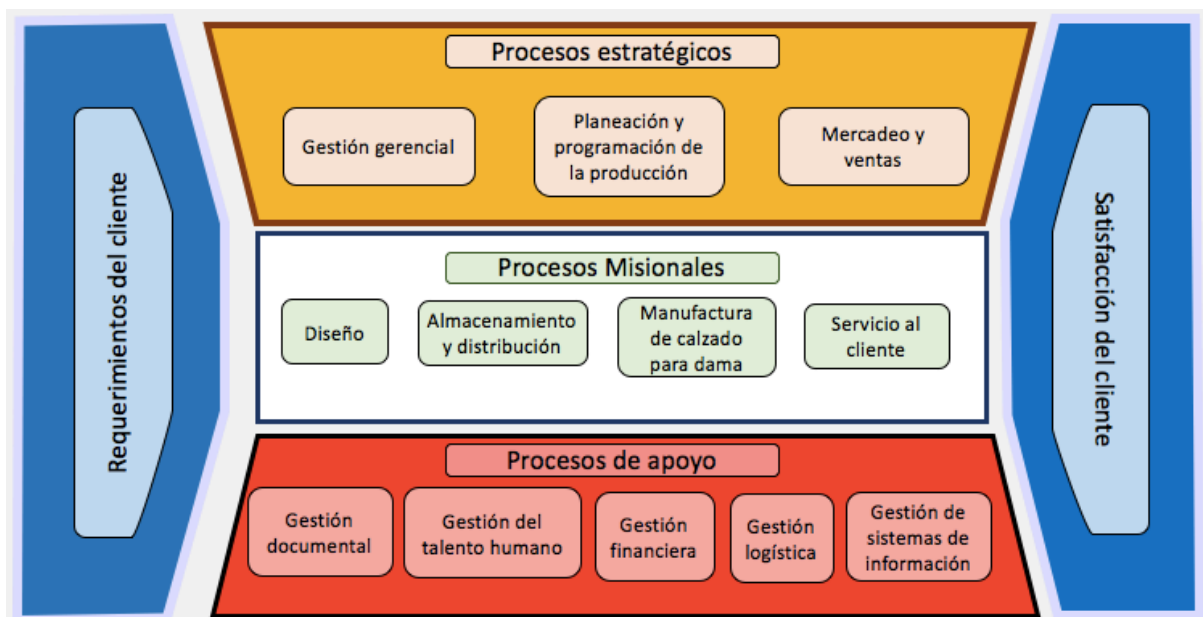


Figura 4. Mapa de procesos propuesto para Calzado Kanela.

**1.1.8 Organigrama.** Calzado Kanela no cuenta con una herramienta que permita comunicar al personal la estructura organizacional de la empresa; por ende, el autor del proyecto ha optado por crear un organigrama (véase figura 5) donde se evidencia claramente los niveles de autoridad,

número de trabajadores por departamentos con sus respectivos responsables y las relaciones existentes entre los diversos cargos de la empresa.

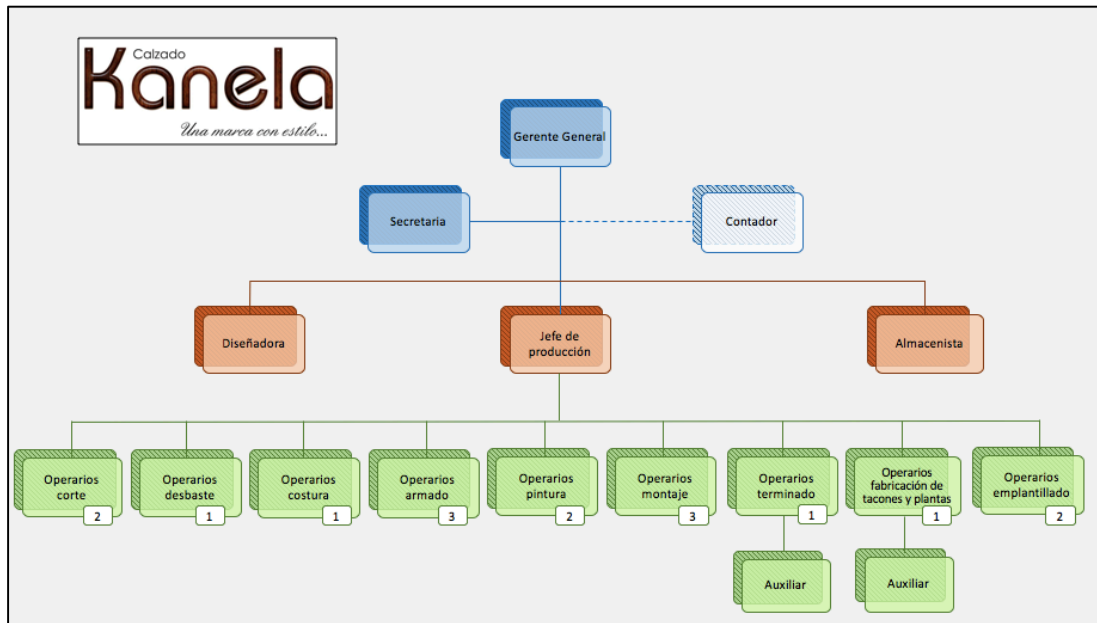


Figura 5. Organigrama propuesto para Calzado Kanela.

**1.1.9 Misión.** Calzado Kanela es una empresa con capacidad humana y técnica cuya misión es diseñar, fabricar y comercializar productos en cuero de la más alta calidad, ofreciendo a la población femenina distinción, reconocimiento y estatus, para ello contamos con un sistema de producción basado en la excelencia, calidad y cumplimiento, sin dejar a un lado el buen trato a nuestro cliente interno, cubriendo la mayor parte de los mercados nacionales e internacionales, mediante la búsqueda del mejoramiento continuo en todas las áreas de la empresa.

**1.1.10 Visión.** Calzado Kanela será una empresa líder en el diseño, fabricación y comercialización de artículos en cuero reconocida a nivel nacional e internacional como sinónimo de moda, distinción y elegancia en el año 2020, ampliando su participación en el mercado a nivel nacional e internacional, con personal certificado en competencias laborales, Comprometidos con el mejoramiento continuo de la organización.

**1.1.11 Maquinaria de calzado kanela.** Calzado Kanela cuenta con 21 máquinas que soportan el proceso de producción. Se han identificado tres tipos de interacción operario-máquina dentro de las operaciones incluidas en los procesos de producción de Calzado Kanela, las cuales son: interacción nula, intermitente y constante. Las operaciones que no requieren del uso de maquinaria y se realizan manualmente o son de interacción nula son pintura y montaje; las que requieren de la interacción de las máquinas por ciertos elementos durante su ciclo de operación son: corte, forro tacón, armado y emplantillado; por último, están los procesos de desbaste, costura y terminado que requieren de la interacción constante del operario con la máquina.

En el apéndice B se encuentra el detalle de las máquinas de la empresa con su respectivo nombre, imagen, departamento al cual pertenece, superficie estática (superficie en unidades cuadráticas correspondiente a las dimensiones de la máquina), funcionalidad y estado actual de uso o desuso.

**1.1.12 Salarios devengados por operarios de la empresa.** La mayor parte de los operarios vinculados a Calzado Kanela reciben la remuneración de su trabajo dependiendo del número de tareas, vales o tickets terminados, este modo de contratación laboral en el que se cobra en concepto del trabajo realizado y no del tiempo empleado es comúnmente conocido como destajo. Algunos operarios se ven beneficiados por este modo de contratación, otros no tanto; es por esto que el gerente de la empresa ha decidido establecer un salario fijo para los operarios de las secciones de pintura, desbaste y forro del tacón; las primeras dos operaciones son pagadas de acuerdo al salario mínimo, a diferencia de la operación de forro del tacón por la que se acordó el monto de \$1.500.000 mensuales buscando una relación gana-gana entre empleador y operario. Se presenta un caso especial para la operación de terminado del calzado, el operario de esta sección tiene un auxiliar al que le paga la tercera parte del total devengado; para las operaciones de terminado, forro tacón y emplantillado es habitual contratar un auxiliar para los periodos de alta producción debido a que estas operaciones son un recurso restrictivo de capacidad y es muy probable que en periodos de alta demanda se conviertan en posibles cuellos de botella.

## **1.2 Planteamiento del problema**

Calzado Kanela es una empresa productora de calzado para dama que busca consolidarse en el mercado y mejorar su calidad de servicio aplicando el mejoramiento continuo dentro de cada uno de sus procesos. El aumento de la competencia y la recesión económica por la que atraviesa el país han creado la necesidad de adoptar nuevas estrategias en la administración de la fábrica que permitan aumentar los niveles de productividad haciendo uso eficiente de los recursos, con este propósito Calzado Kanela ha adquirido el software ACCASOFT ERP considerando esta herramienta como un factor clave para el crecimiento de la empresa.

El desconocimiento con el manejo de sistemas de información y la no estandarización en los procesos de la empresa en el momento de la adquisición del software dan como resultado la subutilización del sistema. Actualmente, Calzado Kanela utiliza el programa únicamente para registrar las tareas realizadas por sus operarios y facilitar el cálculo de nómina; la falta de documentación y control de los procesos se ven reflejados en los problemas de calidad y demoras en la fabricación de las órdenes de pedido. A pesar de que la empresa cuenta con un bodeguero responsable de la disposición y estado de materia prima, no se tiene registro de entradas y salidas de material ni se sabe con claridad el nivel de existencias de materia prima en inventario; aparte de esto, no se ha establecido una política clara de gestión de inventarios que determine el nivel de inventario que se debe mantener para garantizar la continuidad del proceso productivo; las órdenes de compra a proveedores y los cálculos de requerimientos de materia prima se realizan con base en supuestos sin considerar datos concretos que soporten las decisiones tomadas.

Mediante el desarrollo de este proyecto se busca mejorar y estandarizar los procesos de planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y almacenamiento aprovechando el potencial del software ACCASOFT ERP para gestionar los recursos de la organización.

### **1.3 Objetivos**

#### **Objetivo General**

Diseñar e implementar un plan de mejoramiento en los procesos de planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y almacenamiento, para la empresa Calzado Kanela, con base en el software ACCASOFT ERP.

#### **Objetivos específicos**

- ✓ Realizar un análisis diagnóstico que permita visualizar la situación actual de los procesos de planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y almacenamiento, en la empresa Calzado Kanela.
- ✓ Diseñar un plan de mejoramiento para los procesos Planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y almacenamiento, en la empresa Calzado Kanela a partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico.
- ✓ Implementar las propuestas de mejora formuladas en el plan de mejoramiento para los procesos Planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y almacenamiento, en la empresa Calzado Kanela.
- ✓ Establecer indicadores de gestión que permitan realizar seguimiento y medición de la eficacia de las propuestas de mejoras implementadas.

#### **1.4 Alcance del proyecto**

- ✓ Procesos de Gestión de inventarios, Almacenamiento y requerimiento de materias primas debidamente documentados y estandarizados.
- ✓ Manuales de procedimientos y funciones para los cargos involucrados directamente en los procesos de planeación de requerimiento de materiales, gestión de inventarios y almacenamiento; de modo que se tenga establecida una metodología clara a seguir.
- ✓ Software ACCASOFT ERP totalmente alimentado con información pertinente y actualizada en los módulos de artículos, Kárdex, personal, proveedor, clientes, compras, ventas, consumos y producción.

- ✓ Inventarios actualizados de las existencias de materias primas con su respectiva clasificación.
- ✓ Zonas de almacenamiento debidamente acondicionadas para facilitar el manejo y control de materias primas.
- ✓ Personal capacitado en el manejo del software y zonas de almacenamiento conforme a las mejoras previamente establecidas.

### **1.5 Metodología del proyecto**

Para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos anteriormente, el proyecto se desarrollará siguiendo las etapas presentadas a continuación:

**1.5.1 Introducción e identificación de la empresa.** En esta primera etapa se capacita al estudiante en el manejo del software ERP y se da el primer acercamiento con la empresa a intervenir. Por medio de: visitas, entrevistas y observación directa a los procesos; se logra el entendimiento del ciclo productivo y se define la labor del practicante al interior de la organización. Para la correcta identificación de la empresa y sus procesos se realiza el plano de planta con la herramienta Microsoft Visio detallando el paso a paso del producto por las instalaciones de la fábrica.

**1.5.2 Diagnóstico de la empresa.** Una vez finalizada la fase de identificación, se procede con el levantamiento de datos y recolección de información con el fin de cuantificar las operaciones de la empresa; para lograrlo, el practicante deberá: revisar datos históricos, diseñar nuevos formatos para el registro de datos e inspeccionar todos los documentos físicos y/o electrónicos necesarios para obtener información clara y consistente del volumen de ventas, nivel de producción, relación de compras y ventas, salarios devengados por operarios, entradas y salidas de bodega y tiempos de entrega.

Con el propósito de determinar el estado actual de la empresa e identificar oportunidades de mejora, fortalezas y/o debilidades del método empleado, se realiza una previa caracterización de los procesos de planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y almacenamiento.

Las actividades contenidas dentro de esta etapa son: entrevistas a responsables de los procesos comprometidos, descripción detallada de las áreas de almacenamiento, inventario físico de existencias en bodega, lista de chequeo 5s, diagrama de recorrido del producto, cálculo de tiempo de suministro y clasificación ABC de los inventarios. Sumado al diagnóstico se calculará el porcentaje inicial de implementación del software ACCASOFT ERP en Calzado Kanela, este será punto de referencia para evaluar el impacto del proyecto.

**1.5.3 Formulación de propuestas de mejora.** En esta etapa se analizan los resultados obtenidos del diagnóstico y se inicia el diseño de propuestas que solucionen las falencias encontradas, el desarrollo de estas propuestas incluirá manuales de procedimientos y funciones, diseño del programa 5s, uso de herramientas de control y la investigación de mejores prácticas aplicadas por empresas manufactureras en diferentes sectores.

Una vez finalizado el proceso de formulación se presentarán las propuestas a la gerencia de la empresa para su validación, aprobación y/o retroalimentación.

**1.5.4 Implementación de las propuestas de mejora.** Una vez sean aprobadas las propuestas planteadas por el practicante, se iniciará el proceso de implementación de las mismas; durante esta etapa se darán capacitaciones en el manejo del software ACCASOFT ERP a todo el personal involucrado dentro de los procesos intervenidos y se implementarán los métodos y medidas necesarias para construir los manuales propuestos y poner en funcionamiento las mejoras sugeridas.

**1.5.5 Seguimiento, control y cierre del proyecto.** Durante esta última etapa se hará seguimiento a las mejoras implementadas durante el proyecto, se revisará periódicamente el estado del software ACCASOFT ERP verificando que la alimentación del sistema se realice correctamente. Partiendo del manual de procedimientos diseñado se evaluará la gestión de las personas responsables de los procesos involucrados en el proyecto comprobando que sigan los procedimientos establecidos y que se respeten las actividades definidas para cada cargo.

Una vez se haya confirmado la correcta implementación de las mejoras propuestas, se diseñará un sistema de indicadores que permita controlar y gestionar los procesos de planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y almacenamiento para determinar y evaluar el impacto generado por el desarrollo del proyecto. Por último, se realiza un análisis general del desarrollo de la práctica, se contrastan los resultados obtenidos con los objetivos iniciales y se plantean las conclusiones y recomendaciones necesarias.

## **2. Marco referencial**

### **2.1 Marco de antecedentes**

En el año 2014 Carlos Mario Osorio realizó el trabajo de grado titulado “Mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de requerimiento de materias primas para la empresa manufacturas Sandoval, con base en el software ERP Accasoft” donde diseñó un modelo para evaluar el estado actual de implementación de la herramienta ERP, para lograrlo definió las principales características para la evaluación de los módulos y determinó el nivel de importancia de cada uno de ellos; la revisión de la metodología planteada en dicho proyecto sirvió para entender las generalidades sobre la implementación de un software en una empresa, el proceso general de la puesta en marcha y el registro adecuado de la información para obtener un buen rendimiento de la herramienta.

Por otra parte, se revisó el proyecto desarrollado por (Castellanos Riaño, 2016) bajo la modalidad de práctica empresarial en la empresa Calzado Jhimar’s, allí se realizó un diagnóstico para conocer la situación inicial de los procesos de planificación de requerimiento de materiales, gestión de inventarios y almacenamiento, y con base en ese diagnóstico se elaboraron propuestas de mejora con el fin de mitigar las falencias identificadas. La lectura de este documento fue de gran utilidad para el diseño de formatos de registro que facilitarían el proceso de levantamiento de datos y recolección de información para dimensionar las operaciones de la empresa.

Por último, del proyecto de grado ejecutado por (Malca & Alfaro, 2016) titulado “Mejora del proceso de aprovisionamiento para aumentar la disponibilidad de pedidos a los clientes en la empresa NOR OIL S.A.C”, se analizó la metodología propuesta para el proceso de aprovisionamiento y almacenamiento; los autores aplicaron la metodología ABC para clasificar las existencias en función a su participación en la empresa y determinaron el stock de seguridad, el punto de pedido, la cantidad de pedido y la cantidad máxima a pedir. La lectura de este proyecto fue beneficiosa para identificar oportunidades de mejora en la empresa, ya que actualmente Calzado Kanela presenta los mismos problemas con el cumplimiento de pedidos de sus clientes y en muchas ocasiones su operación se ve interrumpida por la inexistencia de la materia prima requerida para la fabricación del producto.

## 2.2 Marco teórico

**2.2.1 Planificación de requerimiento de materiales.** El MRP (Material Requirement Planning) es una herramienta que permite identificar los componentes y materiales necesarios para fabricar los productos finales requeridos, el número exacto de cada componente y las fechas en que se deben realizar y recibir los pedidos.

Según (Render & Heizer, Principios de administración de operaciones, 2014), los principales beneficios que incluye la implementación del MRP son:

- 1) Una mejor respuesta a las órdenes de los clientes como resultado de apearse más a los programas.
- 2) Una respuesta más rápida a los cambios en el mercado.
- 3) Una utilización mejorada de las instalaciones y la mano de obra.
- 4) Niveles más bajos de inventario.

El objetivo principal de un sistema MRP es convertir la demanda independiente en demanda dependiente; según (Chase & Jacobs, 2010) para lograrlo se necesitan los siguientes componentes:

- **PMP (Programa Maestro de Producción):** Es el plan con los tiempos desglosados que especifica cuantas piezas finales va a fabricar la empresa y cuando.

- **BOM (Bill of Materials-Lista de materiales):** El archivo se llama también archivo de estructura del producto o árbol del producto, porque muestra cómo se arma el producto. Contiene la información para identificar cada artículo y la cantidad usada por unidad de la pieza de la que forma parte.

El producto A consta de dos unidades de la pieza B y tres unidades de la pieza C. La pieza B consiste en una unidad de la pieza D y cuatro unidades de la pieza E. La pieza C se fabrica con dos unidades de la pieza F, cinco unidades de la pieza G y cuatro unidades de la pieza H (véase figura 6).

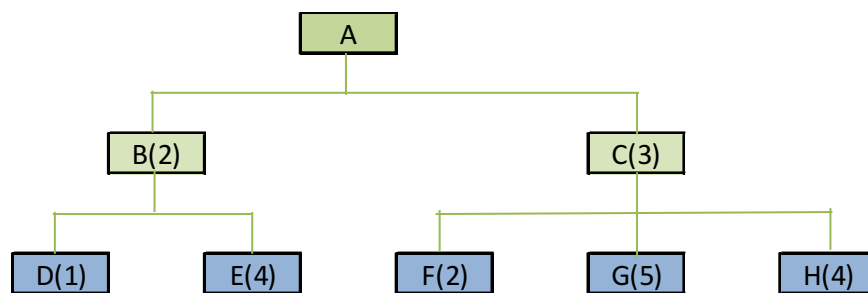


Figura 6. Diagrama árbol del producto. Adaptado de (Chase & Jacobs, 2010)

- **Archivo de registros de inventarios:** Contiene datos como el número de unidades disponibles y pedidas; para realizar el registro de inventarios se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:
  - *Necesidades brutas:* Indica la cantidad de artículos a pedir sin tener en cuenta los inventarios disponibles.
  - *Entradas programadas:* Hace referencia a los pedidos que se generaron y que no han ingresado a la empresa, en el momento que se realiza el registro de inventarios.
  - *Saldo disponible proyectado:* Indica los materiales que se encuentran en bodega y que no están comprometidos en órdenes de producción.
  - *Pedidos planeados:* Se basa en el tiempo de espera y la cantidad de cada pedido, con el cual se programa los márgenes de tiempo necesarios para su expedición.
  - *Necesidades netas:* Son las cantidades de materiales que se necesitan cada periodo de tiempo, además de las necesidades brutas, el inventario disponible y de los pedidos planificados, y lanzamientos de órdenes o pedidos.

Estas tres fuentes se convierten en las fuentes de datos para el programa de requerimiento de materiales, que despliega el programa de producción en un plan detallado de programación de pedidos para toda la secuencia de la producción.

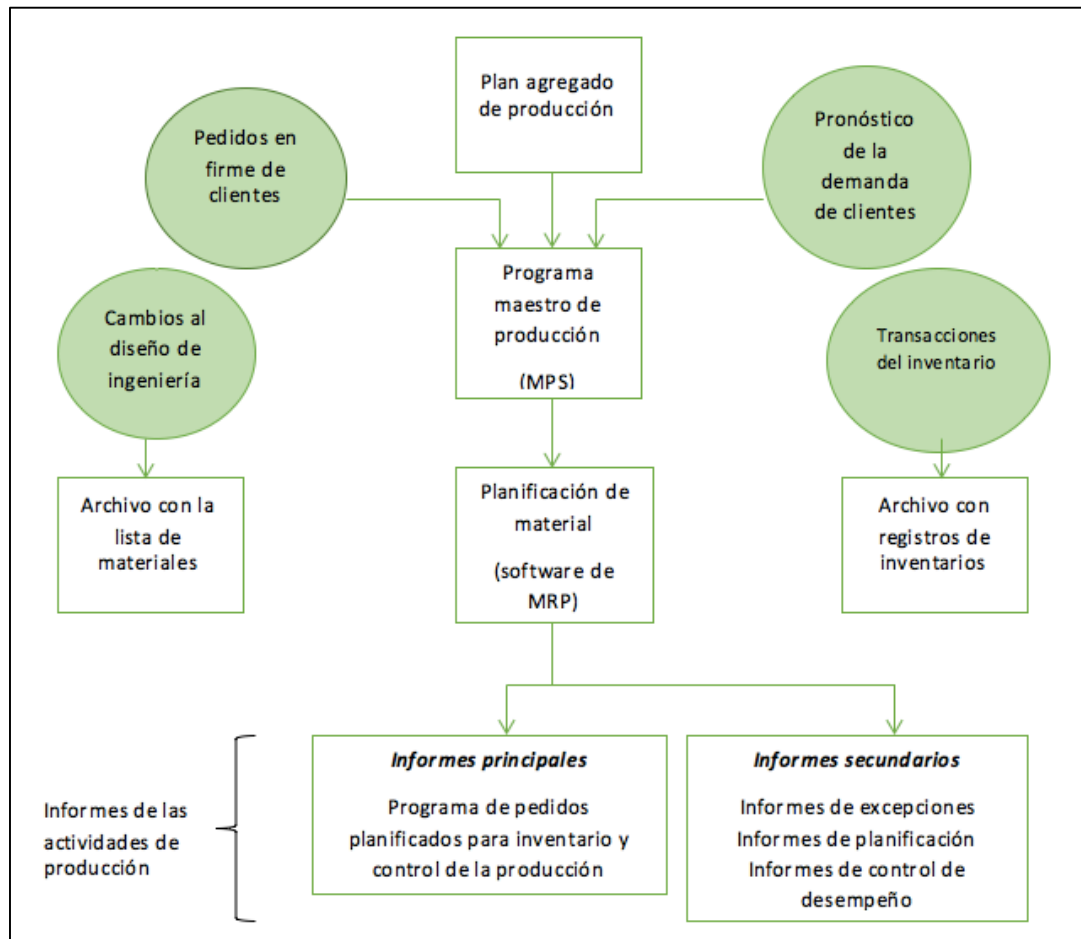


Figura 7. Panorámica de los elementos que componen el MRP. Adaptado de (Chase & Jacobs, 2010)

**2.2.2 Gestión de inventarios.** Este proceso le permite a la empresa establecer un conjunto de políticas y controles que regule los niveles de inventario y determine qué niveles se deben mantener, cuándo se debe reabastecer y cuál debe ser el tamaño de los pedidos; consiste en la administración de todos los tipos de inventarios que maneje la organización, ya sea inventario de materias primas, productos en proceso o productos terminados.

Según (Krajewski & Ritzman, 2000) La idea no es disminuir las existencias al máximo con el fin de reducir los costos asociados, ni mantener altos niveles de las mismas con la mentalidad de

poder atender cualquier demanda, las medidas a adoptar deben enfocarse en mantener un equilibrio entre las cantidades adecuadas a comprar o producir, para que la empresa pueda cumplir con sus objetivos aprovechando al máximo sus recursos.

(Chase & Jacobs, 2010) consideran que los costos relacionados con la gestión de inventarios son:

- **Costo de Pedir:** Estos costos se refieren a los administrativos y de oficina por preparar la orden de compra o producción. Los costos de pedidos incluyen todos los detalles, como el conteo de piezas y el cálculo de las cantidades por pedir. Los costos asociados al mantenimiento del sistema necesario para rastrear los pedidos también se cuentan en esta categoría.
- **Costos de Mantenimiento:** Estos costos son los asociados con mantener un cierto nivel de inventario disponible y varía con respecto al nivel y periodo de tiempo que se mantiene el inventario. Abarca los costos de las instalaciones de almacenamiento, manejo, seguros, desperdicios, daños, obsolescencia, depreciación, impuestos y costos de oportunidad del capital.
- **Costos de preparación o cambio de producción:** La fabricación de cada producto comprende la obtención del material necesario, el arreglo de las configuraciones específicas en el equipo, el llenado del papeleo requerido, el cobro apropiado del tiempo y el material, y la salida de las existencias anteriores.
- **Costos de faltantes:** Estos costos surgen cuando se agotan las existencias de un material, el pedido debe esperar hasta que las existencias se vuelvan a surtir. Identificar de manera cuantitativa este costo es una tarea compleja, dado que una necesidad insatisfecha puede generar la pérdida de un cliente y la pérdida de credibilidad de la organización, factores difícilmente cuantificables.

El comportamiento y tipo de demanda son factores importantes al momento de determinar el modelo de sistema de gestión a emplear.

- **Comportamiento de la demanda:**
  - *Determinística:* La cantidad de artículos demandado es conocida en su totalidad y no varía sustancialmente con el tiempo.

- *Probabilística*: Se desconoce a ciencia cierta la cantidad de artículos demandados, se caracteriza por la aleatoriedad de los datos, sin embargo, el estudio del comportamiento histórico, unido a la aplicación de técnicas y herramientas estadísticas para analizar la variabilidad de la información ayudan a disminuir la incertidumbre en las decisiones.
- **Tipo de demanda:**
  - *Demanda independiente*: Se origina por una alta cantidad de clientes, en su mayoría adquieren en forma individual solo una fracción del volumen total producido por la empresa. Lo cual significa que la demanda de dicho producto no depende directamente de las cantidades producidas de otro. (Ballou, 2004)
  - *Demanda dependiente*: La demanda dependiente es producida a partir de los requerimientos especificados en un programa de producción.

Modelos determinísticos para la gestión de inventarios, pueden ser útiles a la hora de tomar decisiones sobre inventarios cuando la demanda se conoce con certeza.

- **Modelo de cantidad económica de pedido (EOQ)**: Es una herramienta que permite determinar la cantidad óptima de pedido de un artículo del inventario. Este modelo considera los diferentes costos de operación y financieros y determina las cantidades a pedir que los minimicen.

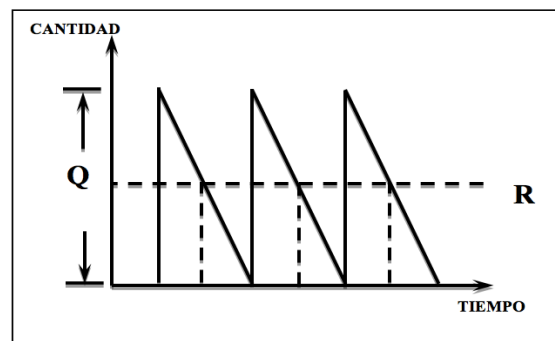


Figura 8. Modelo cantidad económica de pedido. Adaptado de (Ballou, 2004)

$$Q_o = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

$$C_t = C_u * D + S * \frac{D}{Q} + H * \frac{Q}{2}$$

- **Modelo de periodo fijo de re orden:** En este modelo se determina un intervalo de tiempo fijo óptimo para realizar las revisiones de inventario, de modo que cada vez que se realiza un pedido, se ordena la diferencia entre un máximo y la cantidad que hay en existencias. Realizar las mismas suposiciones que el modelo EOQ; en este modelo cuando el inventario disponible disminuye, los pedidos se realizan por la diferencia entre el máximo y la cantidad actual en bodega (Render, Stair, & Hanna, 2006, págs. 197-199).

**2.2.3 Almacenamiento.** La gestión de almacenes se define como el proceso de la función logística que trata la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo de cualquier material – materias primas, semielaborados, terminados, así como el tratamiento e información de los datos generados. La gestión de almacenes tiene como objetivo optimizar un área logística funcional que actúa en dos etapas de flujo como lo son el abastecimiento y la distribución física, constituyendo por ende en la gestión de una de las actividades más importantes para el funcionamiento de una organización. (Gestión de almacenes, 2011); por tanto el sistema de almacenamiento implica el conjunto de actividades que se realizan para guardar y conservar artículos en condiciones óptimas para su utilización desde que son producidos hasta que son requeridos.

Existen cuatro razones básicas por las que una organización realiza actividades de almacenamiento (Garavito, 2014):

- 1) *Coordinación entre el suministro y la demanda:* El uso de almacenes vital para sincronizar los comportamientos entre eslabones de la cadena de suministros.
- 2) *Precio de los productos:* Para mercancías y demás artículos que experimentan variaciones en el precio de un periodo a otro.
- 3) *Apoyo al proceso de producción:* El almacenamiento puede formar parte del proceso de producción, ya que sirve para mantener el depósito de mercancía libre de impuestos hasta el momento de la venta de éste.
- 4) *Apoyo al proceso de comercialización:* El almacenamiento se emplea para dar valor a un producto.

Las principales funciones del almacenamiento son:

- ✓ Recepción e identificación
- ✓ Custodia y entrega
- ✓ Un flujo con pocos retrocesos
- ✓ Mínimo trabajo de manipulación y transporte
- ✓ Mínimos movimientos y desplazamiento inútiles del personal
- ✓ Eficiente uso del espacio
- ✓ Previsión de una posible expansión

Para conseguir un óptimo aprovechamiento del espacio del almacén se deben analizar las siguientes variables:

- ✓ La superficie y volumen del almacén, la primera se expresa por metros cuadrados útiles del local, y el volumen depende de la altura.
  - ✓ Las puertas de acceso o salida: número de ellas y ubicación
  - ✓ Instalación de estanterías
  - ✓ Uso de pallets
- **Actividades de almacenamiento:** Las actividades que se realizan en los almacenes varían de acuerdo con la cantidad y las características de los materiales a almacenar, sin embargo, dichas acciones incluyen los siguientes procedimientos generales (Garavito, 2014).
    - ✓ Recepción de materiales
    - ✓ Descargar y transportar el material al lugar de almacenamiento
    - ✓ Acumular el material recibido en una zona de andamiaje
    - ✓ Inspeccionar la calidad y la cantidad de material para su respectiva clasificación
    - ✓ Asignar un lugar de almacenamiento
    - ✓ Clasificación y empaque
    - ✓ Cargar y verificar el transporte de carga

**2.2.3.1 Sistemas de almacenaje.** Desde el punto de vista del tipo de mercancía a almacenar y el equipamiento para su manipulación, los sistemas de almacenaje suelen agruparse en función de tres criterios diferentes (Master universitario de administración y dirección de empresas, 2013):

- a) Según la organización para la ubicación de las mercancías. En base a este criterio se diferencian los siguientes sistemas o métodos:
- *Almacenaje ordenado*: Según este método se asigna a cada producto un único lugar, fijo y predeterminado. Destaca positivamente en este sistema, la facilidad de control y manipulación de los productos.
  - *Almacenaje caótico o de hueco libre*: En este sistema de almacenaje, se asignan espacios a medida que se van llegando los productos o mercancías sin tener en cuenta ningún orden predeterminado.
- b) Según el flujo de entrada/salida. Se acogen bajo este criterio dos sistemas o métodos diferentes:
- *El método PEPS o FIFO (First In – First Out)*: Se basa en que el primer producto que entra en el lugar de almacenaje, es también, el primero en salir de él. Se considera el más apropiado para productos perecederos o de rápida caducidad.
  - *El método UEPS O LIFO (Last in - First Out)*: En este caso, el último producto que entre es el primero en salir.
- c) Según el equipamiento empleado para la optimización del espacio disponible. Bajo este factor diferenciador, se pueden distinguir dos grandes sistemas de almacenaje: Almacenaje en pasillos y almacenaje sin pasillo, el último método obedece a la disposición de los productos de forma que entre ellos no exista espacio alguno.

**2.2.4 Clasificación ABC de los inventarios.** Wilfredo Pareto, economista italiano, dijo “un porcentaje pequeño de los artículos de un grupo constituye el grueso de lo que le corresponde de costos, valor, impacto o similares”. Esta regla suele tener una gran cantidad de aplicaciones en la estratificación de artículos. En la aplicación general de esta regla se puede decir, que el 80% del valor del inventario solo es representado por el 20% de los productos mientras que el 20% del valor del inventario se encontraba en el 80% de los productos que ahí se mantenían; de forma análoga, cierto porcentaje de artículos fuera de existencia son los responsables del porcentaje más grande de pedidos diferidos (Maynard, 1996).

Se han determinado para la estratificación de los artículos tres categorías diferentes **A**, **B** y **C** de manera decreciente de dinero; en donde los artículos A se etiquetan así al representar altos volúmenes de dinero; B a los correspondientes a categorías de volumen medio y C a las categorías

de volumen bajo de dinero. La clasificación anterior se realiza con la finalidad de brindar atenciones similares de acuerdo a sus categorías dentro del inventario, de modo que artículos A recibirán mayor atención que los clasificados como C.

Aumentado el control sobre el inventario, se puede guarecer una menor cantidad de existencias de artículos A en el inventario, con el objetivo de reducir el capital invertido en el almacén; de esta manera, el administrador podrá mantener un mayor control sobre los costos de pedido para reducir el costo total de inventario.

Además de realizar una clasificación económica también se pueden realizar estratificaciones con parámetros diferentes tales como: clasificación respecto al volumen que ocupan los artículos en el almacén, la fragilidad de manejo de los artículos, la peligrosidad en el traslado de sustancias, la procedencia de los materiales y cualquier otra forma de clasificación que el administrador decida para el mejor manejo de la información (Ibarra, Rodriguez, & Garcia, 2008).

**2.2.5 Metodología 5s.** Las 5 s tiene su origen en Japón, lugar de donde recibe el nombre cada uno de los elementos de sus dos fases que la componen. La implementación de esta metodología proporciona mejoras económicas y a corto plazo, enfocadas a generar espacios de trabajo más seguros tanto para maquinas como para personas; además es una buena herramienta para aumentar la productividad y conseguir que las instalaciones de la fábrica sean lugares ordenados, limpios y agradables (Rey, 2005)

- **Seiri:** Consiste en seleccionar y separar las cosas o elementos dentro de las instalaciones que se consideran aún útiles de aquellos que ya no lo son. Esta primera etapa requiere de atención puesto que se suele caer en el error de mantener objetos inútiles junto a los funcionales. Los elementos necesarios se deben ubicar cerca de los lugares de trabajo mientras los descartados deberán retirarse para su eliminación.
- **Seiton:** En esta etapa se debe organizar los elementos considerados como necesarios y útiles productivamente. Se les da un lugar determinado dentro de las instalaciones y se incorporan normativas y sistemas de demarcación o señalización para apoyar al trabajador en la creación del sentido del orden.

- **Seiso:** Esta S no solo plantea disminuir la suciedad de manera integral, para ello, no solo se programan labores de limpieza de lugares y máquinas de trabajo, sino que también se busca identificar los puntos o focos de suciedad para poder controlarlos posteriormente.
- **Seiketsu:** Se refiere al establecimiento de controles y medidas que eviten perder el esfuerzo realizado anteriormente. Se plantea establecer normas y procedimientos de conocimiento general, que tengan como característica la facilidad y practicidad de su ejecución.
- **Shitsuke:** Hace referencia a la disciplina y compromiso que puedan a portar absolutamente todos los miembros de una organización en pro de cumplir y respetar los procedimientos, normas, estándares y controles fijados en fases anteriores para conseguir un ambiente seguro y agradable.

**2.2.6 Manual de procedimientos.** Un manual de políticas y procedimientos es un manual que documenta la tecnología que se utiliza dentro de una área, departamento, dirección, gerencia u organización. Los manuales de procedimientos permiten al empleado comprender mejor el desarrollo de las actividades de rutina que le corresponden, lo cual favorece procesos de adaptación, disminución de fallas u omisiones y con ello, un aumento en la productividad del personal.

(Franklin Finconwsky, 2002) considera que para la correcta elaboración de un manual de procedimientos se debe seguir la siguiente metodología:

- 1) **Recopilación de datos:** El encargado de la elaboración recolecta toda la información necesaria para la construcción del manual, para ello, el analista puede implementar: Investigación documental, entrevista a los empleados, observación directa o aplicación de cuestionarios.
- 2) **Análisis:** Se procede a analizar toda la información y datos previamente recolectados con el fin de identificar información sobre los puestos de trabajo, grados de autoridad, responsabilidades sobre cargos, procedimientos, recursos materiales, humanos o financieros.
- 3) **Desarrollo:** Para la elaboración del manual se recomienda seguir la siguiente secuencia:
  - a. Escribir narrativamente cada uno de los procedimientos.

- b. Elaborar los diagramas de flujo correspondientes a cada procedimiento.
  - c. Elaborar e incluir los formatos o formas usadas en cada procedimiento y su respectiva guía o instructivo de uso.
  - d. Realizar reuniones con directivos y responsable de área con el fin de identificar aspectos por mejorar.
- 4) **Autorización:** Luego de la revisión de directivos, el manual debe ser presentado al personal involucrado directamente en los procedimientos trabajados con el fin de recibir su validación de la información contenida en el manual.
- 5) **Distribución e implantación:** Delegar la responsabilidad del manejo, distribución y control del manual de procedimientos a un departamento o cargo.

**2.2.7 Manual de funciones.** Según (Alvarez Torres, 1996), un manual de funciones es un instrumento de trabajo que contiene el conjunto de normas y tareas que desarrolla cada funcionario en sus actividades cotidianas. Los manuales o guías administrativos buscan dejar un precedente frente a las diversas situaciones que se generen en la cotidianidad de las empresas, estableciendo una serie de actividades y tareas que deben realizarse con el fin de cumplir con el trabajo de cada empleado; estos manuales sirven de apoyo para un mejor desempeño, por lo tanto, el usuario tiene la libertad de cambiar el material, reportando mejoras en el mismo.

Para la creación de un manual de funciones, como de un manual de procedimientos son indispensables las etapas de planeación y recopilación de datos, que se realizan para tener la planificación y la información necesaria para llevar a cabo el análisis de los cargos de una organización, que son objetos de estudio de manera detallada.

En este caso la recopilación y el análisis están enfocados en la búsqueda y determinación de las características de los empleados que deben tener al realizar las tareas o actividades en su puesto de trabajo, tales como las aptitudes, las capacidades psicológicas, físicas, entre otras.

La información que debe estar presente en un manual de funciones debe ser la siguiente:

Tabla 3

*Modelo de manual de funciones.*

<b>Manual de funciones</b>	
Nombre del cargo:	Jefe inmediato:
Área:	Reporta a:
Departamento:	Supervisa a:
Funciones principales	
Descripción del cargo	
Tareas principales Tareas secundarias	
Requisitos	
Conocimiento: Experiencia laboral: Requisitos psicológicos: Requisitos físicos: Responsabilidad: Condiciones de trabajo: Seguridad:	

**Nota:** *Adaptado de* (Galindo Ruiz, 2006).

**2.2.8 Indicadores de gestión.** Los indicadores de gestión, se entienden como la expresión cuantitativa del comportamiento o el desempeño de toda una organización o una de sus partes: gerencia, departamento, unidad u persona cuya magnitud al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se tomarán acciones correctivas o preventivas según el caso (Lorino, 1993).

Deben existir algunas consideraciones<sup>3</sup> antes de realizar la implementación de los indicadores en el estudio de seguimiento y medición de desempeño en una compañía tal como lo son:

- ✓ Lo que no se puede medir, no se puede controlar.
- ✓ Lo que no se pueda medir no existe.
- ✓ Los indicadores son un medio y no un fin.

**2.2.8.1 Características De Los Indicadores.** Según (Silva, 2009), los indicadores de gestión deben cumplir con unos requisitos y elementos para poder apoyar la gestión para conseguir el objetivo, las cuales pueden ser:

- *Simplicidad:* Se puede entender como la capacidad para definir el evento que se pretende medir de manera poco costosa en tiempo y recurso.
- *Validez en el tiempo:* Puede definirse como la propiedad de ser permanente en un periodo deseado.
- *Adecuación:* Corresponde a la facilidad de la medida para describir por completo el fenómeno o efecto. Debe reflejar la magnitud del hecho analizado y mostrar la desviación real del nivel deseado.
- *Utilidad:* Es la posibilidad del indicador para estar siempre orientado a buscar las causas que han llevado a que alcance un valor particular y mejorarlas.
- *Participación de los usuarios:* Es la habilidad para estar involucrados desde el diseño, y debe proporcionarse los recursos y formación necesarios para su ejecución.
- *Oportunidad:* Es la capacidad para que los datos sean recolectados a tiempo, igualmente se requiere que la información sea analizada oportunamente para poder actuar.

**2.2.8.2 Principales funciones de los indicadores de gestión.**

- Apoya y facilita los procesos de toma de decisiones
- Controla la evolución en el tiempo de los principales procesos y variables
- Racionaliza el uso de la información
- Evalúan la eficiencia y la eficacia de la gestión logística

### 3. Diagnóstico de la empresa

#### 3.1 Metodología del diagnóstico

Durante las primeras semanas de haberse iniciado la práctica, el estudiante dedicó la mayor parte del tiempo al entendimiento de las actividades y procesos realizados al interior de la planta; para lograrlo se utilizaron las siguientes técnicas:

**3.1.1 Observación directa:** El practicante asiste a la empresa diariamente por un lapso de 8 a 9 horas, el estar presente en el día a día de la fábrica le ha permitido identificar los métodos utilizados por los operarios durante el proceso productivo y le ha facilitado la comprensión y caracterización de los procesos allí realizados.

**3.1.2 Levantamiento de datos:** Se realizó una revisión de toda la documentación perteneciente al departamento de compras y ventas para obtener información sobre las actividades de la empresa; para lograrlo, se analizaron datos históricos y se hizo un conteo manual de facturas de venta, devoluciones, remisiones y facturas de compra generadas en el año 2016. Con el propósito de recopilar información cuantitativa que permita dimensionar las operaciones de la empresa, se crearon formatos de registro de entradas y salidas de bodega y se contrastaron las fechas de los órdenes de compra generadas por el bodeguero con las fechas de las facturas emitidas por los proveedores para calcular tiempos de entrega.

**3.1.3 Entrevistas:** Interacción directa con los responsables de los procesos involucrados en el proyecto para complementar la información obtenida inicialmente. Se establecieron diálogos individuales con secretaria, bodeguero, gerente, supervisor y algunos operarios para conocer sus diferentes puntos de vista y entender cada proceso desde diversas perspectivas.

#### 3.2 Descripción general del proceso productivo

En el proceso de fabricación del producto la materia prima principal debe atravesar por los siguientes procesos: corte, desbastado, armado, costura, pintura, forrado del tacón, montaje,

terminado y emplantillado; cada operario tiene un puesto de trabajo asignado dependiendo de su cargo y se le asignan órdenes de producción de acuerdo a los requerimientos del cliente.

En el apéndice C se presenta en detalle la secuencia y explicación de cada uno de los procesos necesarios para la fabricación de un par de zapatos en Calzado Kanela.

### 3.3 Diagrama de recorrido de las operaciones.

En el apéndice D se encuentra el diagrama de recorrido del producto dentro de las instalaciones de Calzado Kanela, allí se diferencia con colores el camino que debe recorrer el material desde que sale de las bodegas de materia prima hasta que termina el proceso de fabricación y se convierte en producto terminado listo para ser despachado.

Las líneas de color representan el recorrido de diferentes materiales, el color rojo representa los cueros, el color azul las plantas y/o kits, el color amarillo el producto semi-terminado resultante del proceso de terminado del zapato, por último, el color verde representa el producto terminado.

Tabla 4

*Distancia recorrida por los materiales en Calzado Kanela.*

<b>Material</b>	<b>Distancia Recorrida</b>
<b>Cuero</b>	58,1
<b>Plantas y/o kits</b>	60,81
<b>Producto semi-terminado</b>	23,27
<b>Producto terminado</b>	5,1
<b>Distancia total recorrida</b>	<b>147,28</b>

**Nota:** *Distancia recorrida en metros.*

### 3.4 Análisis de compras, ventas y producción de Calzado Kanela.

En el transcurso del primer mes de haberse iniciado la práctica empresarial, se realizó el proceso de levantamiento de datos revisando contabilidad de la empresa e indagando archivos de años

anteriores para conseguir información clara y concisa de las actividades realizadas por Calzado Kanela.

**3.4.1 Histórico de ventas Calzado Kanela.** El siguiente reporte corresponde al volumen de ventas del año 2016; para obtener esta información se examinó la base de datos de contaduría entregada por la secretaría.

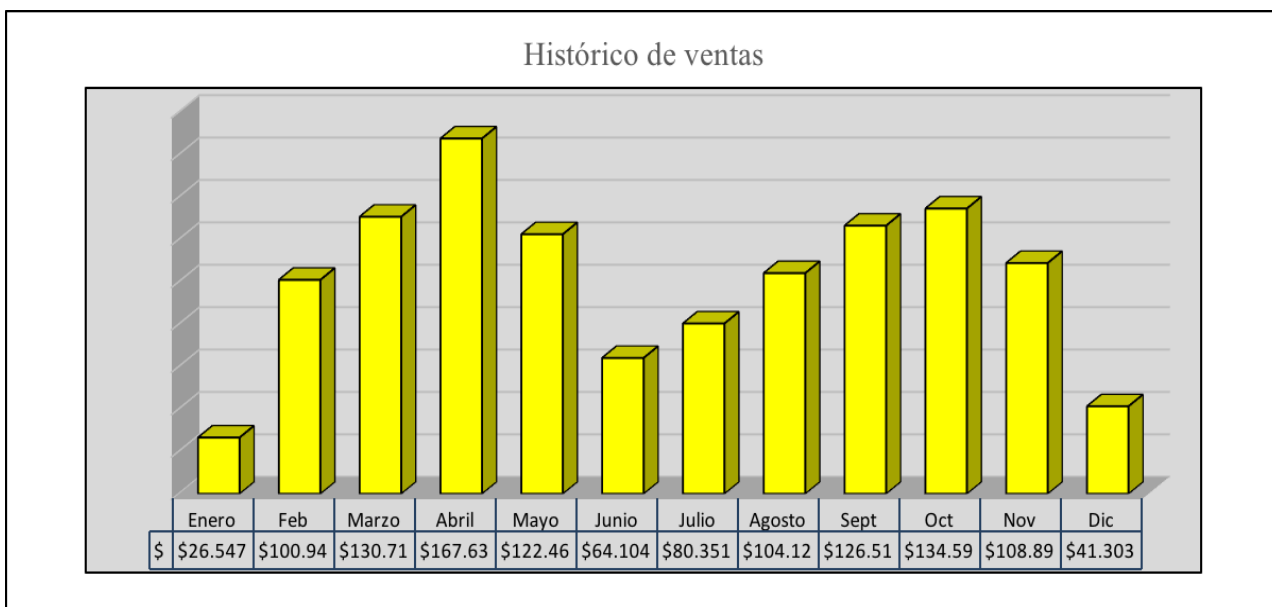


Figura 9. Histórico de ventas año 2016.

*Nota:* Cifras expresadas en millones de pesos. Los datos mostrados consideran la mercancía facturada y el valor de las ventas generado por remisiones.

En la figura 9 se observa claramente el comportamiento de las ventas durante el año 2016. Se percibe la variabilidad de las ventas en el pasar de los meses lo que refleja la estacionalidad de la demanda en el sector; esa estacionalidad se debe al interés de compra de los consumidores para el día de la madre y la época de ceremonias de grados del mes de noviembre, debido a ese crecimiento de posibles ventas los almacenes minoristas buscan abastecerse de mercancía semanas antes a esas fechas especiales. Abril y octubre son los meses que presentan los picos más altos de demanda, lo que contrasta con los periodos de enero, junio, julio y diciembre. El diagrama de barras muestra la similitud en el comportamiento de las ventas durante los dos semestres del año, si se decide realizar un diagrama de barras para cada semestre se puede afirmar que ambas ilustraciones presentarán una distribución similar con valores muy cercanos.

**3.4.2 Compras realizadas por calzado Kanela.** Durante el año 2016 Calzado Kanela tuvo más de 37 proveedores activos a quienes realizó compras por un valor de \$437,899,907.

**3.4.2.1 Compras a crédito.** Según las relaciones de contabilidad del año 2016, el 94,07% del total de compras en el año corresponden a compras a crédito con un plazo máximo de pago de 30 días. Existen casos especiales donde los proveedores ofrecen cierto porcentaje de descuento adicional por un pago oportuno, dependiendo del monto del descuento el gerente y dueño de la empresa decide en que tiempo realizar el pago de la factura.

Los principales proveedores de Calzado Kanela se encuentran ubicados en Bucaramanga, Medellín, Bogotá y Valle del Cauca. En el Apéndice E se presenta la lista de los principales proveedores, cada uno de ellos con la descripción del tipo de material que trabaja y la cantidad (en pesos COP) de las compras que se le realizaron durante el año 2016.

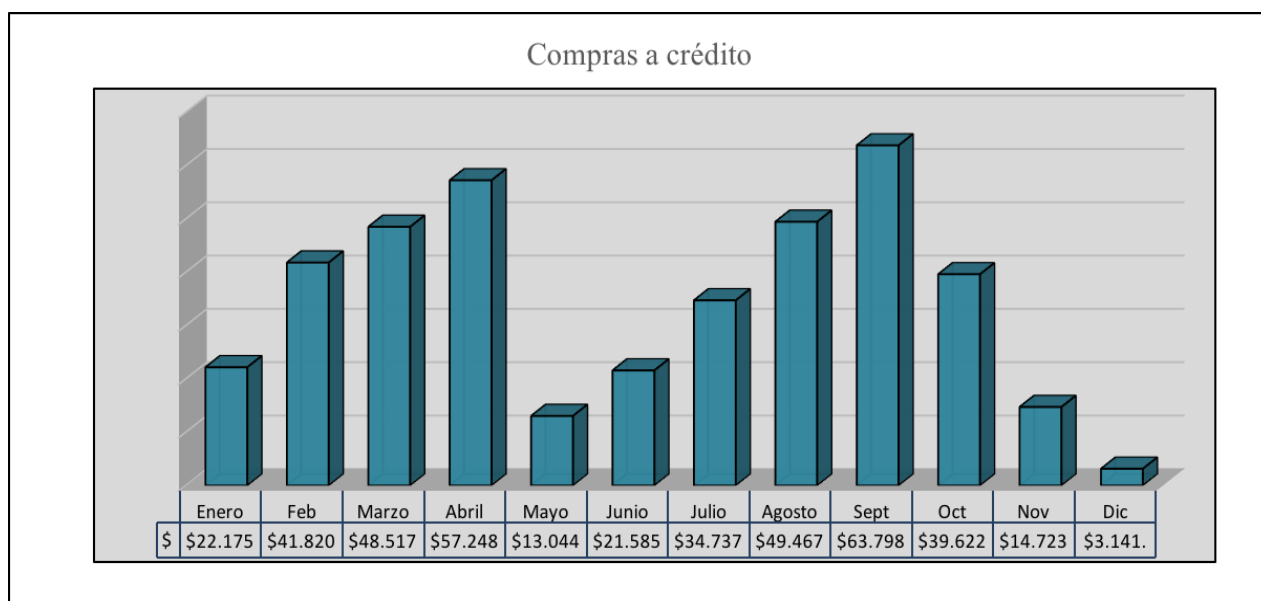


Figura 10. Compras a crédito Calzado Kanela año 2016.

*Nota:* Cifras expresadas en millones de pesos.

**3.4.2.2 Compras de contado.** Debido a distintos factores que afectan la normalidad de la producción diaria, Calzado Kanela se ve obligado a realizar compras en efectivo para garantizar la operación continua al interior de la planta. Se presentan casos en los que los proveedores no cumplen con la totalidad de la orden y despachan cantidades menores a las requeridas para fabricar la orden de producción completa; por ejemplo: se tiene una orden de producción de 20 pares para

la referencia 5103 y la cantidad de cuero entregada por el proveedor solo alcanza para la producción de 16 pares, el bodeguero comenta el problema al gerente y deciden realizar una pequeña compra del cuero faltante para producir la curva completa; esta nueva orden de pedido se hace a un proveedor diferente que tenga la disponibilidad del material deseado; como esta nueva orden representa mínimas cantidades de despacho para una empresa proveedora de materia prima exigen que el pago sea de contado, de esta forma se recibe la cantidad de material faltante en el menor tiempo posible y se produce la tarea completa dentro de los límites de tiempo aceptados por el cliente.

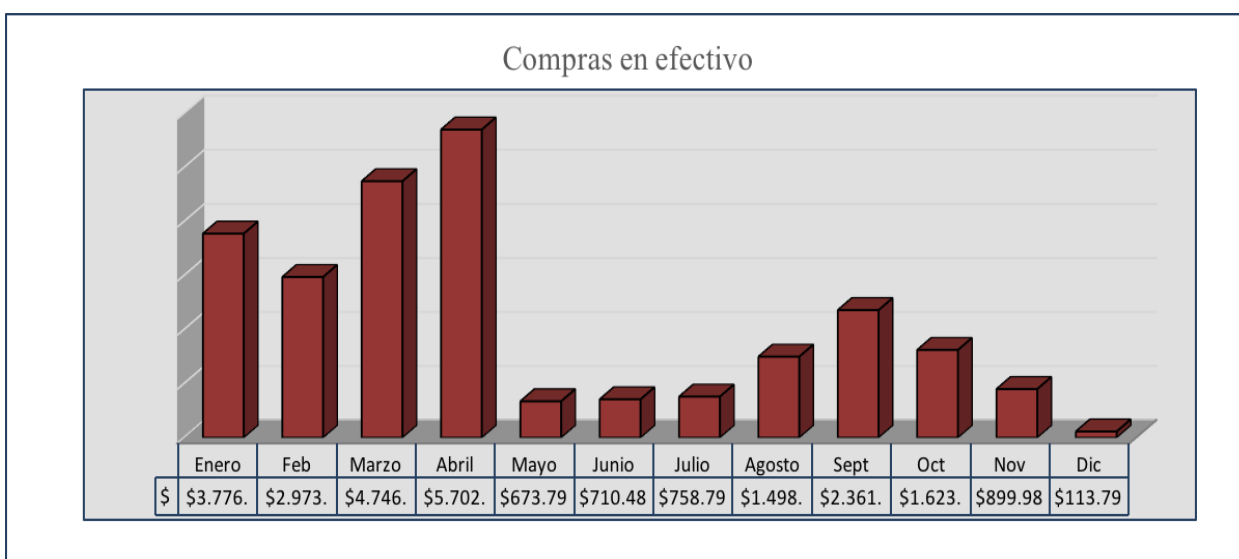


Figura 11. Compras en efectivo Calzado Kanela 2016.

**Nota:** Cifras expresadas en miles de pesos.

En las figuras 10 y 11 mostradas anteriormente se observa claramente el comportamiento de las compras durante el transcurso del año 2016, a partir de estos gráficos de barras se puede afirmar que ambos tipos de compras presentan una distribución similar, con la característica de un aumento progresivo durante los primeros meses de cada semestre alcanzando sus picos máximos en el segundo y quinto bimestre del año y finalizando con una tendencia al descenso de las compras para los últimos tres meses del año. La única diferencia existente entre las distribuciones de los dos tipos de compras se presenta en el mes de enero, allí se evidencia un nivel más alto en las

compras de contado como consecuencia a la necesidad de abastecerse de materia prima en el menor tiempo posible para iniciar con las primeras órdenes de producción del año.

En busca de obtener un análisis más detallado que permita establecer un dato cuantitativo para evaluar la relación existente entre las compras y ventas de la empresa, el autor ha calculado el porcentaje de relación compras/ventas tomando el valor económico en pesos de las compras y dividiéndolo por el valor de las ventas para cada mes del año 2016 (véase tabla 5).

Tabla 5

*Relación compas y ventas año 2016.*

Mes	Ventas (V)	Compras (C)		Relación C/V
		Crédito	Efectivo	
<b>Enero</b>	\$26.547.480	\$22.175.807	\$3.776.230	97,76%
<b>Febrero</b>	\$100.943.602	\$41.820.990	\$2.973.660	44,38%
<b>Marzo</b>	\$130.719.856	\$48.517.488	\$4.746.265	40,75%
<b>Abril</b>	\$167.634.066	\$57.248.765	\$5.702.592	37,55%
<b>Mayo</b>	\$122.469.379	\$13.044.795	\$673.793	11,20%
<b>Junio</b>	\$64.104.979	\$21.585.881	\$710.487	34,78%
<b>Julio</b>	\$80.351.312	\$34.737.163	\$758.799	44,18%
<b>Agosto</b>	\$104.122.058	\$49.467.674	\$1.498.280	48,95%
<b>Septiembre</b>	\$126.512.975	\$63.798.150	\$2.361.111	52,29%
<b>Octubre</b>	\$134.596.364	\$39.622.553	\$1.623.088	30,64%
<b>Noviembre</b>	\$108.897.932	\$14.723.483	\$899.989	14,35%
<b>Diciembre</b>	\$41.303.924	\$3.141.227	\$113.792	7,88%

**Nota:** La relación c/v se calcula con el total de las compras; es decir: el resultado de la suma de las compras a crédito y compras de contado para cada periodo.

La tabla 5 arroja un primer acercamiento a la política de gestión de inventarios manejada por la empresa, se observa el decrecimiento de la relación c/v para el último trimestre del 2016 por lo cual se puede afirmar que el gerente de la empresa busca terminar el año con la menor cantidad de materia prima en bodega posible para evitar obsolescencia del inventario y/o almacenar grandes cantidades de cuero que para el siguiente año estén fuera de colección. Dentro de las operaciones normales de cualquier empresa, se espera que las ventas superen el valor de las compras con un margen de diferencia considerable que permita obtener una utilidad provechosa para la compañía; caso contrario ocurre en Calzado Kanela para el primer mes del año donde se presenta una relación compras/ventas del 97,76%. Este dato atípico también está explicado por la política de inventarios manejada por la empresa, la anomalía se debe a la necesidad de reabastecerse de las nuevas referencias de materia prima (cueros) que más rotarán en la nueva temporada.

Saber qué porcentaje de las ventas está comprometido con las compras le permite al gerente tener una imagen clara de la rentabilidad del negocio y establecer estrategias encaminadas hacia un mayor aprovechamiento de los recursos y toma de mejores decisiones en inversiones de capital; por esta razón se ha calculado el porcentaje promedio de la relación C/V por periodo. Utilizando conocimientos previos en estadística descriptiva se elige la media geométrica como la mejor alternativa para calcular el promedio de los porcentajes obtenidos. A continuación, se presenta la fórmula utilizada para el cálculo del promedio:

$${}^{12}\sqrt{(1,978)(1,444)(1,408)(1,375)(1,112)(1,348)(1,442)(1,489)(1,523)(1,306)(1,1435)(1,078)}$$

$$MG = 36,99\%$$

Se puede concluir que en promedio las compras mensuales representan el 36,99% del total de ventas de cada periodo; el 63,01% restante se reparte en pago de servicios, pago de nómina a operarios (gastos operacionales) y utilidad.

**3.4.3 Cantidad de pares fabricados por periodo.** La producción de Calzado Kanela depende de las órdenes de pedido solicitadas por los clientes; el gerente se ha encargado de mantener el mínimo nivel de inventario de producto terminado fabricando únicamente bajo pedido. En la actualidad, las únicas existencias de producto terminado que no están comprometidas con algún cliente son

las muestras fabricadas para la feria del calzado celebrada en el mes de febrero del año 2017. Entendiendo esta principal característica del modo de producción de la empresa, se puede afirmar que el total de pares fabricados es igual a las ventas registradas para cada periodo; con base en este principio se realizó el levantamiento de datos de todas las facturas y remisiones del año 2016 para calcular número de pares fabricados por periodo (véase figura 12).

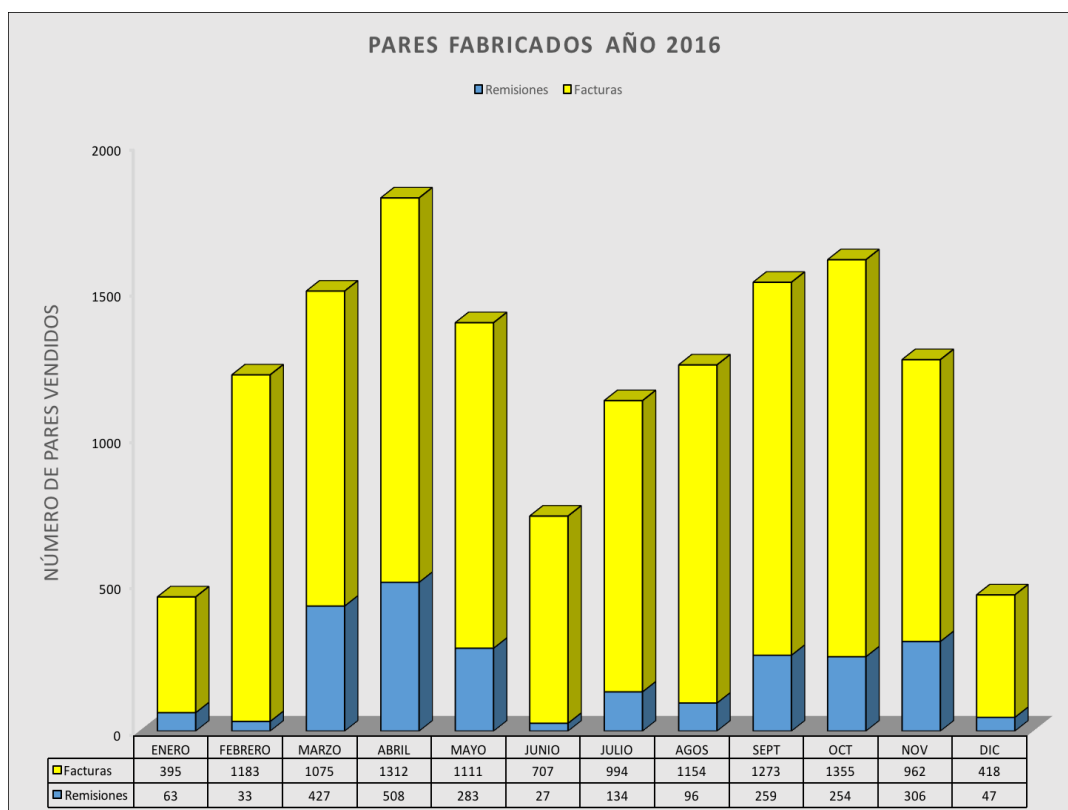


Figura 12. Cantidad de pares fabricados por periodo

El gráfico de barras estratificado presentado refleja el comportamiento de la producción en el transcurso del año 2016 y permite diferenciar que porción del total fabricado corresponde a las ventas facturadas y que proporción pertenece a mercancía despachada por remisiones; analizando los datos obtenidos se encuentra que en promedio el 83,05% de los pares producidos son facturados y solo el 16,95% restante es remisionado. En ese año la producción mensual promedio fue de 1.198 pares y los meses de mayor volumen de producción fueron abril y octubre con 1.820 pares y 1.609 pares respectivamente.

Las ventas y la producción de Calzado Kanela se han visto afectadas por la difícil situación económica que atraviesa el país; la reforma tributaria con el incremento del IVA (impuesto sobre

el valor agregado) del 16% al 19% ha afectado el consumo de los colombianos y esto se ha visto reflejado en el descenso de las ventas para el año 2017 (véase figura 13), que se aumente la tasa impositiva hace más difícil alcanzar el nivel de competitividad adecuado para abarcar el mercado internacional.

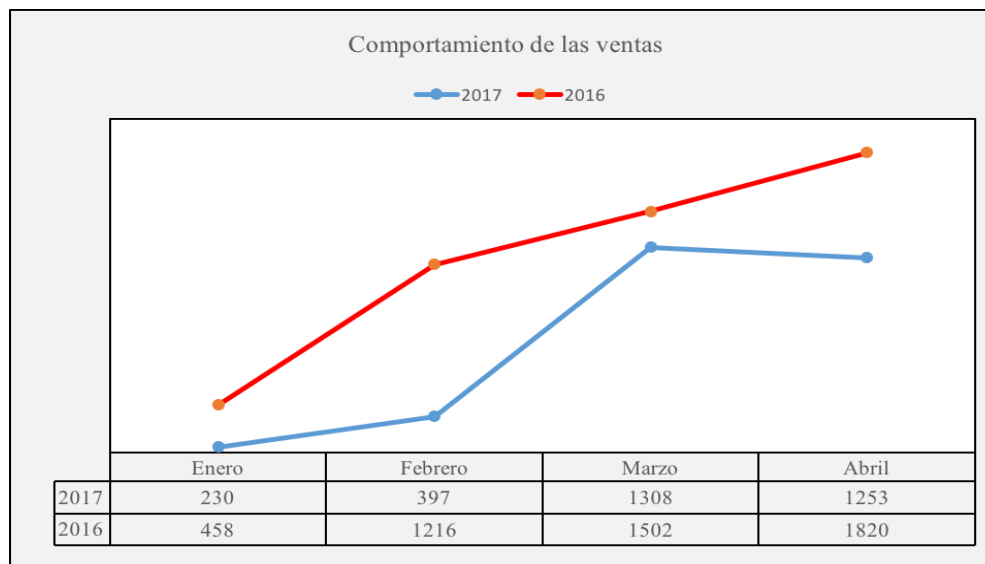


Figura 13. Comportamiento de las ventas de Calzado Kanela.

**Nota:** Datos correspondientes al volumen de producción por pares para los primeros cuatro meses de los últimos dos años.

El gráfico de tendencia presentado refleja el comportamiento del volumen de producción mensual, la línea de color rojo representa la producción del año 2016, esta supera en todos los periodos analizados el volumen de producción actual (línea azul); si bien es cierto que la economía del país ha tenido un crecimiento moderado en los últimos años, las ventas de Calzado Kanela muestran una disminución de las ventas mucho más fuerte registrando una caída del 49,78%, 67,35%, 12,92% y 31,15% para los meses de enero, febrero, marzo y abril respectivamente. Totalizando los datos analizados se encuentra que para el primer cuatrimestre del año 2017 la producción disminuyó en un 36,19%, esto explica el aumento en la rotación de algunos operarios y el despido de otros; como se explicó anteriormente, gran parte de los operarios involucrados en producción son pagados por destajo, estas bajas en producción hacen que el salario devengado por cada uno de los operarios disminuya, razón por la que muchos optan por abandonar la empresa.

### 3.5 Registro de entradas y salidas de bodega.

En la empresa existe una persona encargada de controlar el ingreso y la salida de materiales en la bodega, esta persona entrega a los operarios los materiales necesarios para la fabricación del calzado de acuerdo a las especificaciones arrojadas por la ficha técnica del producto; también está a cargo de lanzar órdenes de compra de materias primas y de revisar el estado de la mercancía recibida verificando calidad del material y cantidades facturadas por el proveedor.

Con el propósito de cuantificar las entradas y salidas de bodega, se diseñó una plantilla en Excel para facilitar el registro de datos (véase apéndice F). El formato diseñado contiene la fecha de inicio del registro, responsable, casillas en blanco para cada día de la semana y una celda especial para escribir observaciones; el bodeguero debía marcar con una X cada vez que se presentara una entrada o salida de material en bodega. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

En el gráfico de barras presentado en la figura 14 se puede observar que el día miércoles es cuando más entradas de materiales se registran en bodega. En las cuatro semanas analizadas se presentó un total de 41 ingresos de material, esto se debe a la entrega parcial de materiales por parte de algunos proveedores quienes al no tener la orden completa deciden hacer pequeños envíos de lo que tienen en existencia por el momento; en promedio el bodeguero de la empresa registra 2 entradas de material por día.

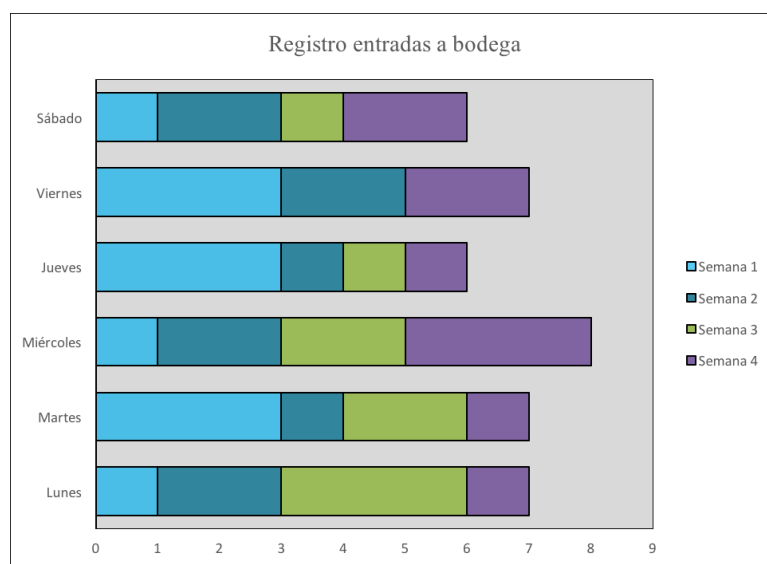


Figura 14. Registro de entradas a bodega.

**Nota:** Los resultados obtenidos corresponden al registro de datos del 27 de marzo al 30 de abril del 2017 exceptuando la semana del 10 al 16 de abril (semana santa).

Las salidas de bodega corresponden a las entregas de material por parte del bodeguero a cada uno de los operarios de la fábrica. El bodeguero es quien suministra el cuero a los cortadores, tacones y plantas a los encargados de la sección de forro del tacón, hebillas y herrajes a las armadoras y suelas y palmillas a los montadores. A partir de la gráfica se puede observar que el día en el que más se entregan materiales para iniciar procesos de fabricación de las diferentes órdenes de pedido es el lunes, en el periodo analizado se obtuvo un total de 74 salidas de material en bodega para un promedio de 3 salidas de material por día (véase figura 15).

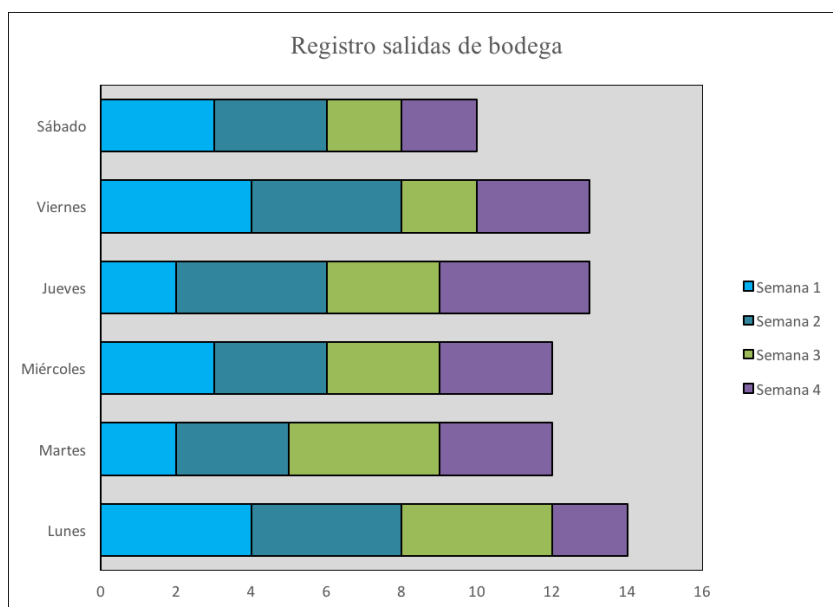


Figura 15. Registro de salidas de bodega.

### 3.6 Tiempo de suministro.

Es de gran importancia para la gerencia saber cuánto tiempo tardan sus proveedores en reabastecerlos de la materia prima solicitada pues esto influye directamente en el tiempo de entrega al cliente final. Con el propósito de dimensionar dichos tiempos, el autor del proyecto ha revisado las órdenes de compra creadas por el bodeguero comparando la fecha de la solicitud con la fecha de la factura enviada por el proveedor. A continuación, se presentan los resultados obtenidos por cada proveedor.

Tabla 6

*Tiempo de entrega de materias primas de cada proveedor.*

<b>Proveedor</b>	<b>Material</b>	<b>Tiempo de suministro promedio</b>
<b>Colored Skins</b>	Cuero	7
<b>Comercializadora C &amp; F</b>	Forros, badanas	8
<b>Leather Collection</b>	Cuero	11
<b>Marpel</b>	Suelas y plantas	10
<b>OT Cueros S.A.S.</b>	Cuero	15
<b>Santandereana de tacones</b>	Kits	23
<b>Suelacol JPJ</b>	Suelas y plantas	11
<b>Top Cueros</b>	Cuero	8

**Nota:** *Tiempo de suministro promedio expresado en días.*

Partiendo de la tabla 6 se puede afirmar que el proveedor de kits, bases y tacones es el que presenta mayor tiempo de suministro, seguido del proveedor de cueros OT cueros S.A.S.; en promedio el despacho de mercancía por la mayor parte de los proveedores ocurre entre los 7 y 15 días después de realizar la solicitud de compra.

Una de las mejores formas para fortalecer las relaciones con el cliente es cumplir con los términos pactados en el proceso de compra, el tiempo de entrega del pedido es uno de los primordiales, para calcularlo se ha tomado cada orden de producción revisando los siguientes aspectos: fecha de la orden de pedido emitida por el cliente, fecha de lanzamiento de la orden de producción generada por Calzado Kanela y fecha de facturación; en total se han analizado 72 órdenes de pedido generadas en el primer trimestre del 2017, 52 de ellas provenientes del principal cliente de la empresa (ZBC S.A).

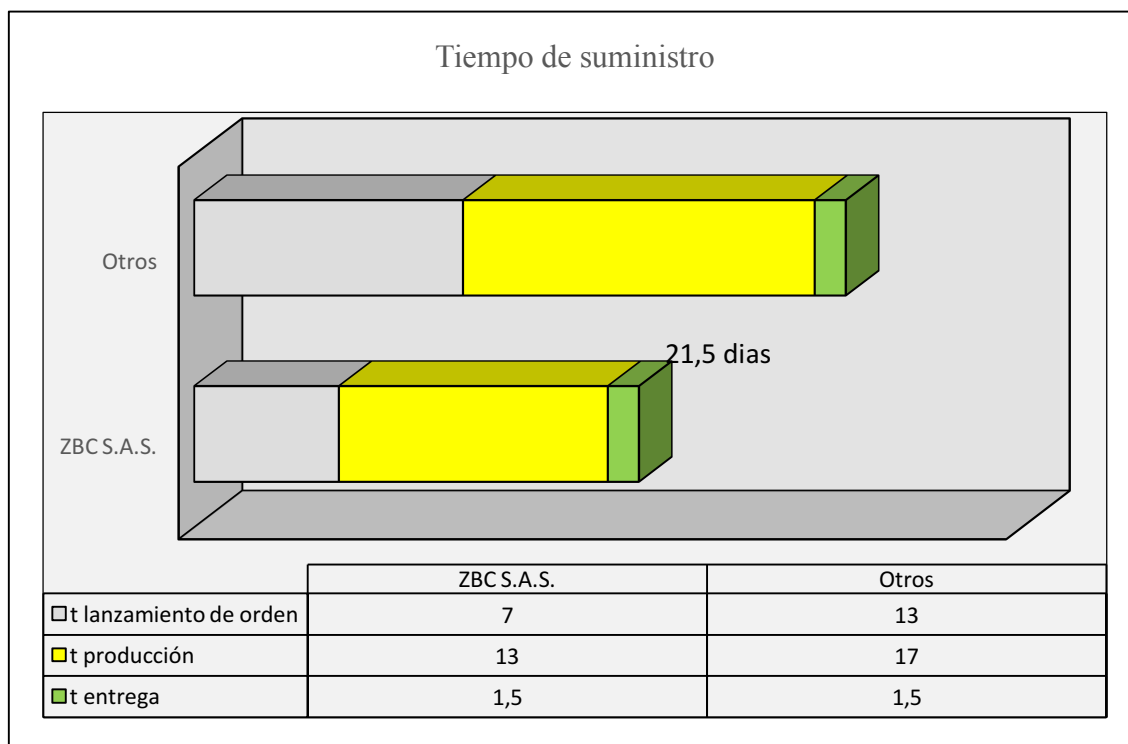


Figura 16. Tiempo de suministro Calzado Kanela.

En el gráfico de barras de la figura 16 se presenta el tiempo de suministro actual con el desglose de las etapas que lo conforman, es evidente la prioridad que se le dan a las órdenes de pedido generadas por el cliente ZBC S.A. La empresa busca iniciar la producción de sus pedidos en el menor tiempo posible, es decir, si se tiene la materia prima disponible en bodega, se lanza la orden de producción inmediatamente; esta preferencia se ve reflejada en el tiempo de lanzamiento de la orden (barra de color azul) el cual es un 46,16% menor para ZBC S.A. comparado con el tiempo de lanzamiento a otros clientes. Calzado Kanela tarda alrededor de 7 o 13 días en lanzar una orden de producción desde el momento en el que el cliente realiza la solicitud, este lapso es resultado del incumplimiento en los tiempos de entrega por parte de los proveedores de cuero, sumado a una deficiente planificación en el requerimiento de materiales puesto que la política de gestión de inventarios adoptada por la empresa requiere de un menor tiempo de entrega por parte sus proveedores. El tiempo de producción (barra de color amarillo) presenta una menor variación, en promedio se tardan 13 días para ZBC y 17 días para el resto de los clientes, esta diferencia de 4 días está explicada por la prioridad que se la da a ZBC en la programación de operaciones de la fábrica; el tiempo de entrega (barra de color verde) corresponde al tiempo de distribución de la

mercancía desde que sale de planta hasta que es entregado al cliente final, tiempo que es ajeno a la empresa.

Finalmente, sumando los tiempos de cada etapa del proceso se concluye que el tiempo de suministro del Calzado Kanela es de 21,5 días para ZBC S.A. y de 31,5 días para el resto de sus clientes, aquí se encuentra una clara oportunidad de mejora ya que la empresa tiene la oportunidad de reducir los tiempos hasta en un 32,6% y 41,3% respectivamente, con una planificación de requerimiento de materiales acertada.

### **3.7 Procesos que abordará el proyecto de grado**

**3.7.1 Proceso de Planificación de requerimiento de materiales.** Este proceso es crucial para garantizar el aprovisionamiento oportuno de materia prima e insumos para la fabricación de un producto, su objetivo principal consiste en determinar las cantidades requeridas y el tiempo exacto en el que se debe realizar la compra para garantizar el flujo continuo del ciclo productivo.

Al igual que todos los procesos este requiere de ciertas entradas para generar el resultado esperado, para iniciar el proceso de planificación de requerimientos de materiales se deben tener las siguientes entradas: programa maestro de producción, el cual determina la cantidad de productos a fabricar y en qué tiempo, este está compuesto por pedidos en firme de clientes conocidos y un pronóstico de demanda de clientes aleatorios; archivo de lista de materiales o ficha técnica del producto, en este documento se indican los tipos de materiales y las respectivas cantidades que conforman el producto a fabricar; como última entrada al proceso se debe tener el archivo de registro de inventarios, necesario para saber que materiales de los requeridos se tienen en existencia en bodega y evitar compras innecesarias.

En este momento Calzado Kanela no ha definido los procedimientos a seguir en este proceso, existen dos personas responsables de la planificación, el gerente y el bodeguero de la empresa. El proceso obedece la siguiente secuencia: Primero se reciben los pedidos por parte de los clientes, se revisan las órdenes de pedido y se prosigue con el cálculo de consumo de material apoyándose en el módulo de consumos del software ACCASOFT ERP, después de tener el cálculo del material requerido para la producción de la curva completa el gerente se dirige a la bodega de cueros y con

ayuda del bodeguero inicia el conteo manual del decimetro de cuero disponible para obtener las cantidades a comprar. Se sigue el mismo proceso para la planificación del requerimiento de plantas y kits con la diferencia de que el cálculo se realiza para la totalidad de órdenes existentes y se genera solo una orden de compra en mayores cantidades (ver apéndice G, diagrama de flujo del proceso de planificación de requerimiento de materiales).

La caracterización del proceso con sus respectivas entradas, salidas, responsables, proveedores, objetivos y actividades involucradas se presenta en el apéndice J.

**3.7.2 Proceso de gestión de inventarios.** En este proceso se establecen políticas y controles que regulen los niveles de inventarios y determinen qué niveles se deben mantener, cuándo se deben reabastecer existencias y cuál debe ser el tamaño de los pedidos.

En la actualidad, Calzado Kanela se esfuerza por mantener el mínimo nivel inventarios en sus bodegas, el lanzamiento de órdenes de producción son producto de una orden de pedido previa; es decir que cada par fabricado por la empresa está comprometido con órdenes de pedido de los clientes, como resultado de esta política se encuentra que el inventario de producto final es el mínimo posible. El proceso de reabastecimiento de materia prima es coordinado y controlado por el gerente de la empresa quien se encarga de calcular las cantidades a comprar dependiendo de los pedidos en firme que se tengan en el momento, la cantidad de decímetros de cuero solicitados a los proveedores es estrictamente la cantidad necesaria para la fabricación de la curva solicitada. Se considera un mínimo inventario de seguridad únicamente para los cueros utilizados por el cliente ZBC S.A. (ver apéndices H y K, diagrama de flujo del proceso de gestión de inventarios y caracterización del proceso de gestión de inventarios).

**3.7.3 Proceso de almacenamiento.** Este proceso se encarga de la recepción, almacenamiento y disposición de materiales al interior de la empresa, la gestión de este proceso es de vital importancia para garantizar el buen estado de los inventarios y facilitar la distribución del material requerido al interior de la organización. Tener este proceso claramente definido aumenta la rentabilidad en las operaciones de la empresa.

El proceso de almacenamiento de Calzado Kanela es controlado por una sola persona, es el bodeguero quien se encarga de la compra y almacenamiento de materiales indirectos como pegante, varsol, hiladillo y demás; aparte de esto recibe la mercancía suministrada por los diferentes proveedores de la empresa, una vez recibida la mercancía procede con la revisión del envío analizando dos factores: primero, la calidad del material ;y segundo, la cantidad recibida, para esto verifica que las unidades recibidas concuerden con las facturadas por el proveedor y con las solicitadas en la orden de compra. En el caso de que alguno de los factores analizados no se cumpla, se contacta al proveedor para hacer la solicitud de cambio del material defectuoso o se genera una nueva orden de compra a otro proveedor para el reabastecimiento del material faltante (véase apéndice I, diagrama de flujo del proceso de almacenamiento).

Por último, después de la revisión completa del pedido, se almacena el material en la bodega correspondiente. Los cueros son separados y almacenados en los diferentes niveles de la estantería según su color y proveedor; plantas y kits son separados por tallas y ubicados en la estantería pertinente, cuando la estantería destinada para plantas está totalmente llena, la mercancía recibida se lleva al segundo nivel de la fábrica y es almacenada en bloque mientras se reduce el nivel de inventario de plantas en bodega; los materiales que ocupan menor volumen (hebillas, hiladillo, hilos, pintura, tachuelas. etc.) son almacenados en un solo estante ubicado al interior de la bodega de cueros. En el apéndice L se presenta la caracterización del proceso, donde explica en mayor detalle las actividades y los factores que intervienen en él.

### **3.8 Áreas de almacenamiento de materias primas, materiales e insumos**

**3.8.1 Tipos de inventarios.** Al interior de la planta de Calzado Kanela se presentan los siguientes tipos de inventario:

**3.8.1.1 Inventario de materia prima e insumos:** Este tipo de inventario corresponde al material necesario para la fabricación del calzado; entre los principales materiales se encuentran: cueros, badanas, plantas, kits, hebillas y pegantes. El control de este tipo de inventario es crucial para garantizar el flujo continuo e ininterrumpido de la producción, en el numeral 4.8.2 se presentará la descripción detallada de las áreas utilizadas para el almacenamiento de este tipo de inventario.

**3.8.1.2 Inventario de productos en proceso:** Corresponde a todos los materiales que ya han sufrido un proceso de transformación y permanecen almacenados al interior de la fábrica de forma transitoria. En calzado Kanela se observan claramente en tres puntos:

- 1) Cerca al lugar de trabajo del supervisor. Cuando los operarios de corte y desbaste terminan las tareas, las almacenan en bolsas plásticas y las entregan al supervisor, el las ubica en el suelo mientras las armadoras o los operarios de montaje terminan las tareas que ya se les han asignado. En el momento que la armadora o el montador terminan las tareas pendientes, el supervisor les asigna la siguientes.
- 2) Al lado del puesto de trabajo de los operarios. Se presenta cuando el supervisor asigna más de dos tareas al mismo tiempo, es habitual en el proceso de forrado del tacón.
- 3) En la estantería destinada para el almacenamiento de productos en proceso. El proceso de terminado del calzado es un recurso cuello de botella, esto provoca el incremento de materiales en espera de ser procesados, para evitar el deterioro de este inventario se ha decidido almacenarlo transitoriamente en estantes adyacentes al sitio de trabajo; lo mismo ocurre para el proceso de emplantillado por ser un recurso restrictivo de capacidad.



Figura 17. Inventario de productos en proceso.

**3.8.1.3 Inventario de producto terminado:** Este inventario se da cuando se ha terminado todo el proceso productivo. El producto es ubicado en el suelo mientras se finaliza la producción total de la orden de pedido solicitada por el cliente. Generalmente se encuentra cerca de la zona de despacho y embalaje, permanece almacenado allí por un tiempo no superior a 2 días. El único inventario de producto terminado que permanece almacenado al interior de la planta son las muestras de la colección actual.



*Figura 18. Inventario de productos terminados.*

**3.8.2 Descripción detallada de las áreas destinadas al almacenamiento.** Calzado Kanela cuenta con dos bodegas para el almacenamiento de la materia prima recibida, en la primera de ellas se almacenan cueros, badanas y herrajes; la segunda bodega este adecuada para el almacenamiento de plantas, kits y molduras. Aparte de estos espacios destinados exclusivamente para el almacenamiento de materia prima utiliza el segundo nivel de la planta como depósito de cajas de empaque del calzado y plantas que no se pudieron almacenar en sus respectivos anaqueles porque las cantidades entrantes excedían la capacidad de la estantería disponible.

- **Bodega A**

Esta bodega está ubicada en el primer nivel de las instalaciones de Calzado Kanela, cuenta con tres estanterías fijas para el almacenamiento exclusivo de cueros, una para el almacenamiento de hebillas y una mesa de trabajo que para facilitar la labor del bodeguero en el proceso de recepción, entrega y despacho de materia prima. Los estantes de color rojo mostrados en la figura 19 están

destinados para el almacenamiento de cueros exclusivamente, estos anaqueles presentan 6 niveles cada uno y sus dimensiones son  $2\text{m} \times 0.8\text{m} \times 1.1\text{m}$  de alto, largo y ancho respectivamente. En el estante de color azul se almacenan todas las hebillas, hiladillos, tachuelas, varsol y remanentes de pintura de una máquina que ya no se utiliza; las hebillas están ubicadas en los niveles 3 y 4 del estante mencionado y son separadas y clasificadas en pequeños contenedores dependiendo de su numeración. El último material almacenado en esta bodega son las badanas, estas son dobladas y ubicadas debajo de la mesa de trabajo.

De los  $11.34\text{m}^2$  del área total de la bodega A,  $2.98\text{m}^2$  es ocupado por la estantería fija,  $2.64\text{m}^2$  corresponde a la estantería de cueros y  $0.34\text{m}^2$  a la de hebillas,  $1.475\text{m}^2$  están comprometidos en la mesa de trabajo y escritorio para uso del practicante, los  $4.4\text{m}^2$  de área libre pertenecen a pasajes para facilitar el tránsito de los empleados. Finalmente, se puede afirmar que el 61.19% de la capacidad de la bodega está siendo ocupado.

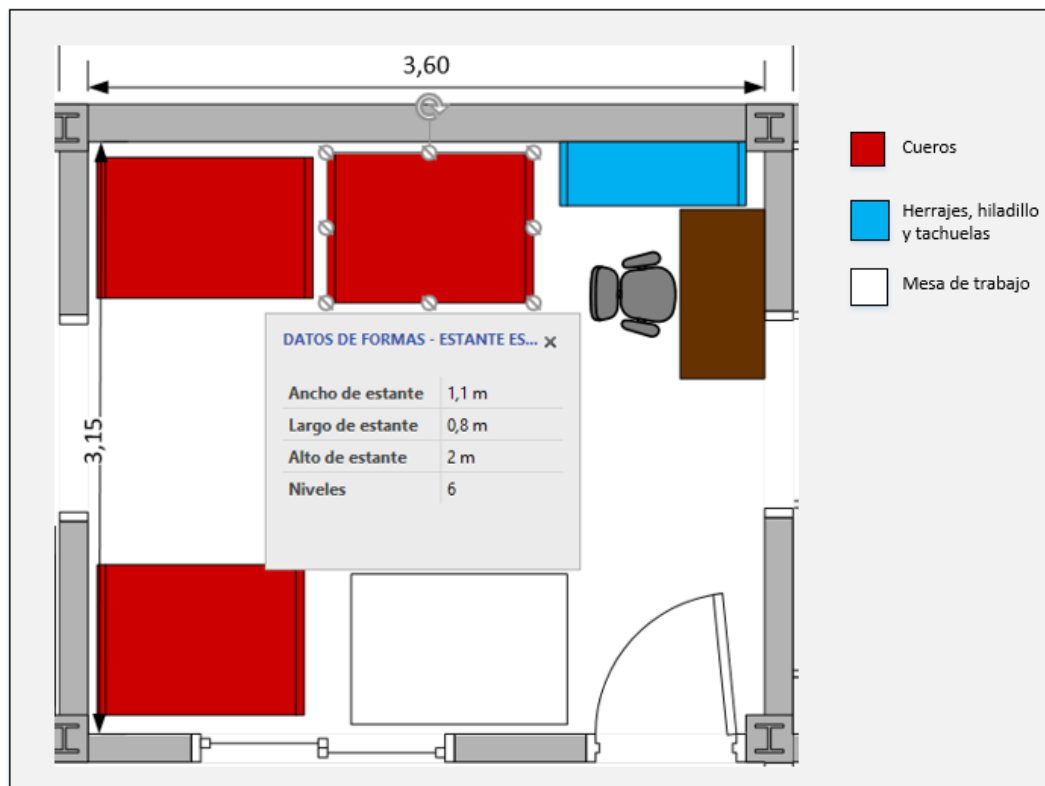


Figura 19. Bodega A.

**Nota:** Las figuras que representan la distribución de las bodegas y zonas de almacenamiento de calzado Kanela fueron tomadas del plano de planta realizado por el practicante en Microsoft visio, para obtener mayor información sobre la escala del plano y dimensiones de la estantería dirigirse al apéndice D.

- **Bodega B**

La segunda bodega de Calzado Kanela se encuentra en el primer nivel de la fábrica y es adyacente a la bodega de cueros y badanas, estas se encuentran separadas únicamente por una pared de 15cm de grosor y se comunican a través de una abertura de 1m de ancho por 2.1m de alto. La bodega cuenta con 10 estanterías fijas para el almacenamiento de plantas, kits, molduras, retal de cueros, suelas y palmillas; 9 de ellas son en acero inoxidable y la restante en madera, todos los anaqueles ubicados en este lugar presentan 6 niveles en su estructura.

En la figura 20 se observa claramente la distribución de la estantería en la bodega. Los estantes marcados con el número 1 tienen 0.94m de ancho, 0.3 m de largo y 2m de alto; los estantes número 2 tienen las mismas dimensiones de ancho y altura, pero con la diferencia de que tienen 0.4m de largo. La estantería señalada con color verde es utilizada para el almacenamiento de plantas, cada uno de estos estantes contienen diferentes tipos de planta y estas están separadas por tallas en cada nivel; es decir, en el primer nivel se ubican las plantas de talla número 34, en el segundo las de talla 35 y así sucesivamente hasta llegar al sexto y último nivel donde se colocan las plantas de las tallas 39 y 40. En los estantes de color amarillo se almacenan kits y sus componentes, la repisa de color morado es la única de madera y fue fabricada exclusivamente para el almacenamiento de suelas y palmillas, sus dimensiones son 2.4m\*1.6m\*0.3m de alto, ancho y largo respectivamente, contiene 42 divisiones (6 filas y 7 columnas); cada fila contiene un tipo de suela específico y cada columna una talla específica. En el estante de color gris se almacenan las molduras, estas están guardadas en carpetas dependiendo de su referencia y se clasifican en los diferentes niveles del anaquel dependiendo de la colección a la que pertenezcan las referencias y, por último, en el estante de color azul se almacena el retal de cueros entregado por los cortadores.

El área total de esta bodega es de  $11.81m^2$ , la estantería fija ocupa  $3.3m^2$  y el área libre de  $7.4m^2$  es utilizada por el bodeguero para hacer el descargue, selección y alistamiento de materia prima.

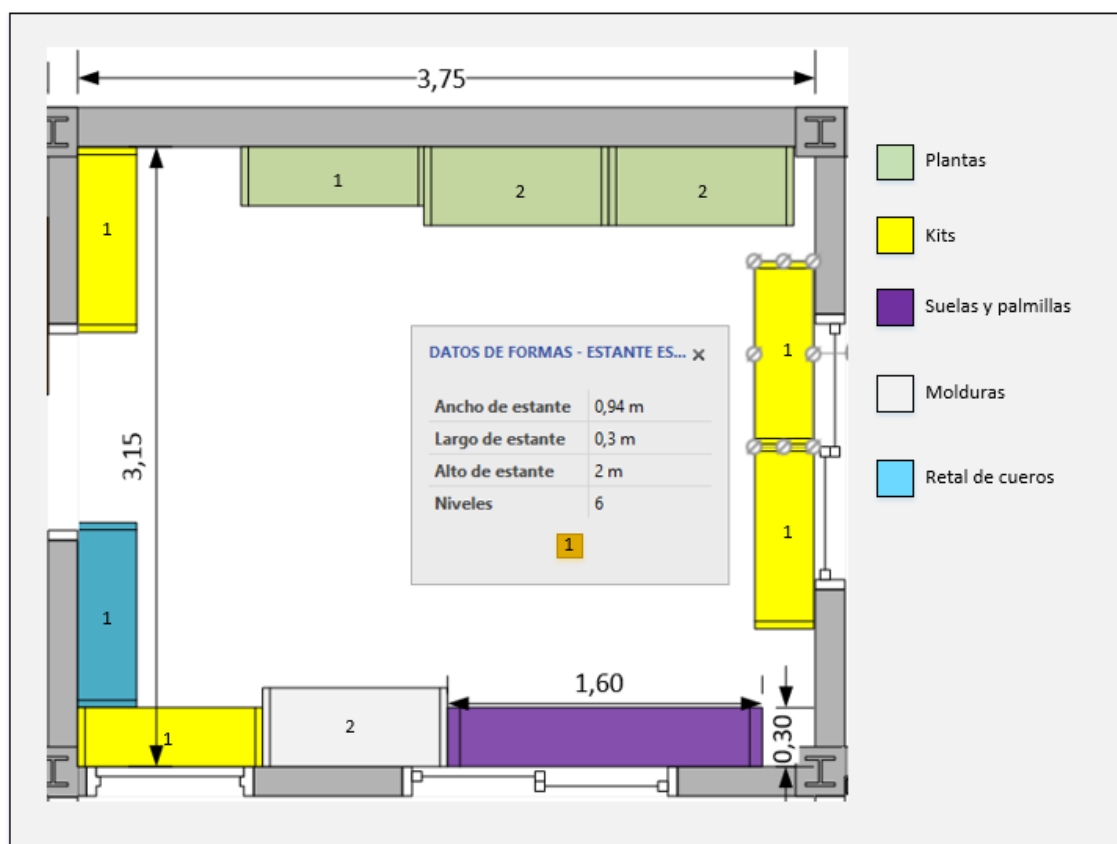


Figura 20. Bodega B.

### • Otras zonas de almacenamiento

En el segundo nivel de la planta de Calzado Kanela está ubicado el departamento de forro del tacón, algunas máquinas que ya no se utilizan, dos máquinas terminadoras, una pulidora y el compresor que alimenta la máquina selladora automática situada en el primer nivel. Los recuadros señalados en la figura 21 con líneas punteadas de color son áreas destinadas para el almacenamiento de materiales, esta mercancía se sitúa sobre el suelo y en la mayoría de los casos se encuentran dentro cajas (las mismas enviadas por el proveedor). Los recuadros de color rojo son superficies utilizadas para el almacenamiento de las plantas que no se alcanzaron a ubicar en los estantes de la bodega B, en el recuadro de color azul se arruman las cajas de empaque del producto final.

Es importante resaltar que en este nivel se almacenan grandes cantidades de producto en proceso, el bodeguero se encarga de subir los cueros y plantas requeridas por el vale de producción

cuando termina el proceso de corte, todas estas tareas quedan almacenadas transitoriamente a la espera de ser procesadas por el operario encargado de forrar las plantas y tacones.

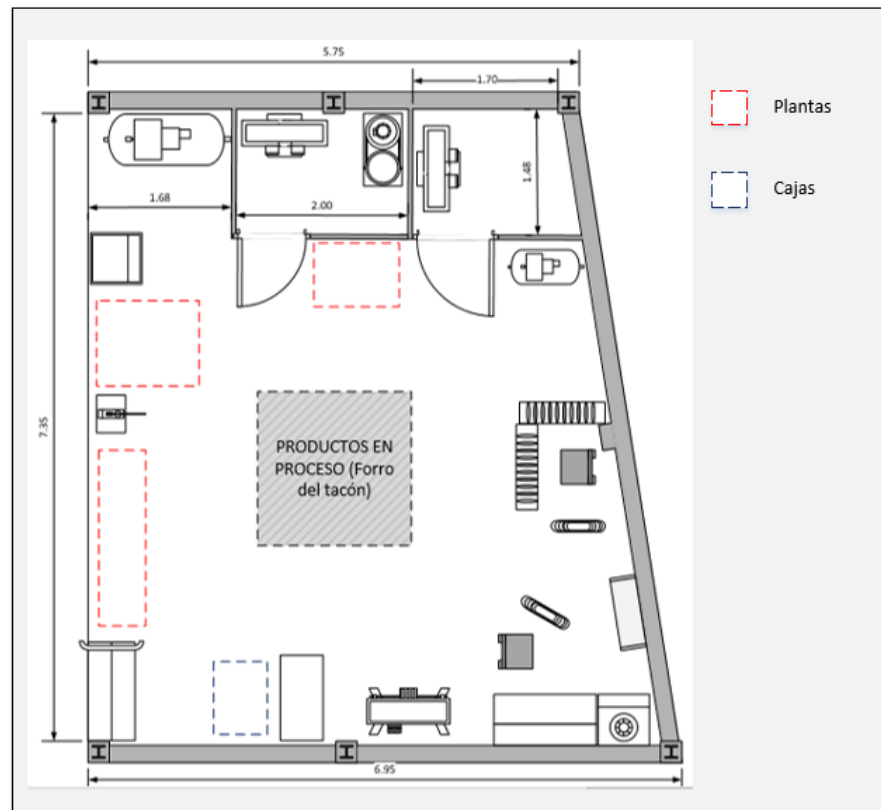


Figura 21. Zonas de almacenamiento segundo nivel.

El producto terminado se almacena temporalmente en la primera parte del primer nivel de la planta, cerca al proceso de emplantillado, de esta forma una vez se termina el proceso se ubica en el espacio señalado por el recuadro con líneas interrumpidas mostrado en la figura 22. El proceso de emplantillado dispone de 3 estantes fijos con 6 niveles cada uno (marcados de color naranja), en estos anaqueles son ubicados los pares que acaban de pasar por el proceso de terminado. El área total de esta zona de la planta es de  $28.9m^2$  de las cuales  $4m^2$  son ocupados por el proceso de embalaje y despacho del producto;  $7.5m^2$  por los productos terminados ubicados en el pasillo y  $10.24m^2$  por el proceso de emplantillado.

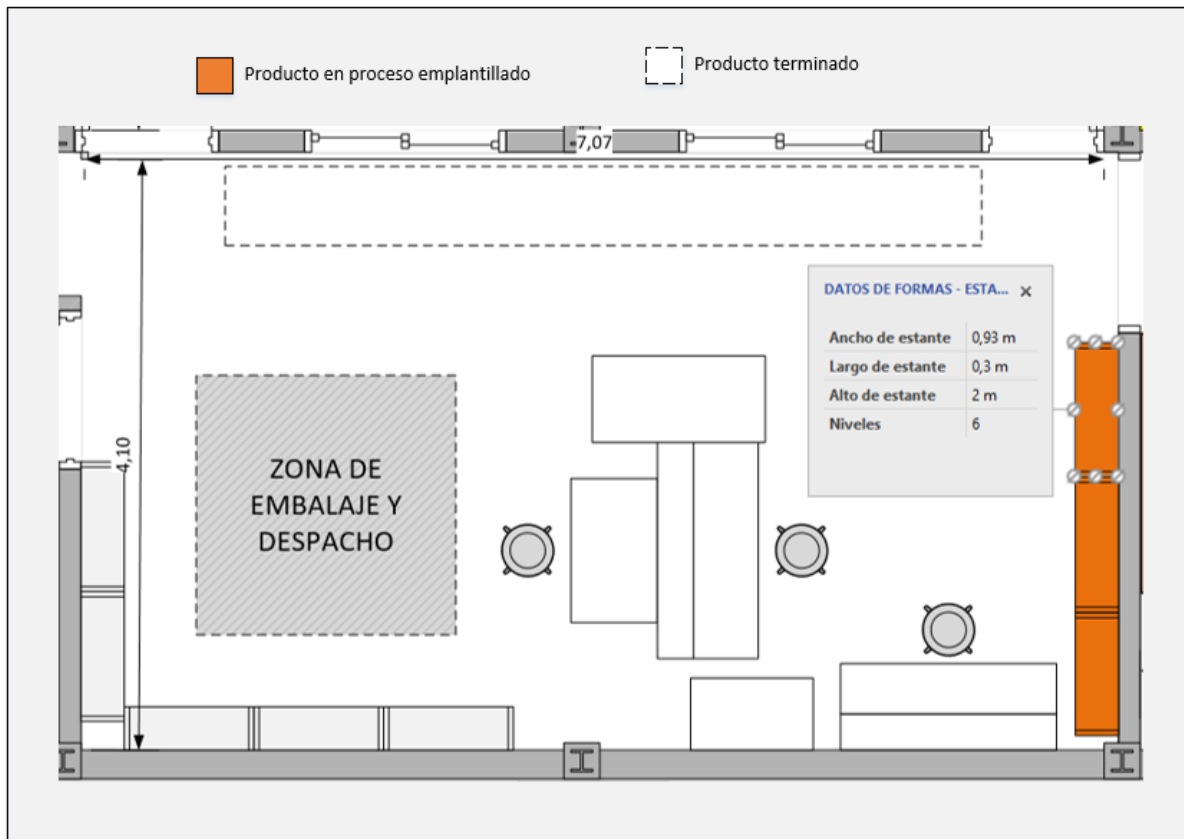


Figura 22. Zona de embalaje y despacho.

En la figura 23 se muestran todas las áreas de almacenamiento existentes en la segunda parte del primer nivel de la fábrica. La estantería señalada con el color rosa corresponde a los 5 anaqueles utilizados para el almacenamiento de hormas, cada uno de ellos tiene 0.6m de ancho, 0.75m de largo y 5 niveles de altura; en la estantería de color amarillo se sitúan las tareas montadas en su respectiva horma y estas quedan a la espera de ser procesadas por el terminador del calzado, en este proceso se presentan grandes cantidades de producto en proceso por ser un recurso cuello de botella, son cuatro montadores los que entregan tareas al proceso de terminado y solo uno el que se encarga de este proceso debido a que se cuenta con una sola máquina pegadora de bolsa para realizar esta fase, en periodos de alta demanda estos productos en proceso alcanzan a superar la capacidad de la estantería y se hace necesario ubicarlos en el suelo. El área marcada con el color verde se refiere a las tareas pendientes de ser asignadas a los procesos de armado y montaje, estas están ubicadas al lado del puesto del supervisor quien debe registrarlas en el sistema haciendo uso del lector de código de barras.

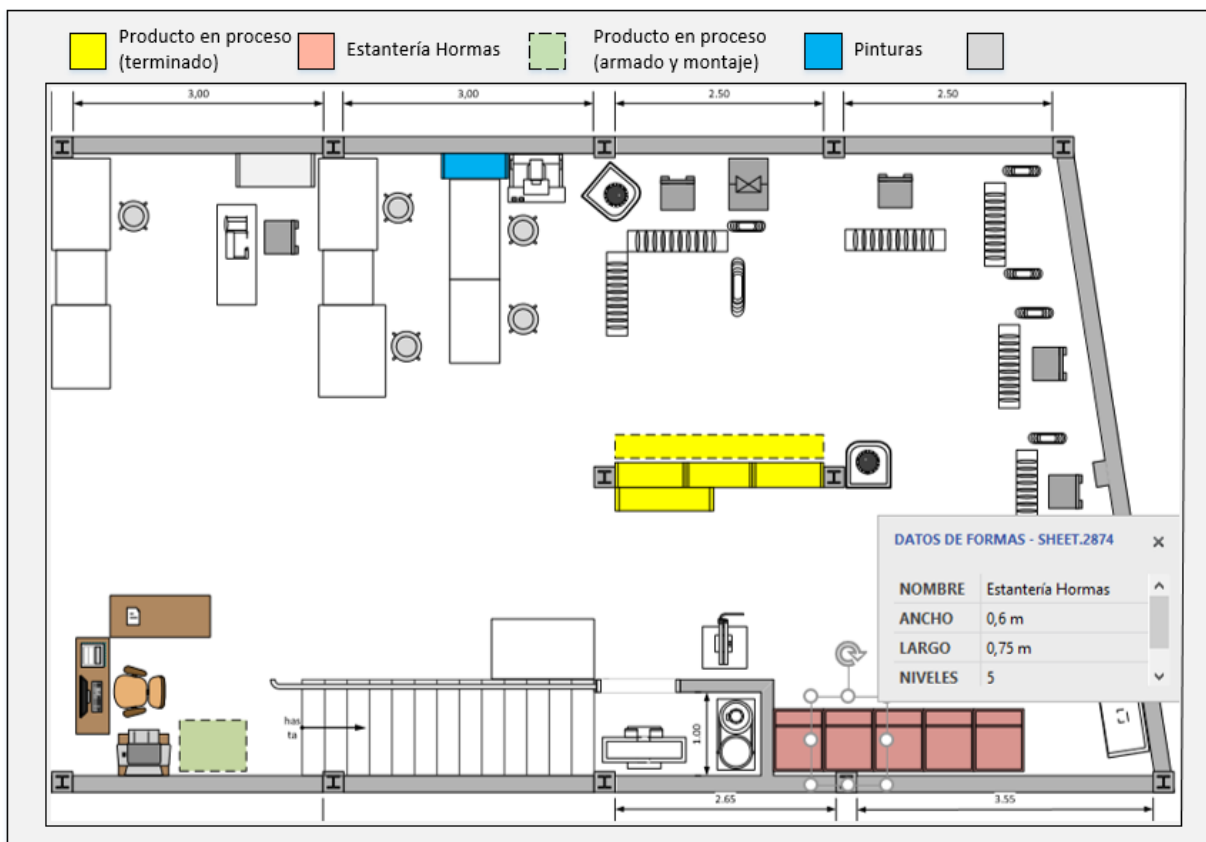


Figura 23. Zonas de almacenamiento del primer nivel.

Para obtener mayor información sobre las dimensiones ocupadas por los puestos de trabajo, maquinaria, escritorios y conocer las distancias entre bodegas y puestos de trabajo ver el apéndice D donde se presenta el plano de planta de Calzado Kanela. Los registros fotográficos para cada una de las áreas de almacenamiento en la empresa se muestran en el apéndice M.

**3.8.3 Tipo de sistema de almacenamiento.** Calzado Kanela maneja un sistema de almacenamiento de posición fija para la organización de las plantas, kits, suelas, palmillas, hebillas y molduras; estos materiales tienen un puesto claramente definido y son separados dependiendo del tipo de modelo y su respectiva numeración. Se puede considerar que para los cueros se presenta el mismo sistema de almacenamiento, pero con la diferencia de que no siempre se mantiene de esta forma y en varias ocasiones se utiliza un sistema de almacenamiento caótico o de hueco libre.

No existe un sistema de almacenamiento que permita controlar el flujo de entradas y salidas de bodega, el almacenista intenta mantener las mismas secciones del estante para un cuero

determinado con el fin de recordar donde se encuentra, pero no se sigue ningún método de almacenamiento UEPS o PEPS para el control del flujo de cualquier tipo de material. Caso especial ocurre con las badanas, para este material el bodeguero ordena de mayor a menor tamaño cada hoja recibida y le asigna un número consecutivo a cada lámina; de esta forma garantiza que se consuman primero las badanas de menor tamaño y no se desperdicie material.

Para el almacenamiento de los productos en proceso en las secciones de terminado y emplantillado no existe ningún sistema definido que permita controlar la organización y el flujo de los productos. Las hormas son inventario permanente indispensable para el proceso de montado del calzado, para este material se utiliza un sistema de almacenaje caótico o de hueco libre, lo cual genera demora y tiempos improductivos para los operarios encargados del montaje debido a que tardan más tiempo buscando las tallas y los pares correspondientes.

### **3.9 Clasificación ABC de los inventarios.**

Para mejorar la gestión de los inventarios es necesario conocer cuáles son los materiales más significativos al interior de la organización, esto ayudará a determinar una política de control adecuada que permita hacer uso eficiente de los recursos y decidir qué proporción de la materia prima en inventario requiere de mayor observación y registro de sus movimientos.

Para realizar la clasificación el practicante registró en el sistema todas las compras realizadas durante los primeros cuatro meses del año y generó un informe de compras que mostraba todos los artículos comprados con su respectivo precio de compra; después de esto calculó el valor total para cada tipo de material y ubicó cada ítem en orden descendente tomando como base su inversión total; por último, calculó el porcentaje acumulado y realizó la segmentación de cada material de acuerdo a los siguientes criterios: material tipo A (0-80%), tipo B (80%-95%) y tipo C (95%-100%). La información utilizada se encuentra recopilada en el apéndice N.

Tabla 7  
Resultados de la clasificación ABC de los inventarios.

Material	Clasificación
Cueros, badanas, plantas y kits.	A
Suelas, pegantes, vira y hebillas.	B
Odena, cajas, limpiador, hiladillo, taloneras, cerco,, tachuelas, varsol, plantillas, activador, betún, tintas, etc.	C

### 3.10 Análisis 5's.

Con el propósito de conocer e identificar el estado actual de las condiciones de orden y limpieza en las áreas de almacenamiento de calzado kanela y su planta en general, se desarrolló la metodología 5s; para determinar el nivel de cumplimiento se aplicó la lista de chequeo presente en el apéndice O.

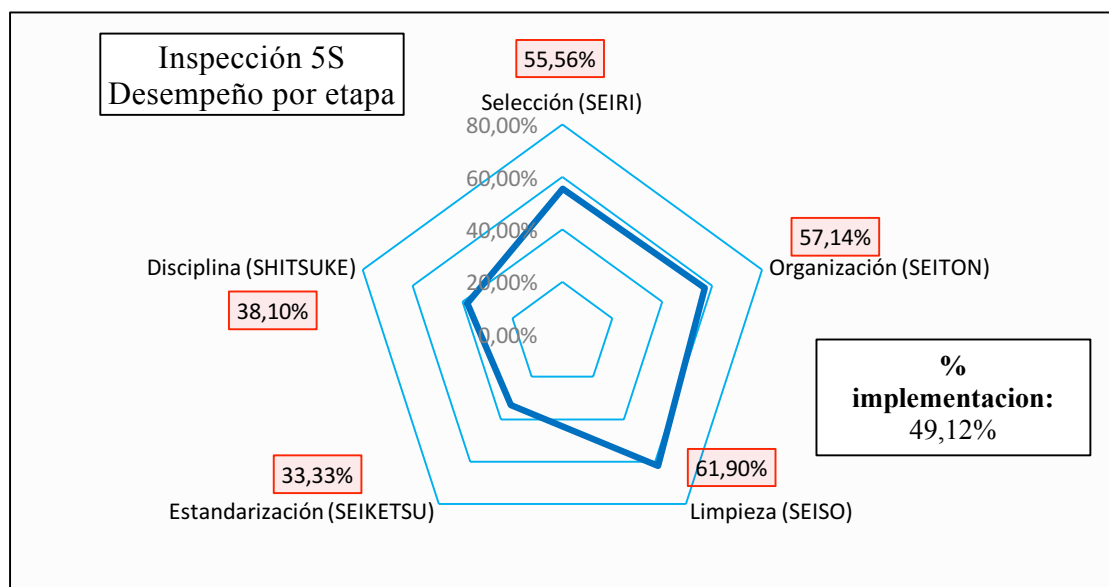


Figura 24. Resultados análisis 5s.

**Seiri (selección):** La mayoría de los artículos presentes en la fábrica tienen un lugar asignado, pero se encuentran materiales que no presentan un uso definido en las actividades rutinarias. En la actualidad Calzado Kanela tiene cinco máquinas en desuso y algunos artículos en materia prima

remanentes de colecciones anteriores que no serán utilizados; no se ha implementado una metodología para disminuir el número de materiales innecesarios.

**Seiton (organización):** El bodeguero se encarga de ordenar y clasificar las materias primas recibidas, puede determinar con facilidad en donde ha ubicado cada material, pero no existe un sistema de clasificación que facilite la visualización de los materiales a las personas ajenas a las áreas de almacenamiento y la organización de los cueros no considera una ubicación diferente para los materiales de mayor rotación. El sistema de etiquetado estuvo implementado únicamente en la bodega de plantas (ahora se encuentra desactualizado), cuando el bodeguero se ausenta los operarios tardan más tiempo en conseguir la materia prima requerida causando demoras en el proceso productivo.

**Seiso (limpieza):** Esta etapa presenta el mayor nivel de cumplimiento con un 61,9%, por lo cual se considera que las condiciones de limpieza son aceptables; sin embargo, se encuentran diferentes sectores de la empresa a los que no se le realiza ningún tipo de limpieza, la estantería de hormas y las máquinas ubicadas en el segundo nivel de la planta se encuentran en estado crítico. Calzado Kanela no tiene implementado un sistema de turnos para la limpieza de áreas comunes de la empresa, esta responsabilidad se ha delegado a una sola persona.

**Seiketsu (Estandarización):** En la empresa no existe ningún documento que incluya el procedimiento a seguir en el proceso de aseo y determine las responsabilidades de limpieza para cada operario, tampoco existen listas de verificación e instructivos que facilite el control y cumplimiento de los procesos. La empresa ha logrado un mediano nivel de estandarización del proceso de limpieza, cada operario dedica los últimos 15 o 10 minutos de la jornada laboral para limpiar su área de trabajo, por políticas de la empresa se exige que cada operario realice la limpieza diaria de su centro de trabajo; esto se cumple a cabalidad en los procesos de corte, desbaste, armado, pintura y emplantillado; en los demás procesos se ejecuta parcialmente.

**Shitsuke (disciplina):** Los trabajadores están uniformados y mantienen sus delantales y elementos de protección personal en buen estado, son conscientes de que deben realizar las labores de limpieza de su área de trabajo diariamente, pero la empresa no ha implementado controles visuales para verificar el cumplimiento de las actividades encargadas y no se tiene una estrategia para felicitar a los trabajadores que cumplen con los criterios de orden y aseo.

### 3.11 Análisis de fortalezas y debilidades del sistema empleado.

Tabla 8

*Análisis de fortalezas y debilidades.*

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La estantería utilizada en las bodegas principales permite el aprovechamiento completo del volumen disponible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No existe un sistema de etiquetado que facilite la ubicación del material requerido.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ buena iluminación, facilita la distinción o diferenciación de la materia prima requerida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No existe un control de entradas y salidas de bodega.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Centro de trabajo de emplantillado adyacente a la zona de embalaje y despacho, minimiza el tiempo de transporte del material.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El departamento de forrado del tacón ubicado en el segundo nivel de la planta hace que el recorrido del material sea mayor.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estantería para el almacenamiento de productos, en proceso disminuye el riesgo de pérdida y confusión del producto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No se sabe con claridad el nivel de inventarios existente en bodega.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Política de reabastecimiento de materia prima contribuye a mantener bajos niveles de inventario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La ausencia de un inventario de seguridad implica tener un mayor tiempo de suministro.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No hay control en el consumo de materia prima.</li> </ul>

### 3.12 Generalidades del software Accasoft ERP

El software Accasoft ERP es un sistema de información que apoya la administración y el control de una organización integrando todos sus procesos de negocio y optimizando sus recursos disponibles. Este sistema de planificación de recursos empresariales fue diseñado especialmente para empresas manufactureras pertenecientes a la industria del calzado.

La herramienta se encuentra dividida por módulos que facilitan la interacción del usuario con las aplicaciones y funcionalidades del software, entre los más relevantes se encuentran: compras, ventas, producción, artículos, nómina (RRHH) e informes.



Figura 25. Módulo principal Accasoft.

**3.12.1 Descripción de los módulos del software Accasoft ERP.** El detalle de cada uno de los módulos del sistema ACCASOFT ERP se presenta en el apéndice P, allí se mencionan las funciones de cada módulo y las principales entradas y salidas necesarias para el correcto funcionamiento de los mismos.

**3.12.2 Accasoft ERP en Calzado Kanela.** El software ACCASOFT ERP fue adquirido en el año 2016 con el propósito inicial de facilitar el cálculo de nómina de los operarios, las primeras personas en recibir capacitación por parte del equipo técnico de Accasoft fueron el gerente, la secretaria y el supervisor de producción; desde el inicio de la implementación del software en calzado Kanela la persona que ha tenido mayor interacción con la herramienta ha sido la secretaria, es ella quien se encarga de crear las fichas técnicas de cada referencia y lanzar órdenes de producción. El supervisor de producción debería tener un conocimiento completo del módulo de producción que le permita tener el soporte necesario para administrar y controlar eficientemente el flujo de los vales de producción al interior de la empresa, pero de momento la única interacción que tiene con el software es para realizar el registro de operaciones de cada vale emitido al operario

correspondiente; el gerente de la empresa no ha tenido contacto constante con la herramienta, sabe de la utilidad del software pero no tiene conocimiento concreto de todas las funcionalidades y beneficios que ofrece el programa.

En las primeras semanas de haberse iniciado la práctica el estudiante detectó inconsistencias en las fichas técnicas creadas, muchas de ellas presentaban desviaciones considerables en el cálculo del consumo de las partes que las conforman, algunos materiales se habían registrado en unidades diferentes a las correspondientes y otros se descargaban en los componentes incorrectos; aparte de esto, no se registran entradas y salidas de material en ningún momento (exceptuando el proceso de facturación). Debido al desconocimiento de las funcionalidades del sistema por parte de los usuarios el programa está siendo subutilizado y no está proporcionando información que soporte la toma de decisiones y contribuya a la gestión de los recursos de la empresa.

Los módulos que serán intervenidos en el desarrollo del proyecto de grado son: artículos, compras, ventas, kárdex y producción.

**3.12.3 Nivel de implementación del software Accasoft ERP en Calzado Kanela.** Para el cálculo del nivel de implementación del software en Calzado Kanela se tomó como referencia la metodología planteada en proyectos anteriores (Osorio Jiménez, 2014), sumado a esto se tuvieron en cuenta las entrevistas realizadas a las personas encargadas del manejo del software al interior de la organización para determinar el valor a asignar.

A continuación, se resume la metodología utilizada:

1. Definir el nivel de importancia para cada módulo en base a tres criterios: funcionalidad, usabilidad y adaptabilidad; los valores de calificación varían desde cero, muy bajo nivel; hasta cuatro, muy útil, de uso intuitivo o muy flexible, respectivamente.
  - ✓ **Funcionalidad:** ¿Qué tan necesario es su uso para el desarrollo de los procesos?
  - ✓ **Usabilidad:** Frecuencia con la que el módulo es utilizado en la empresa.
  - ✓ **Adaptabilidad:** Capacidad de ajustarse a la variabilidad que se presenta en el sector.
2. Obtener el peso de cada módulo y determinar el porcentaje de importancia de cada uno respecto al total.

3. Calcular el nivel de implementación evaluando tres criterios sobre la información registrada en el software: verídica, ubicación correcta y detallada; los valores de calificación varían desde cero (mínimo) hasta cuatro (máximo).

- ✓ **Verídica:** Calidad de la información ingresada en el sistema.
- ✓ **Ubicación correcta:** Califica que los datos se ingresen en los campos correspondientes.
- ✓ **Detallada:** Grado en que los campos de los módulos han sido diligenciados.

4. Determinar puntaje ponderado para los módulos dependientes, según la siguiente tabla:

Tabla 9

*Cálculo del porcentaje para módulos dependientes.*

<b>Módulo</b>	<b>Fórmula</b>
<b>Compras</b>	80% del módulo + 15% artículos + 5% proveedores
<b>Ventas</b>	65% del módulo + 30% artículos + 5% clientes
<b>Kárdex</b>	50% del módulo + 50% compras
<b>Nómina</b>	75% del módulo + 20% producción + 5% personal
<b>Producción</b>	80% del módulo + 10% clientes + 5% personal
<b>C X C</b>	80% del módulo + 20% clientes
<b>C X P</b>	80% del módulo + 20% proveedores

5. Calcular el peso ponderado por cada módulo multiplicando el porcentaje de nivel de importancia con el nivel de implementación obtenido.

Tabla 10

*Nivel de implementación del software Accasoft ERP en Calzado Kanela.*

<b>Módulo</b>	<b>Importancia</b>	<b>Implementación</b>	<b>Peso</b>
<b>Artículos</b>	7,64%	49,17%	3,76%
<b>Producción</b>	7,64%	41,67%	3,18%
<b>Nómina</b>	7,64%	92,17%	7,04%
<b>Ventas</b>	7,01%	79,17%	5,55%
<b>Kardex</b>	6,37%	33,33%	2,12%
<b>Compras</b>	6,37%	0,00%	0,00%
<b>personal</b>	6,37%	66,67%	4,25%
<b>clientes</b>	5,73%	58,33%	3,34%
<b>proveedores</b>	5,73%	0,00%	0,00%
<b>C x C</b>	5,10%	0,00%	0,00%
<b>C x P</b>	5,10%	0,00%	0,00%
<b>Usuarios</b>	5,10%	100,00%	5,10%
<b>Empresas</b>	3,82%	83,33%	3,18%
<b>Caja y Bancos</b>	3,82%	0,00%	0,00%
<b>Informes</b>	3,18%	50,00%	1,59%
<b>Punto de venta</b>	3,18%	0,00%	0,00%
<b>Respaldos</b>	2,55%	0,00%	0,00%
<b>C. de horario</b>	1,91%	0,00%	0,00%
<b>Barras</b>	1,91%	0,00%	0,00%
<b>Presupuestos</b>	1,91%	0,00%	0,00%
<b>Contabilidad</b>	1,91%	0,00%	0,00%
	<b>100%</b>	<b>% Total</b>	<b>39,12%</b>

### **3.13 Análisis del estado inicial de los procesos de planeación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento de Calzado Kanela.**

**3.13.1 Análisis del proceso de planificación de requerimiento de materiales.** Este proceso es realizado empíricamente por el gerente y el bodeguero de la empresa, durante el análisis se evidenciaron las siguientes falencias:

- ✓ No se considera el tiempo de suministro por parte de los proveedores.
- ✓ El proceso presenta alta sensibilidad, un pequeño cambio representa grandes problemas para el reabastecimiento de materia prima.
- ✓ No se cuenta con un inventario de seguridad que responda adecuadamente a cambios inesperados.
- ✓ El módulo de consumos utilizado para el cálculo de la materia prima requerida presenta inconsistencias en algunas referencias o componentes de las mismas.
- ✓ El reaprovisionamiento de la materia prima ocurre a destiempo.
- ✓ En la mayoría de los casos los pedidos de los clientes no pueden ser lanzados a producción por la inexistencia de material necesario para la fabricación del lote solicitado.
- ✓ Tiempo de entrega al cliente es superior al deseado.

**3.13.2 Análisis del proceso de gestión de inventarios.** Las principales inconsistencias encontradas en este proceso son:

- ✓ No se tiene una política de inventarios definida que permita determinar los puntos de re-orden y la cantidad óptima a pedir, con el fin de reaccionar de manera efectiva al comportamiento de la demanda.
- ✓ Calzado Kanela carece de un método para pronosticar la demanda.
- ✓ No se tiene un registro de entradas y salidas a las áreas de almacenamiento.
- ✓ No existe un registro de inventarios, que determine el nivel de existencias presentes en las bodegas de almacenamiento.

- ✓ No existe una política de gestión de inventarios que determine cuando se deben realizar las compras de materiales indirectos como: pegantes, limpiador, hiladillo, pinturas, etc.
- ✓ No existe un método de valoración de inventarios que determine cuáles son los materiales que requieren de mayor control.
- ✓ No se controla el consumo de materia prima, por este motivo no se puede garantizar el mínimo nivel de desperdicios.

**3.13.3 Análisis del proceso de almacenamiento.** El proceso de almacenamiento de Calzado Kanela se encuentra en un estado aceptable, existe una persona dedicada exclusivamente a la recepción, almacenamiento, descarga y disposición de materiales al interior de la empresa. A pesar de la existencia del bodeguero, se presentan dificultades en la localización de materiales por parte de los demás operarios de la empresa, el bodeguero ubica los cueros en el lugar que le parezca más conveniente pero no existe un sistema de etiquetado que facilite la localización de los artículos en bodega y tampoco se ha definido un sistema de almacenamiento UEPS o PEPS que controle el flujo de materiales.

En bodega se conservan pares incompletos de varias referencias mezcladas, ocupando el espacio que podría utilizarse en materiales más importantes; también existen remanentes de cueros de colecciones anteriores que se encuentran ubicadas en los mismos estantes de la colección actual, esto ralentiza el proceso de alistamiento de material requerido para la orden de producción a fabricar.

## **4. Formulación de propuestas de mejora**

### **4.1 Manual de procedimientos**

#### **4.1.1 Problemática que se pretende atender.**

La no documentación de los procesos desarrollados al interior de la empresa es una de las principales falencias encontradas en las empresas del sector. Calzado Kanela no cuenta con un método estándar para ejecutar las labores correspondientes en cada uno de los cargos, debido a esto se generan sobre-procesos y demoras que impiden el desarrollo eficiente de los procesos. Asimismo, la inexistencia de una guía que especifique la secuencia de las actividades que se deben seguir para realizar cada procedimiento correctamente crea una dependencia de la empresa hacia las personas responsables del proceso; como resultado de la no documentación y formalización de los aportes el proceso de inducción y vinculación de nuevos trabajadores se torna más complejo; además, existe el riesgo de que todo el conocimiento adquirido por un trabajador se pierda en caso de que este decida abandonar la empresa.

#### **4.1.2 Propuesta.**

Se propone la creación de un manual de procedimientos que describa y explique detalladamente la secuencia de actividades que se deben seguir para la correcta ejecución de los procesos de planificación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento. Con este manual se pretende crear un método que relacione las actividades definidas para el desarrollo de las labores del operario con el software Accasoft ERP; de esta forma se desea estandarizar los procesos anteriormente mencionados y contribuir al incremento de la productividad aprovechando el potencial que ofrecen los sistemas de información para la gestión eficiente de los recursos.

Con base en los resultados obtenidos en la clasificación ABC de los inventarios (ver tabla 7) se ha determinado la siguiente política para la adquisición de materiales:

- Para los materiales clasificados como tipo A (cueros, badanas, plantas y kits) se propone su adquisición siguiendo la metodología MRP, el proceso de reaprovisionamiento de dichos materiales debe ir soportado por el software Accasoft ERP, con la ayuda de esta herramienta se determinarán las cantidades a comprar y el tiempo en el que se debe

realizar la solicitud de compra. La facilidad para convertir la demanda del cliente (demanda independiente) en demanda dependiente hace que la metodología MRP se convierta en la más adecuada para el control de este tipo de materiales.

- Para los materiales clasificados como tipo B, se propone adoptar el modelo EOQ para el aprovisionamiento del pegante, la gran variabilidad existente en el cálculo del consumo de cada tipo de pegante dependiendo de cada referencia obliga a mantener un inventario del material para garantizar el flujo continuo del ciclo productivo. Para las suelas se propone adoptar la misma política definida para los materiales tipo A, dado que al ser una materia prima con demanda dependiente se facilita el cálculo de su consumo (igual al consumo de plantas).
- Para todos los materiales clasificados como tipo C y para las viras y hebillas clasificadas como tipo B, se propone continuar con la metodología utilizada actualmente donde el bodeguero o almacenista basado en su experiencia decide cuando realizar las nuevas solicitudes de compra para reabastecerse de estos materiales; esta política de compra es posible gracias a que los elementos mencionados se caracterizan por tener un tiempo de suministro muy corto, lo cual garantiza su fácil adquisición. Con la compra de pinturas, hilos e hiladillos los operarios se encargan de notificar con anterioridad al bodeguero cuando los materiales se están agotando.

#### **4.1.3 Objetivos de la propuesta**

- ✓ Determinar una secuencia de ejecución de las actividades necesarias para el correcto desarrollo de los procesos de planificación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento.
- ✓ Ofrecer una herramienta que apoye y facilite los procesos de inducción y capacitación de nuevos empleados para el desarrollo de su cargo.

- ✓ Proveer a los empleados de una manual instructivo que les indique los pasos a seguir para realizar las funciones de su cargo de la manera más eficiente y conveniente para la empresa.
- ✓ Integrar las funcionalidades del software Accasoft ERP con las actividades contenidas en el desarrollo de los procesos involucrados.
- ✓ Eliminar errores, demoras y reprocesos generando un aumento en la productividad del personal.

#### **4.1.4 Plan de implementación**

- Fase 1: Identificación de actividades y evaluación de procesos

Partiendo del diagnóstico inicial se identificarán y analizarán las actividades contenidas en los procesos de planificación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento. Posterior a esto se definirá la secuencia óptima para el desarrollo de las actividades y se construirán los nuevos diagramas de flujo para cada proceso incluyendo las oportunidades de mejora identificadas con la incorporación del software Accasoft ERP como principal herramienta para la gestión de los procesos de la empresa.

- Fase 2: Diseño del manual de procedimientos

En esta fase se pretende diseñar y construir un manual de procedimientos en el cual estén documentados los procesos involucrados en el proyecto y se explique de forma clara y concisa el método definido para el mejor desarrollo de los mismos; el contenido del manual incluirá formatos de registro para el control y apoyo de los procesos, política de compra para las materias primas y descripción detallada de la secuencia de actividades necesarias para la correcta alimentación del software Accasoft ERP, entre las cuales se explicará el proceso de creación de fichas técnicas, materiales y artículos, lanzamiento de órdenes de producción, registro de compras y control de entradas y salidas de material haciendo uso del módulo Kárdex.

- Fase 3: Retroalimentación

En esta fase se presentará el manual a las directivas de la empresa para la revisión de su contenido, estructura y metodología propuesta; al final de esta etapa se realizarán los cambios

necesarios en caso de que se presente alguna recomendación o sugerencia de modificación en el cuerpo del documento por parte del tutor.

- Fase 4: Capacitación del personal

Una vez aprobado el manual por parte de la gerencia y después de que se hayan acatado las sugerencias, si las hubo, se procede con la capacitación del personal que se encuentra directamente relacionado con los procesos intervenidos. En este proceso, se desarrollarán jornadas de capacitación de forma personalizada con cada trabajador donde se le explicarán los procedimientos que debe seguir en el desempeño de su cargo.

- Fase 5: Seguimiento y control.

Durante esta última fase del plan de implementación, se dará soporte a los procesos intervenidos verificando que las actividades se realicen de la forma que se ha establecido y atendiendo a las inquietudes que presenten los responsables de cada proceso sobre la comprensión e interpretación del manual.

#### 4.1.5 Recursos requeridos

Tabla 11

*Recursos necesarios para la creación del manual de procedimientos.*

<b>Actividad</b>	<b>Recurso humano</b>	<b>Tiempo estimado</b>	<b>Papelería e insumos</b>
<b>Identificación de actividades</b>	Practicante	3 días	
<b>Diseño y creación del manual</b>	Practicante y tutor	10 días	- Computador - Internet
<b>Retroalimentación</b>	Gerencia de la empresa	1 días	- Impresiones
<b>Capacitación</b>	Practicante	2 día	- Fotocopias
<b>Seguimiento y control</b>	Practicante y encargados de los procesos intervenidos	15 días	

## **4.2 Manual de funciones**

### **4.2.1 Problemática que se pretende mejorar**

Calzado Kanela presenta demoras en el desarrollo de sus procesos a causa de la poca estandarización de los mismos; la inexistencia de una guía que permita delimitar las responsabilidades y funciones de sus empleados ralentiza la operación de la empresa y disminuye los niveles de productividad en sus trabajadores. Actualmente, la empresa no ha definido las actividades, responsabilidades, riesgos y requisitos que debe cumplir cada trabajador en el desempeño de su cargo, esto genera sobrecargas laborales y dificultad para determinar los causantes de los desperdicios generados en la organización.

### **4.2.2 Propuesta**

Se propone la creación de un manual de funciones que sirva de apoyo para obtener un mejor desempeño en los procesos de planificación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento; este manual comprenderá todas las actividades involucradas en los procesos mencionados y definirá cuales de ellas pertenecen a cada cargo con el fin de delimitar las funciones y responsabilidades de cada empleado y mejorar el proceso de comunicación entre los colaboradores de la empresa facilitando la pronta detección de fallas o errores en la organización.

### **4.2.3 Objetivos de la propuesta**

- ✓ Analizar el conjunto de actividades correspondientes a cada proceso y determinar cuáles de ellas corresponden a cada cargo buscando obtener una distribución equilibrada de las cargas laborales para cada empleado.
- ✓ Proveer a la empresa de un manual de funciones que contenga el conjunto de normas y tareas que debe desarrollar cada funcionario en sus actividades cotidianas.
- ✓ Eliminar sobrecargas laborales, pérdidas de tiempo y responsabilidades compartidas de modo que se garantice la calidad en el desarrollo de los procesos.
- ✓ Facilitar la evaluación y control de los procesos de planificación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento.

#### **4.2.4 Plan de implementación**

- Fase 1: Planificación y análisis de cargos

En esta etapa se estudian los cargos que están relacionados con los procesos de planificación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento; a partir de esto se determinan cuáles son las principales funciones por desarrollar en cada cargo y se acuerdan los requisitos que debe cumplir el personal encargado para el desarrollo de cada proceso.

- Fase 2: Diseño del manual de funciones

Con base en la investigación realizada y revisando los proyectos mencionados en el marco de antecedentes, se crea el formato y la estructura del manual a diligenciar buscando que la información presentada de cada cargo sea expuesta de la manera más clara y sencilla posible. Una vez se haya definido el formato, se inicia el diligenciamiento del mismo delimitando las funciones y responsabilidades de cada cargo de modo que no se repitan funciones entre ellos y se genere una mayor coordinación y organización de las actividades de la empresa.

- Fase 3: Retroalimentación

En esta fase se presentará el manual a las directivas de la empresa para la revisión de su contenido, estructura y asignación de funciones propuesta; al final de esta etapa se realizarán los cambios necesarios en caso de que se presente alguna recomendación o sugerencia de modificación en el cuerpo del documento por parte del tutor.

- Fase 4: Socialización del manual

Con el propósito dar a conocer el manual de funciones propuesto, se realiza una jornada de socialización donde se explica a las personas involucradas en los procesos de planificación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento las funciones que deben realizar y las actividades de las cuales se deben hacer responsables; de esta forma se garantiza que todo el personal esté consciente de las labores de su cargo. Al final de esta etapa se atenderán a todas las dudas o sugerencias que se presenten en la presentación del manual.

- Fase 5: Seguimiento y control

En esta última fase se evaluará la labor de cada trabajador en el desempeño de su cargo verificando que cumpla con las funciones y actividades estipuladas en el manual de funciones propuesto; de presentarse inconsistencias, se realizarán las observaciones o ajustes necesarios.

#### 4.2.5 Recursos requeridos

Tabla 12

*Recursos necesarios para la creación del manual de funciones.*

<b>Actividad</b>	<b>Recurso humano</b>	<b>Tiempo estimado</b>	<b>Papelería e insumos</b>
<b>Planificación y análisis de cargos</b>	Practicante	3 días	
<b>Diseño del manual</b>	Practicante y tutor	10 días	
<b>Retroalimentación</b>	Gerencia de la empresa	1 días	- Computador - Internet
<b>Socialización del manual</b>	Practicante	2 día	- Impresiones - Fotocopias
<b>Seguimiento y control</b>	Practicante y encargados de los procesos intervenidos	15 días	

### 4.3 Mejoras en las áreas de almacenamiento

#### 4.3.1 Problemática que se pretende atender

Los principales inconvenientes encontrados en el proceso de almacenamiento de Calzado Kanela son:

- ✓ No existe un registro de inventarios, que determine el nivel de existencias presentes en las bodegas de almacenamiento, debido a esto y al manejo inadecuado que se les ha

dado a otros materiales, se han realizado compras innecesarias de materia prima generando sobre costos y aumentos no deseados en los niveles de inventario.

- ✓ No hay evidencia de un sistema de etiquetado del material que facilite el proceso de preparación de pedidos (picking) y localización de artículos requeridos para la fabricación del producto, esto provoca pérdidas de tiempo por parte de los operarios y demoras en el ciclo productivo.
- ✓ El bodeguero es la única persona que conoce con certeza la ubicación de los materiales adquiridos por la empresa, en varias ocasiones debe salir de la planta para traer nuevos materiales o enviar a troquelar láminas de caucho; durante su ausencia los operarios tardan demasiado tiempo en la consecución del material requerido debido a que la disposición de la materia prima al interior de las bodegas se realiza por intuición del bodeguero y no porque se haya determinado un puesto fijo para su almacenamiento analizando la rotación del inventario.
- ✓ En bodega se conservan pares incompletos de varias referencias mezcladas ocupando el espacio que podría utilizarse en materiales más importantes; también existen remanentes de cueros de colecciones anteriores que se encuentran ubicadas en los mismos estantes de la colección actual, esto ralentiza el proceso de alistamiento de material requerido para la orden de producción a fabricar.
- ✓ En ocasiones se presentan pérdidas de productos en proceso o confusión y mezcla de materiales entre las diferentes órdenes de producción debido a la carencia de un sistema de demarcación y señalización de las áreas de almacenamiento de productos en proceso y productos terminados que simplifique el movimiento del material entre los centros de trabajo y la asignación de tareas a los operarios.

#### 4.3.2 Propuestas

**1. Implementación de la metodología 5s:** Como primera medida para el mejoramiento del proceso de almacenamiento en Calzado Kanela se propone el desarrollo de la metodología 5s como estrategia fundamental para minimizar el desperdicio asegurando que las zonas de trabajo estén sistemáticamente limpias y organizadas, mejorando la seguridad de los trabajadores y aumentando los niveles de productividad en la empresa.

**Seiri (clasificar):** Inicialmente se propone seleccionar y separar los materiales, maquinaria y demás elementos que se consideran útiles de aquellos que ya no lo son; para lograrlo se seguirá el procedimiento mostrado en la figura 26 y con ayuda del tutor y del supervisor de la empresa se determinará la disposición final que se le dará a los materiales clasificados como innecesarios. Esta etapa se realizará a comienzos del segundo semestre del año 2017 durante el periodo de fabricación de las muestras de la segunda colección del año, pues en ese tiempo se sabrá con mayor facilidad cuales materiales dejarán de utilizarse en el futuro permitiendo obtener una clasificación más acertada.

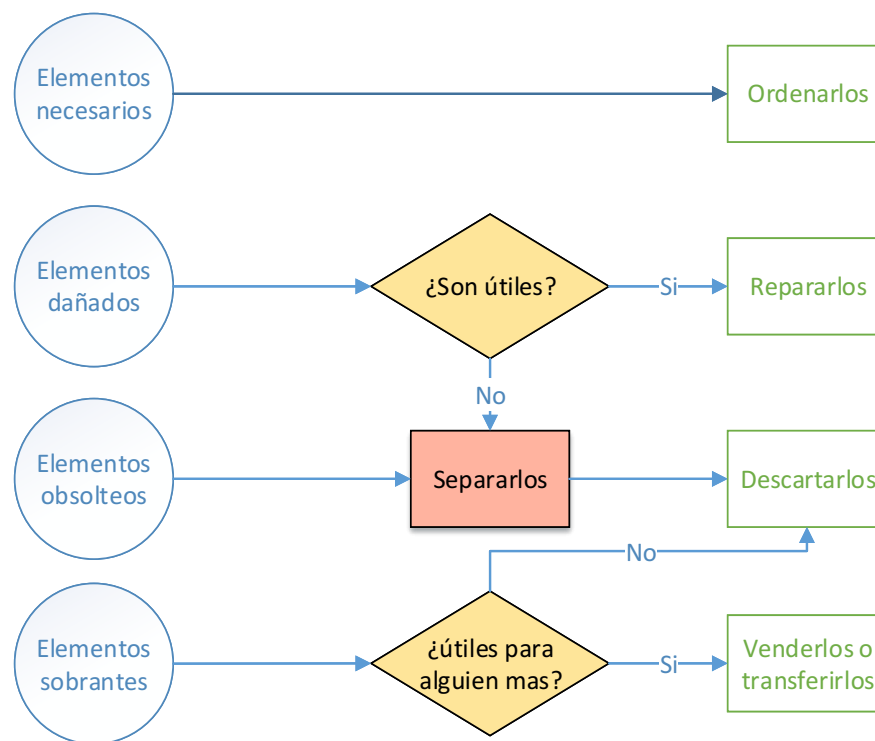


Figura 26. Procedimiento para clasificación de materiales.

**Seiton (ordenar):** Una vez retirados los elementos innecesarios de las zonas de almacenamiento se deben ordenar los que se han considerado útiles, para su organización se propone ubicarlos según su rotación, es decir, aquellos materiales que registren un mayor consumo o flujo de entradas y salidas de bodega deberán ser localizados en aquellos niveles de la estantería que garanticen la fácil distinción y manipulación de los mismos en el proceso de preparación de pedidos.



37/38 en la fila 3 y 39/40 en la fila 4 de las primeras cinco columnas; en la última 34/35 en la fila 1, 36/37 en la fila 2 y 38/39/40 en la fila 3.

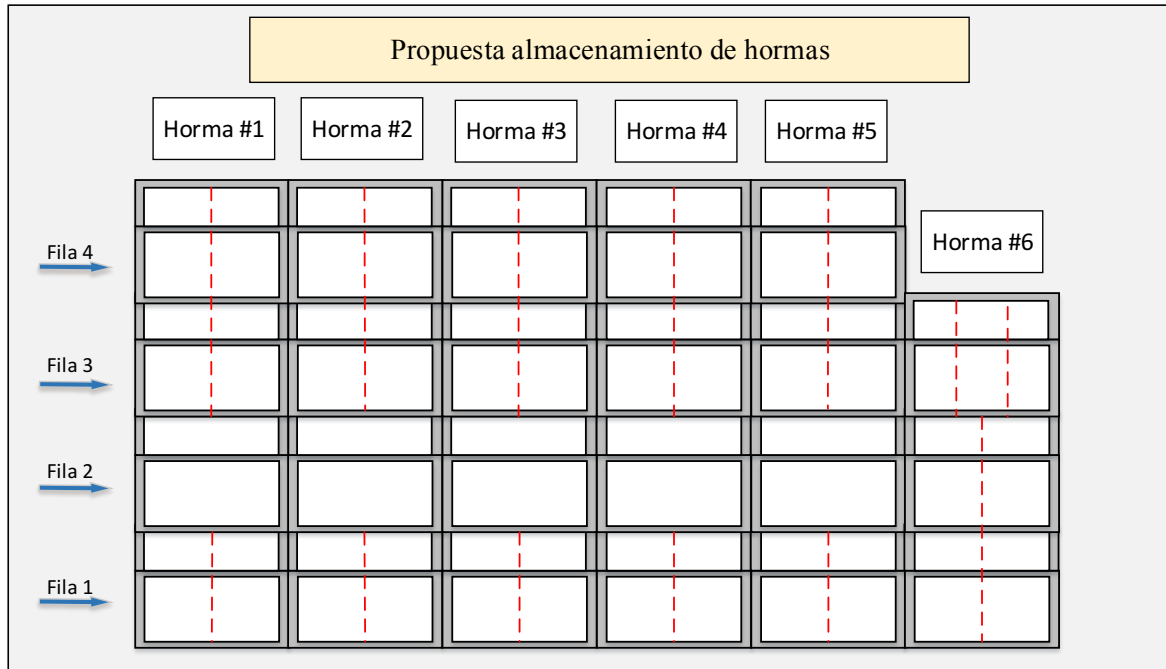


Figura 28. Propuesta almacenamiento de hormas.

**Seiso (limpiar):** Para disminuir la suciedad de manera integral y mantener las zonas de almacenamiento, talleres de trabajo y maquinaria en las mejores condiciones, se propone que los procesos de terminado y montaje adopten el método utilizado actualmente en los procesos de corte, desbaste, costura y armado, el cual consiste en la limpieza de cada celda de trabajo al final de la jornada laboral; adicional a esto, se asignará la limpieza de la máquina terminadora a los encargados de los procesos de terminado y pintura; la limpieza y orden de la estantería de hormas será responsabilidad de los operarios encargados del proceso de montaje. Para el aseo y limpieza de las áreas comunes de la empresa se propone realizar limpieza de ellas los días miércoles y sábados al medio día, entre los operarios hombres se definirá la limpieza del baño de hombres y las mujeres harán lo mismo con el baño que les corresponde, se asignará un operario diferente para cada día estipulado.

**Seiketsu (estandarizar):** Con el propósito de garantizar la conservación de las medidas planteadas anteriormente, se plantea establecer normas y procedimientos de conocimiento general que tengan como característica la facilidad y practicidad de su ejecución. Así mismo, se propone

la creación de formatos que permitan llevar un control del cumplimiento de las labores definidas para cada operario.

**Shitsuke (disciplina):** Se sugiere que el proceso de implementación y adaptación de la metodología 5s en las instalaciones de Calzado Kanela sea apoyado y soportado por la gerencia, de esta manera se favorece la continuidad y conservación de las mejoras planteadas.

**2. Demarcación de áreas de almacenamiento:** Para mejorar la clasificación e identificación de los materiales en las áreas de almacenamiento, se propone la señalización del material contenido en cada sección de la estantería con letreros donde se indique el nombre y el color de la materia prima respectiva (para el caso de cueros y badanas) o el tamaño y nombre de la referencia del material (para plantas, kits y herrajes). En vista del cambio constante de referencias, tipos de grabado y colores como resultado de los nuevos modelos generados para las muestras creadas por cada colección, se ha diseñado un sistema de demarcación que permita la fácil actualización y modificación de los rótulos sin que se requiera desechar los ya creados. Aparte de esto, se propone implementar un código de colores que permita realizar un control visual del nivel de existencias en el inventario; para lograrlo se sugiere la creación de una etiqueta que contenga tres colores y permita el cambio entre ellos.

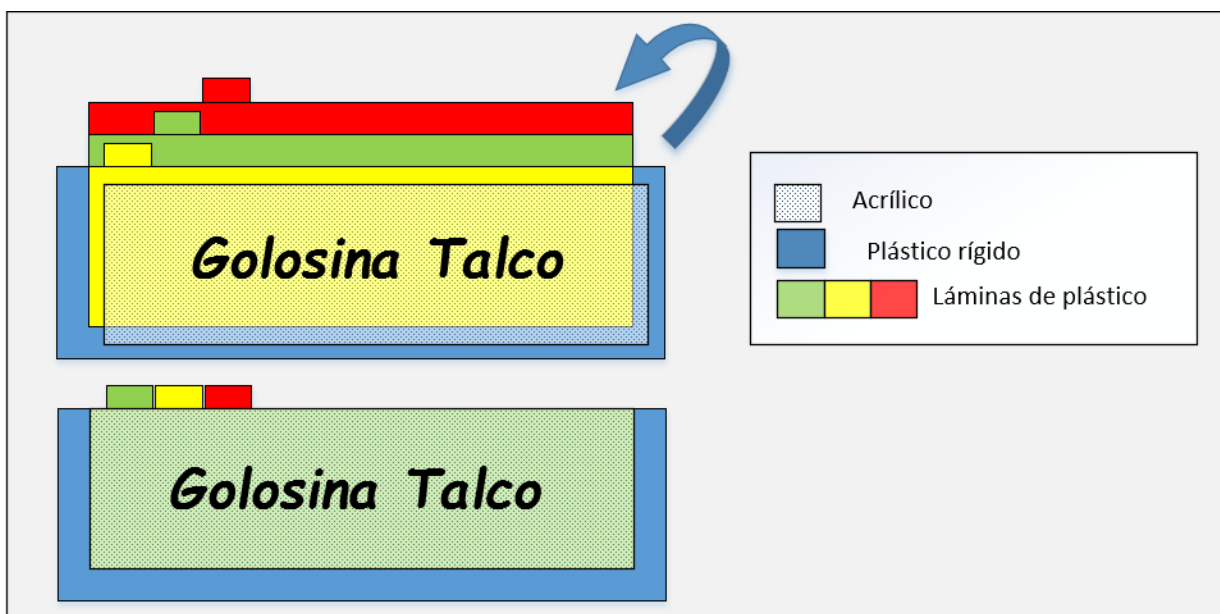


Figura 29. Propuesta demarcación de estanterías.

En la figura 29 se muestra el esquema del modelo propuesto, la parte externa del rotulo será en acrílico buscando que se pueda escribir y borrar sobre este cuando sea necesario, para construir el código de colores propuesto se utilizarán láminas de plástico de colores; este sistema de demarcación se utilizará especialmente para las estanterías de cueros y plantas. Los colores serán verde, amarillo y rojo, con ellos se hará la analogía del semáforo y los niveles de inventario, la etiqueta será de color verde cuando el nivel de inventario es ampliamente mayor al de la demanda futura del producto, de color amarillo cuando el nivel de inventario coincida con la demanda futura y se pueda mantener un inventario de seguridad y por último, de color rojo cuando los niveles de inventario estén por debajo del inventario de seguridad y no se pueda cumplir la demanda del material.

**3. Implementar funciones del sistema Kanban para controlar el flujo de la producción:** Aprovechando las principales características del sistema pull utilizado por Calzado Kanela para controlar el flujo de su producción, se propone dar utilidad a los formatos de órdenes de producción generados por el software Accasoft ERP asignándoles funciones similares a las que cumpliría una tarjeta Kanban.

La propuesta consiste en la adquisición de contenedores de plástico rígido para facilitar el control, transporte y manipulación de los productos en proceso, estos contenedores tendrán un compartimiento en la parte frontal para colocar la orden de producción generada por el software (véase figura 30), se pretende que todo el material necesario para la producción del lote sea ubicado al interior de cada vagón y se realice el transporte del material entre las etapas del proceso utilizando estos elementos. Inicialmente se propone la adquisición de 30 contenedores, el 90% de ellos será de color azul y el 10% restante de color rojo, estos últimos contenedores se utilizarán únicamente para las órdenes de producción que sean requeridas urgentemente por el cliente, de esta forma se pretende facilitar la distinción de cada lote de producción a través del ciclo productivo. Cuando en un mismo proceso se encuentren dos o más órdenes de producción se deben ir apilando una sobre otra según el orden de llegada; es decir, el último lote en llegar se debe ubicar en la parte más baja de la aglomeración de pedidos, de este modo se facilita el proceso de control visual simplificando la identificación del estado actual de cada proceso y garantizando que se siga la secuencia de fabricación deseada (por la gerencia) para los pedidos del cliente.

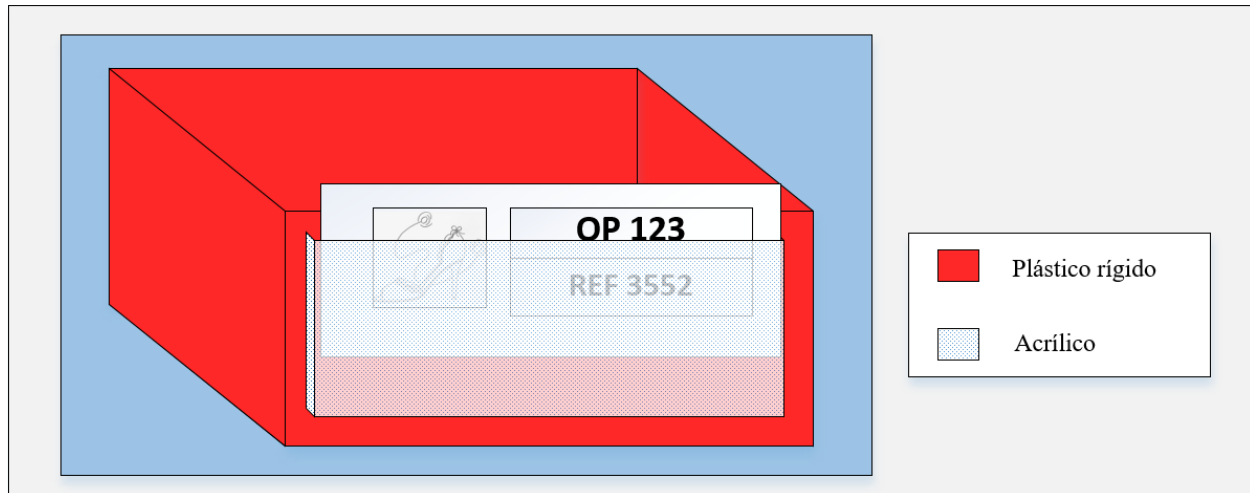


Figura 30. Contenedor propuesto para el manejo de productos en proceso.

En busca de un mejor desempeño del proceso, la calidad requerida se debe suministrar a la primera y nunca se debe proveer algo que no cumple con lo requerido o pueda ocasionar problemas en cualquiera de las etapas posteriores. Al detectarse algún inconforme se informará de inmediato al supervisor para corregir el error en la estación de trabajo involucrada.

Para garantizar el cumplimiento de esto se han definido las siguientes reglas:

- 1) No se debe enviar producto defectuoso a la siguiente etapa
- 2) Los procesos o etapas subsecuentes requerirán únicamente lo necesario.

Para el desarrollo de la propuesta se deben definir lotes pequeños de producción y establecer una ruta que refleje el flujo de materiales de tal forma que no haya confusión en el manejo de los mismos; estos requisitos se cumplen con la implementación del software, puesto que en las órdenes de producción generadas se indica qué se tiene que producir y en qué cantidad, mostrando la secuencia que debe seguir el producto durante su proceso de transformación y las especificaciones deseadas por el cliente. Aparte de esto, el software no admite lotes de producción superiores a 24 pares, con esto se terminan de cumplir los dos requisitos mencionados.

**4. Reubicación o venta de maquinaria que se encuentra en desuso:** En las instalaciones de Calzado Kanela se almacena maquinaria que se encuentra en desuso por distintas razones, a algunas de ellas se les ha dado un uso diferente al que fueron creadas y otras solo permanecen

almacenadas sin tener función alguna. Caso especial ocurre con la selladora manual, esta es utilizada para algunas emergencias cuando la selladora automática presenta falencias. En la figura 31 se muestra la maquinaria que se propone vender o retirar de las instalaciones de la empresa.




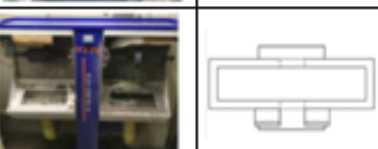


<b>Nombre</b>	<b>Selladora manual</b>	
<b>Departamento</b>	Emplantillado	
<b>Superficie estática</b>	1496 cm <sup>2</sup>	
<b>Cantidad</b>	1	
<b>Nombre</b>	<b>Máquina para pintar</b>	
<b>Departamento</b>	Pintura	
<b>Superficie estática</b>	3600 cm <sup>2</sup>	
<b>Cantidad</b>	1	
<b>Nombre</b>	<b>Pegadora de bolsa</b>	
<b>Departamento</b>	Terminado	
<b>Superficie estática</b>	2475 cm <sup>2</sup>	
<b>Cantidad</b>	1	
<b>Nombre</b>	<b>Terminadora</b>	
<b>Departamento</b>	Terminado y pintura	
<b>Superficie estática</b>	5000 cm <sup>2</sup>	
<b>Cantidad</b>	1	
<b>Nombre</b>	<b>Compresor</b>	
<b>Departamento</b>	Terminado	
<b>Superficie estática</b>	3200 cm <sup>2</sup>	
<b>Cantidad</b>	1	
<b>Nombre</b>	<b>Chiripiadora</b>	
<b>Departamento</b>	Armado	
<b>Superficie estática</b>	1500 cm <sup>2</sup>	
<b>Cantidad</b>	1	

Figura 31. Maquinaria en desuso.

De cumplirse la propuesta a cabalidad, se estarían liberando 17.271 cm<sup>2</sup> de espacio en planta, área que se considera improductiva ya que allí no se está generando ninguna función útil o beneficiosa para las operaciones de la empresa.

#### 4.3.3 Objetivos de la propuesta

1. Mejorar el orden y la disposición de la materia prima almacenada en las diferentes bodegas y estanterías de Calzado Kanela.

2. Disminuir al máximo tiempos improductivos en los operarios producidos por demoras en la adquisición de la materia prima requerida.
3. Minimizar el trabajo en progreso y consecuentemente minimizar los inventarios, en base en suministros continuos para que se tenga la cantidad que se necesite, donde se requiera cuando se necesite.
4. Garantizar el flujo continuo del ciclo productivo y facilitar la identificación de las cantidades requeridas en bodega para agilizar procesos de reabastecimiento de materia prima.
5. Apoyar y facilitar el proceso de gestión y control de los inventarios asegurando se dé un uso eficiente de los recursos de la empresa.

#### **4.3.4 Plan de implementación**

- Fase 1: Diagnóstico

La primera etapa consiste en el análisis del estado inicial del proceso de almacenamiento en Calzado Kanela. Con el propósito de identificar oportunidades de mejora, se estudiarán las diferentes áreas de almacenamiento y se evaluarán los métodos utilizados para el desarrollo del proceso.

- Fase 2: Formulación de las propuestas

Partiendo del diagnóstico obtenido en la etapa anterior, se diseñarán las propuestas necesarias para desarrollar las oportunidades de mejora encontradas; aquí se explicará en detalle los puntos que se pretenden mejorar, los objetivos de las propuestas planteadas y la forma de desarrollarlas.

- Fase 3: Presentación de las propuestas a la gerencia de la empresa.

Después de haber definido y estructurado claramente las mejoras que se pretenden implementar se hará la presentación formal de ellas a la gerencia de la empresa, allí se explicará el detalle de las propuestas planteadas y los requerimientos para su ejecución, también se atenderá a los cambios, sugerencias o nuevas ideas que puedan surgir durante la reunión.

- Fase 3: Ejecución de las propuestas de mejora

Una vez las mejoras propuestas hayan sido aprobadas por la gerencia de la empresa, se iniciará el proceso de compra de los recursos requeridos para su implementación y se hará la capacitación

de la metodología 5s a todo el personal involucrado en los procesos intervenidos. Cuando se hayan adquirido los materiales necesarios, se definirá la ubicación y clasificación de los cueros y plantas existentes y se construirá la demarcación propuesta para estas estanterías, también se explicará en detalle la aplicación que se le darán a los nuevos contenedores para facilitar el control del flujo del proceso.

- Fase 4: Seguimiento y control

Después de haber implementado todas las propuestas aprobadas y de hacer la capacitación correspondiente para el mantenimiento de cada una de ellas, se hará un seguimiento de las actividades realizadas por los empleados involucrados en las mejoras revisando que el proceso se esté desarrollando siguiendo el método formulado; en caso de identificar alguna inconsistencia, se hablará con el responsable para determinar el porqué de lo sucedido y actuar de inmediato.

#### 4.3.5 Recursos requeridos

Tabla 13

*Recursos necesarios para las propuestas de almacenamiento.*

Actividad	Recurso humano	Tiempo estimado	Papelería e insumos
<b>Diagnóstico</b>	Practicante	5 días	- Cinta adhesiva doble faz
<b>Formulación de las propuestas</b>	Practicante	7 días	- Cinta antideslizante
<b>Presentación de las propuestas de mejora</b>	Practicante y gerencia de la empresa	1 día	- Canastillas - Acrílico - Láminas de acetato
<b>Seguimiento y control</b>	Practicante y encargados de los procesos intervenidos	30 días	- Lámina MDF
			<b>\$763.800</b>

**Nota:** Las cotizaciones de los materiales necesarios para la implementación de las propuestas de almacenamiento se encuentran en el apéndice Q.

#### **4.4 Actualización y validación de la información en el software Accasoft ERP**

##### **4.4.1 Problemática que se pretende atender**

En abril del año 2016 Calzado Kanela decidió comprar el software Accasoft ERP para gestionar e integrar sus procesos, durante los primeros meses de la adquisición el personal de la empresa desarrolladora del software capacitó a las personas que tendrían interacción directa con el sistema, pero el paso del tiempo y el desinterés por parte de algunos empleados, ha desencadenado la subutilización del software el cual se encuentra en un nivel de implementación del 39,12%.

Durante los primeros meses de haberse iniciado la práctica se detectaron inconsistencias en las fichas técnicas creadas, muchas de ellas presentan desviaciones considerables en el cálculo del consumo de las partes que las conforman, algunos materiales se han registrado en unidades diferentes a las correspondientes y otros se descargan en los componentes incorrectos; aparte de esto, no se registran entradas y salidas de material en ningún momento (exceptuando el proceso de facturación). Debido al desconocimiento de las funcionalidades del sistema y a algunos errores en la alimentación del software por parte de los usuarios, el programa no está proporcionando información veraz que soporte la toma de decisiones y contribuya a la gestión de los recursos de la empresa.

##### **4.4.2 Propuesta**

Para la actualización y validación de la información en el software se propone seguir el siguiente conjunto de actividades:

- ✓ Depurar toda la información contenida en el software utilizando la herramienta MySQL FRONT para eliminar datos innecesarios o duplicados y corregir referencias y materiales mal creados.
- ✓ Revisar el contenido de todas las fichas técnicas de las referencias que se encuentran activas en la colección, corregir falencias y agregar los ítems que no son tenidos en cuenta para su creación.
- ✓ Adquirir un computador en el área de bodega para facilitar el registro de entradas y salidas de materiales.

- ✓ Restaurar el nivel de existencias del inventario, realizar los ingresos de materia prima necesarios para que la información suministrada por el módulo Kárdex del software concuerden con los niveles del inventario actual en bodega.
- ✓ Validar los consumos arrojados por el software y realizar los ajustes necesarios para que el cálculo sea lo más cercano posible al consumo real.
- ✓ Definir el proceso en el que se debe realizar la descarga de la materia prima utilizada para garantizar que los niveles de existencias mostrados en el kárdex sean actualizados en tiempo real.
- ✓ Realizar la carga y descarga de materiales a bodega en tiempo real, capacitar al almacenista para que esté realice el ingreso del material adquirido por medio del módulo de compras.
- ✓ Realizar los ajustes e ingresos necesarios para que los informes generados por el módulo de planificar producción correspondan a las cantidades requeridas de cada material.
- ✓ Hacer seguimiento y control de los datos ingresados al sistema, verificando la calidad y utilidad de toda la información suministrada.

#### **4.4.3 Objetivos de la propuesta**

- ✓ Aumentar el nivel de implementación del software Accasoft ERP en calzado Kanela.
- ✓ Convertir el software en una herramienta fundamental para la gestión de los recursos de la empresa facilitando el proceso de toma de decisiones.
- ✓ Incrementar el uso de los módulos de artículos, producción, kárdex, compras y ventas.
- ✓ Garantizar la correcta alimentación del sistema y mantener un suministro continuo de la información necesaria para el buen funcionamiento de los módulos involucrados en el proyecto.

#### **4.4.4 Plan de implementación**

- Fase 1: Diagnóstico inicial

En esta etapa se determinará el nivel de implementación del software antes de la intervención del practicante, para el cálculo del porcentaje de implementación se definirá la importancia de cada módulo y la calidad de la información registrada en el sistema con base en los siguientes criterios: funcionalidad, usabilidad y adaptabilidad para evaluar el nivel de importancia de cada módulo;

para valorar la calidad de la información registrada se estudiará si esta es verídica, detallada y si ha sido ubicada en la posición correcta. En el numeral 3.12.3 se presenta la descripción detallada de la metodología a utilizar para el cálculo del nivel de implementación del software Accasoft ERP en Calzado Kanela.

- Fase 2: Depuración de la información

A partir de los resultados obtenidos del diagnóstico (véase tabla 10), se determinará cuales módulos necesitan intervención inmediata y análisis detallado de su contenido y funcionalidad. Durante esta etapa se realizarán jornadas de limpieza del software donde se eliminarán referencias antiguas, artículos innecesarios o duplicados que ralentizan el tiempo de respuesta del sistema; este proceso de depuración se hará con ayuda de la herramienta MYSQL FRONT.

- Fase 3: Validación y suministro de información

Una vez se haya finalizado el proceso de depuración y se cuente únicamente con los materiales y referencias necesarias, se procede con la revisión de las fichas técnicas ya creadas, aquí se verificará que el cálculo de consumos por cada parte del material corresponda con el consumo real, que la descarga de la materia prima se realice en el proceso adecuado y que todos los materiales necesarios para la fabricación de cada referencia estén contenidos dentro de la ficha técnica del producto. Además de esto, se iniciará con la creación de proveedores, clientes y costos de la materia prima adquirida con el fin de facilitar el registro de las compras efectuadas por la empresa. Por último, se definirán por secciones los cargos de los operarios encargados de la producción, de esta manera se pretende evitar la asignación de tareas al personal equivocado.

- Fase 4: Actualización y restauración del nivel de inventarios

En esta etapa se realizarán los cambios necesarios para garantizar que el inventario mostrado por el módulo Kárdex coincida con las unidades existentes en bodega, es decir, unidades disponibles para el consumo; para lograrlo, las unidades que ya han pasado por cualquier proceso del ciclo de fabricación del calzado deberán ser descontadas inmediatamente del kárdex retirando del sistema toda la materia prima que ya se encuentra comprometida con alguna orden de producción.

Al comenzar esta etapa se presume que todos los artículos y materiales existentes han sido creados correctamente. Confiando en esto, se inicia con el conteo físico del inventario disponible en bodega; una vez se obtenga el dato exacto de las unidades existentes se hará la conciliación del inventario registrando la cantidad de cada material en el sistema; luego de restaurar el nivel de inventarios se garantizará la actualización continua del mismo, registrando todo tipo de entradas y/o salidas del material.

- Fase 5: Capacitación del personal

Con el propósito de conservar la calidad de la información suministrada por el software Accasoft ERP se realizarán jornadas de capacitación al personal involucrado en los procesos intervenidos, allí se explicará en detalle cómo se debe realizar la alimentación del sistema y cuáles son las actividades a seguir para mantenerlo actualizado. Estas capacitaciones estarán documentadas y soportadas por un manual de procedimientos que servirá de guía para la correcta ejecución de los procesos relacionados con la utilización del software.

- Fase 6: Seguimiento y control

Realizar observaciones periódicas de las bases de datos del software para evaluar el desempeño del personal encargado y verificar que no existan inconsistencias que puedan distorsionar la información generada por el sistema.

#### 4.4.5 Recursos requeridos

Tabla 14

*Recursos necesarios para la actualización del software Accasoft ERP.*

<b>Actividad</b>	<b>Recurso humano</b>	<b>Tiempo estimado</b>	<b>Papelería e insumos</b>
<b>Diagnóstico</b>	Practicante	15 días	- Computador
<b>Depuración de la información</b>	Practicante	10 días	- Internet - Impresiones
<b>Validación y suministro de la información</b>	Practicante	15 días	Fotocopias

---

<b>Actualización y restauración de los inventarios</b>	Practicante y almacenista	5 días
<b>Capacitación del personal</b>	Practicante y personal involucrado	3 días
<b>Seguimiento y control</b>	Practicante	30 días

---

#### **4.5 Sistema de indicadores para los procesos de planeación de requerimiento de materiales, gestión de inventarios y almacenamiento**

##### **4.5.1 Problemática que se pretende atender**

Calzado Kanela presenta grandes dificultades para determinar el desempeño de los procesos de planeación de requerimiento de materiales, gestión de inventarios y almacenamiento; la carencia de un sistema de indicadores les impide identificar rápidamente los procesos que se encuentran en estado crítico y tomar decisiones oportunas que permitan eliminar los desperdicios que se encuentran en ellos. La evaluación de los procesos se realiza de forma empírica, de momento no se tienen datos cuantitativos que reflejen el comportamiento de los procesos realizados, gracias a esto se hace complejo controlar y administrar efectivamente los recursos de la organización.

##### **4.5.2 Propuesta**

Construir un sistema de indicadores que permita evaluar el desempeño de los procesos de planeación de requerimiento de materiales, gestión de inventarios y almacenamiento.

##### **4.5.3 Objetivos de la propuesta**

- ✓ Establecer un sistema de instrumentos que permita administrar la empresa de forma rápida y proactiva haciendo posible la comparación de los resultados con las metas propuestas.
- ✓ Hacer seguimiento y control a los procesos de planeación de requerimiento de materiales, gestión de inventarios y almacenamiento.
- ✓ Crear mecanismos de detección de fallas que garanticen la posibilidad de llevar a cabo acciones concretas que permitan obtener soluciones reales y de aplicación inmediata.

#### 4.5.4 Plan de implementación

- Fase 1: Diseño del indicador

Se define el tipo de indicador a implementar para cada proceso involucrado en el proyecto y se crea la ficha técnica del indicador siguiendo la siguiente estructura: descripción, proceso al que afecta, objetivo, cálculo, periodicidad, unidad de medida y responsable.

- Fase 2: Creación de la macro en Excel

En esta etapa se desarrollará una herramienta informática que facilite el cálculo e interpretación de los indicadores propuestos. Para lograrlo, se seguirá la estructura mencionada en la etapa anterior y se definirán cuáles serán las fuentes de alimentación de información para la macro.

- Fase 3: Capacitación y seguimiento

En esta última etapa se explica la función del sistema de indicadores desarrollado por el practicante y los procedimientos a seguir para la obtención de las cifras porcentuales de cada indicador. Posterior a esto, se realizará seguimiento a cada uno de ellos de acuerdo a la periodicidad indicada para su cálculo y se analizarán los resultados obtenidos.

#### 4.5.5 Recursos requeridos

Tabla 15

*Recursos necesarios para la creación del sistema de indicadores.*

<b>Actividad</b>	<b>Recurso humano</b>	<b>Tiempo estimado</b>	<b>Papelería e insumos</b>
<b>Diseño del indicador</b>	Practicante	2 días	- Computador
<b>Creación de la macro en Excel</b>	Practicante	7 días	- Internet - Impresiones
<b>Capacitación y seguimiento</b>	Practicante y gerencia de la empresa	30 días	- Fotocopias


## 5. Implementación de propuestas de mejora

### 5.1 Ejecución del plan de implementación

#### 5.1.1 Manuales de procedimientos y funciones

**Identificación de actividades y evaluación de procesos.** Analizando detalladamente el diagnóstico inicial y los diagramas de flujo presentados en el capítulo 3, se identifican los principales desperdicios y re procesos generados por los métodos utilizados en el desarrollo de los procesos intervenidos en el proyecto. Con el apoyo del gerente se define la secuencia para la ejecución de las actividades y se diseñan nuevos diagramas de flujo integrando las funcionalidades del software Accasoft ERP.

**Diseño de los manuales.** Con base en la investigación realizada (véase numerales 2.2.6 y 2.2.7) se definió la estructura y el contenido de los manuales. Para el manual de procedimientos se describió el paso a paso de la metodología definida con ayuda de herramientas visuales que favorecen el entendimiento de los procedimientos a seguir; se incluyeron formatos de registro para el control y apoyo de los procesos, diagramas de flujo y la descripción detallada de la secuencia de actividades necesaria para la correcta alimentación del software. Para el manual de funciones se realizó un estudio de los cargos relacionados y se asignaron funciones y responsabilidades a cada puesto evitando sobrecargas para los trabajadores y garantizando la simplicidad y coordinación entre cargos durante el desarrollo de sus funciones.

MANUAL DE FUNCIONES CALZADO KANELA		
<b>1. NOMBRE DEL CARGO</b>		
<b>Descripción:</b>		
<b>Área:</b>		
<b>Jefe inmediato:</b>		
<b>Reporta a:</b>		
<b>2. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b>		
<b>Funciones principales:</b>	1..... 2..... 3.....	
<b>Funciones secundarias:</b>	1..... 2.....	
<b>Atribuciones:</b>	●..... ●.....	

3. REQUERIMIENTOS DEL CARGO			
<b>Requisitos:</b>	<i>Experiencia laboral:</i> .....	<b>Educación</b>	
	<i>Requisitos psicológicos:</i> .....		
	<i>Requisitos físicos:</i> .....		
<b>Competencias:</b>	<b>Específicas</b>	Secundaria	<input type="radio"/>
		Técnica	<input type="radio"/>
	<b>Genéricas</b>	Tecnóloga	<input type="radio"/>
		Universitaria	<input type="radio"/>
		Posgrado	<input type="radio"/>
4. CONDICIONES DE TRABAJO Y RIESGOS			
<b>Elaborado por:</b>		<b>Fecha:</b>	
<b>Aprobado por:</b>		<b>Fecha:</b>	

Figura 32. Diseño manual de funciones.

Es importante resaltar que durante la construcción de los manuales se integraron procedimientos que se ejecutaban de manera aislada con funciones específicas de cada módulo del software, de esta forma se garantiza que el buen funcionamiento del sistema ERP sea responsabilidad de todos.

**Retroalimentación.** El viernes primero de septiembre del 2017 se presentan los manuales diseñados a las directivas de la empresa para la posterior revisión de contenido, estructura, metodología y asignación de funciones propuesta. Se explicó detalladamente el contenido de los manuales al tutor y se efectuaron pequeñas modificaciones en la asignación de responsabilidades para los manuales de funciones; al final de esta jornada también se definió la metodología para socializar los manuales con los trabajadores garantizando la fácil comprensión de los mismos.

**Socialización de los manuales.** Se imprimen los manuales y se explican detalladamente con cada uno de los trabajadores directamente implicados en ellos. Según lo acordado con el gerente, se trató inicialmente el manual de funciones, este se explicó en una reunión conformada por los responsables de los cuatro cargos documentados con el propósito de aclarar las responsabilidades y delimitar las funciones de cada puesto de trabajo. Después de que todos entendieron las funciones de su cargo, se explicó de forma individual el manual de procedimientos realizando la alimentación del software conforme a la secuencia definida en este; de esta manera se facilitó la interpretación del manual relacionando el cumplimiento de las labores en sus cargos con las funciones del sistema. En los apéndices R y S se presenta el manual de procedimientos y los manuales de funciones para cada uno de los cargos intervenidos.



Figura 33. Envío de manuales a la gerencia.

**Seguimiento y control.** Durante las semanas próximas a la socialización de los manuales se realizó un acompañamiento continuo de los cargos intervenidos brindando soporte y resolviendo inquietudes generadas en el cumplimiento de las nuevas actividades propuestas. Adicional a esto, se verifica la alimentación del software por parte del bodeguero durante el ingreso de facturas de compras y la creación de fichas técnicas por parte de la auxiliar de gerencia.

### 5.1.2 Mejoras en las áreas de almacenamiento

**Diagnóstico.** Se realizó un análisis minucioso de todas las áreas de almacenamiento existentes en la fábrica, allí se identificaron desperdicios, problemas en distribución y señalización de las zonas destinadas al almacenamiento de materia prima y productos en proceso. En el apartado 3.8 se presenta toda la información recolectada sobre la gestión del almacenamiento de Calzado Kanela incluyendo la descripción detallada de los tipos de inventario y las zonas de almacenamiento existentes en la fábrica. Además de esto, se desarrolló la metodología 5s (véase figura 24) para determinar el estado inicial de las condiciones de orden y limpieza.

**Formulación de las propuestas.** Partiendo del diagnóstico inicial obtenido en la etapa anterior, se diseñaron las propuestas necesarias para desarrollar las oportunidades de mejora encontradas. Uno de los principales aspectos tenidos en cuenta para el diseño de dichas propuestas fue la facilidad de adaptación y respuesta a cambios que puedan mejorar el modelo diseñado.

**Presentación de las propuestas a la gerencia de la empresa.** El 15 de septiembre del 2017 se realizó la presentación formal de las propuestas a la gerencia de la empresa. Se organizó una

reunión conformada por el gerente y el almacenista para explicar el detalle de las propuestas planteadas y los requerimientos para su ejecución. El gerente decidió aprobar todo el plan de propuestas desarrollado exceptuando la propuesta #3 “Implementar funciones del sistema kanban para controlar el flujo de producción”.

### Ejecución de las propuestas de mejora

- 1. Implementación de la metodología 5s:** Se capacitó al almacenista y al auxiliar de producción sobre la metodología 5s. En primera instancia se hizo una breve presentación sobre la importancia de cada s y posterior a esto se trabajó en conjunto para mejorar cada problema detectado en el diagnóstico inicial. Durante este proceso, se realizaron las siguientes actividades:

Tabla 16

*Cambios implementados en el desarrollo de la metodología 5s.*

<b>Etapa</b>	<b>Actividades</b>
<b>Seiri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se clasificaron y diferenciaron los materiales de diferentes colecciones.</li> <li>✓ Separación del área de producción de máquinas en desuso.</li> <li>✓ Venta de cueros remanentes de colecciones anteriores y retal.</li> <li>✓ Se dio de baja a los pares de plantas incompletos y referencias mezcladas.</li> </ul>
<b>Seiton</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Localización de los diferentes tipos de cueros cada nivel de la estantería según su rotación.</li> <li>✓ Se desarrolló un sistema de clasificación para las hormas según talla y referencia.</li> </ul>
<b>Seiso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistema de turno para limpieza de áreas comunes.</li> </ul>
<b>Seiketsu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementación de manual de procedimientos y formatos de registro de entrada y salida de materiales.</li> </ul>
<b>shitsuke</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Seguimiento y control de los cambios realizados.</li> </ul>



Figura 34. Implementación 5s

- 2. Demarcación de áreas de almacenamiento:** Se materializó el diseño ilustrado en la figura 29. El 6 de septiembre del 2017 se presentó el diseño propuesto para la demarcación de estanterías a la empresa ACRILTEC, inicialmente se cotizaron 20 “habladores” a un precio de \$1.800 la unidad. Después de aprobar la primera entrega del producto, se efectuó una nueva solicitud de compra por 70 unidades. Cada hablador tiene 9cm de largo, 3cm de ancho y fue fabricado con un acrílico de 2mm de grosor. Posterior a esto, se imprimieron los nombres de los tipos de grabados de cuero, folias y plantas en cartón delgado (similar a la cartulina) y, se definió y estandarizó el sistema de almacenamiento para los cueros y plantas en cada nivel de la estantería.



Figura 35. Demarcación estanterías.

Para la demarcación de las estanterías que contienen las hojas de cuero fue necesario hacer una previa clasificación y distinción según los tipos de grabado y colores de cada uno de ellos. En los estantes de color rojo ubicados en la parte superior de la figura 19 se almacenaron todos los cueros de un solo color, los cueros pertenecientes a colecciones anteriores se ubicaron en el primer nivel de las estanterías (nivel más bajo) y los cueros de la colección actual fueron ubicados en los siguientes niveles. En un análisis realizado en conjunto con el almacenista se determinó que el principal criterio para la clasificación de cueros debía ser el tipo de grabado, puesto que identificar el tipo de grabado deseado por el cliente requiere alrededor de 5 a 10 minutos, identificar el color requiere de menor tiempo y es más fácil detectarlo a simple vista. En el estante ubicado en la parte inferior de la misma bodega se almacenaron las folias (cueros forrados en plástico con diversos estampados); las folias de colecciones anteriores también se ubicaron en el primer nivel de ese estante y las folias de la colección actual se almacenaron en los siguientes niveles según su tipo de proveedor y estampado. Aparte de esto, los tipos de cueros que registraron mayor consumo o flujo de entradas y salidas de bodega fueron localizados en los niveles medios de las estanterías garantizando la fácil distinción y manipulación de los mismos en el proceso de preparación de pedidos.



Figura 36. Distribución y ubicación de cueros.

**3. Implementar funciones del sistema kanban para controlar el flujo de la producción:**

El gerente decidió postergar la implementación de esta propuesta por la inversión necesaria para ejecutarla, como respuesta a esta decisión y a la obligación de mejorar el manejo de los productos en proceso se planteó una contrapropuesta que sí fue aceptada por la gerencia. Consistió en la utilización de una estantería que almacenaba retal de cueros (desocupada por la venta de mercancía realizada en la etapa de clasificación de la metodología 5s) para el almacenamiento de plantas provenientes del proceso de forrado del tacón y capelladas resultantes del proceso de armado; estos componentes ahora son ubicados en los niveles de la estantería según la prioridad para su producción. Aquellas órdenes de producción que lleven mayor tiempo desde su lanzamiento o que sean requeridas con urgencia por el cliente, serán ubicadas en los niveles más altos de la estantería.

- 4. Reubicación o venta de maquinaria que se encuentra en desuso:** Se identificaron 5 máquinas en desuso, se autorizó la salida de la selladora manual y de la máquina chiripiadora; también se realizó el mantenimiento necesario para poner en funcionamiento la máquina pegadora de bolsa y la máquina terminadora; la primera de ellas apoya el proceso de terminado del zapato en temporadas de alta demanda para evitar cuellos de botella, la segunda apoya el proceso de forrado del tacón. El compresor fue reparado y ubicado en el segundo nivel de la planta para ser utilizado como plan de emergencia en caso de que el compresor principal presente alguna falla.

**Seguimiento y control.** Durante esta última etapa se supervisó el cumplimiento de la metodología propuesta para el almacenamiento de materias primas, flujo de productos en proceso y desarrollo de la metodología 5s; de igual manera, se evaluó el progreso en las condiciones de orden y limpieza durante los primeros tres meses del presente año.

**5.1.3 Actualización y validación de la información en el software Accasoft ERP**

**Diagnóstico inicial.** Según la metodología diseñada en el apartado 3.12.3 se calculó el nivel de implementación del software Accasoft ERP en Calzado Kanela. Para lograrlo, se evaluó la funcionalidad, usabilidad y adaptabilidad de cada módulo y la calidad de la información registrada

antes de la intervención del practicante. Finalmente, se obtuvo un nivel de implementación del 39,12%.

**Depuración de la información.** Con base en la tabla 10 “Nivel de implementación del software Accasoft ERP”, se determinó cual módulo necesitaba intervención inmediata y análisis detallado de su contenido y funcionalidad. Con ayuda de la herramienta MYSQL FRONT, se ejecutó la limpieza del módulo “Artículos”.

Inicialmente se encontró una base de datos con 219 artículos creados, de estos 32 presentaban errores en su creación. El error más común fue el campo “operación” allí se elige la operación en la que se debe realizar la descarga de material; 22 artículos no tenían una operación registrada, por ende, no se realizaba la salida, descarga o gasto del material del inventario inicial; otros errores encontrados fueron la discrepancia en las unidades y métodos de descarga de material (automática o manual). Paralelo a esto, se unificaron 42 referencias duplicadas y se eliminaron 85 que nunca presentaron movimientos en ventas.

**Validación y suministro de información.** Durante esta etapa se realizó una exhaustiva verificación del consumo indicado en las fichas técnicas de la colección actual, para ello se creó un formato de control para el registro de entradas y salidas de cuero; este formato debía ser diligenciado por el almacenista en el momento que entregaba o recibía hojas de cuero, allí debía indicar: Fecha, tipo de cuero, cantidad entregada, cantidad recibida, consumo por el software Accasoft, número del vale, referencia y cortador. Este control se realizó durante los meses de junio, julio y agosto; a partir de esto se detectó el consumo real de cuero para cada referencia y las referencias con errores en el cálculo de consumo.

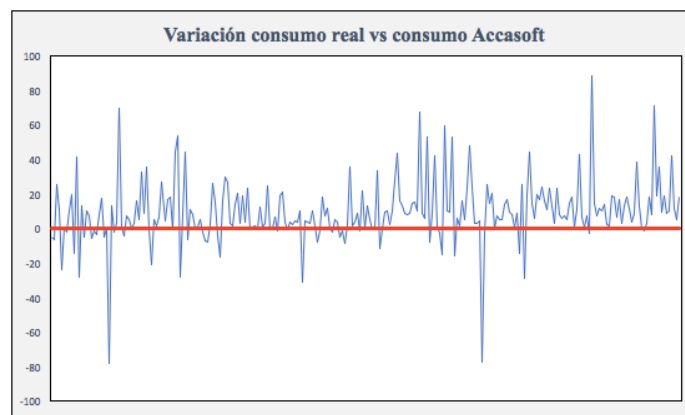


Figura 37. Variación consumo real vs consumo Accasoft.

En la figura 37, se muestra la diferencia en decímetros entre el consumo real y el calculado por el software. En el gráfico se observa claramente que de los 254 materiales estudiados el 77% registró un consumo real mayor al pronosticado por el software; se identificó que las diferencias encontradas son producto del desfase en la cuadrícula del módulo de consumos, la cual consideraba el decímetro de 10 centímetros en lugar de 9 centímetros como la trabajan la mayor parte de los proveedores de cuero. Esto, sumado a la variabilidad en el desperdicio para determinadas referencias, fueron las principales causantes de estos resultados. Durante esta etapa también se realizó lo siguiente:

- ✓ se crearon 223 artículos, entre los cuales se incluyeron materiales indirectos y, nuevos cueros y plantas.
- ✓ Se crearon los 43 proveedores activos de Calzado Kanela hasta el momento, inicialmente no se contaba con la creación de un solo proveedor como resultado de la no implementación del módulo de compras.
- ✓ Se actualizó la información de todos los clientes de la empresa y se creó un registro diferente para cada sucursal del cliente mayorista ZBC S.A.S.
- ✓ Se modificaron 79 referencias y se incluyeron materiales indirectos en la lista de materiales que las componen.
- ✓ Se delimitaron por secciones los cargos de los operarios encargados de determinados procesos con el fin de evitar la asignación de tareas al personal equivocado.

**Actualización y restauración del nivel de inventarios.** Asumiendo que todos los artículos y materiales existentes han sido creados correctamente, se comenzó el proceso de conciliación de los inventarios. Con ayuda del almacenista se realizó el conteo físico de plantas, tacones, suelas, kits y herrajes y se registraron en una tabla de Excel; para los cueros se calculó el decimetraje de cada hoja de cuero y se marcó la cantidad de decímetros con cinta adhesiva de papel, de esta forma se identificaba rápidamente cuando se había utilizado una hoja de cuero y era necesario recalcular su decimetraje. Al terminar el conteo físico de la materia prima se cuantificó el costo total de la mercancía almacenada en las diferentes bodegas de la fábrica y; posterior a esto, se realizó la conciliación del inventario utilizando el módulo de compras.

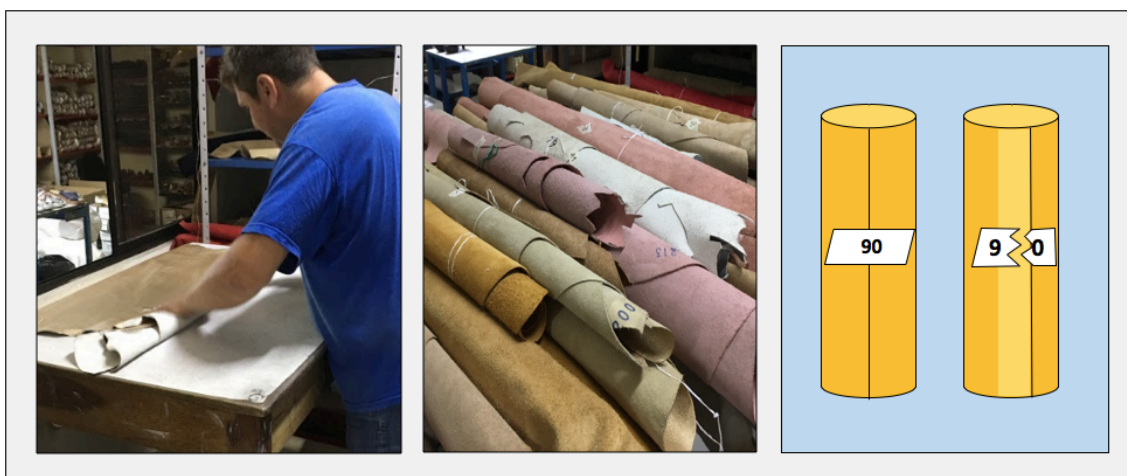


Figura 38. Conteo físico de materiales en bodega.

Finalmente, tras haber ingresado la totalidad de la materia prima cuantificada, se supervisó la carga y descarga de materiales utilizando el módulo Kárdex para facilitar el análisis del flujo de materiales y control de existencias en bodega. Durante este proceso se corrigieron los desfases encontrados y se hizo seguimiento a los movimientos de cada material estudiando las causantes de estas variaciones.

**Capacitación del personal.** Apoyados en el manual de procedimientos, se realizó la capacitación del personal involucrado en el proyecto. Con manual en mano, se explicó el paso a paso en los procesos de creación de fichas técnicas y artículos, planificación de requerimiento de materiales y gestión de inventarios; durante la explicación de la metodología a seguir, se atendieron dudas y se explicó la importancia en la calidad de la información ingresada al sistema para la gestión eficiente de los recursos de la fábrica. En el apéndice T se presenta el material de apoyo utilizado durante la capacitación.



Figura 39. Capacitación del personal.

**Seguimiento y control.** Durante los primeros tres meses del presente año, se hizo un acompañamiento continuo en todos los procesos intervenidos. Se supervisó la alimentación del software por parte de la auxiliar de gerencia y se realizó un chequeo semanal de los niveles de inventario en plantas y cueros. Finalmente, se tomaron medidas correctivas sobre los errores encontrados.

#### **5.1.4 Sistema de indicadores para los procesos de planeación de requerimientos de materiales, gestión de inventarios y almacenamiento**

**Diseño del indicador.** Basados en el diagnóstico de la empresa y la investigación sobre indicadores de gestión realizada, se determinaron los indicadores que podrían aportar información útil que sirva de apoyo para la inspección y control de los procesos intervenidos en el proyecto.

Para la selección de los indicadores se evaluaron los siguientes requisitos:

- ✓ Simplicidad en el ingreso de datos necesarios para su cálculo.
- ✓ Facilidad en su análisis y comprensión.
- ✓ Utilidad del indicador para apoyar el proceso de mejoramiento continuo.

A continuación, se presentan los indicadores elegidos para el control de cada proceso:

Tabla 17  
*Indicadores de gestión.*

<b>Proceso</b>	<b>Indicadores de gestión</b>
<b>Planeación de requerimiento de materiales</b>	1) Efectividad en la planeación. 2) Confiabilidad en los proveedores. 3) Tiempo de aprovisionamiento.
<b>Gestión de inventarios</b>	4) Confiabilidad del nivel de inventarios.
<b>Almacenamiento</b>	5) Gestión del almacenamiento.

En la ficha técnica del indicador se explica claramente la función del indicador, el objetivo, responsable y la periodicidad con la que debe ser calculado.

- **Efectividad en la planeación**

Tabla 18

*Ficha técnica indicador de efectividad en la planeación*

<b>Efectividad en la planeación</b>			
<b>Descripción</b>	Compara las unidades de material requerido por el sistema con los consumos reales de las órdenes de producción.		
<b>Objetivo</b>	Evaluar la confiabilidad de la lista de requerimiento de materiales generada por el software.		
<b>Cálculo</b>	$\left(1 - \frac{ planificación\ software - requerimiento\ real }{requerimiento\ real}\right) * 100$		
<b>Unidad</b>	%	<b>Periodicidad</b>	Semanal
<b>Responsable</b>	Gerente de producción		
<b>Información necesaria</b>	Lista de requerimiento de materiales generado por el software y cantidades consumidas en el área productiva.		
<b>Meta</b>	>95% Bueno , 85% <Aceptable ≤95%, ≤85% Deficiente.		

- **Confiabilidad en los proveedores**

Tabla 19

*Ficha técnica indicador de confiabilidad en los proveedores*

<b>Confiabilidad en los proveedores</b>			
<b>Descripción</b>	Evalúa el cumplimiento de las órdenes de compra generadas por la empresa.		
<b>Objetivo</b>	Determinar la confiabilidad en las cantidades entregadas por el proveedor con respecto a las solicitadas por la empresa.		
<b>Cálculo</b>	$\left(\frac{Unidades\ recibidas}{Unidades\ requeridas}\right) * 100$		
<b>Unidad</b>	%	<b>Periodicidad</b>	Diaria
<b>Responsable</b>	Almacenista		
<b>Información necesaria</b>	Formatos de registro de información (control órdenes de compra solicitadas).		
<b>Meta</b>	>85%		

- **Tiempo de aprovisionamiento**

Tabla 20

*Fecha técnica indicador de tiempo de aprovisionamiento*

<b>Tiempo de aprovisionamiento</b>			
<b>Descripción</b>	Determina el tiempo transcurrido entre la solicitud de compra y la recepción de la mercancía solicitada.		
<b>Objetivo</b>	Determinar cuáles proveedores brindan un mejor servicio de entrega y contribuyen a la reducción del tiempo de suministro.		
<b>Cálculo</b>	<i>(Fecha recepción de mercancía – Lanzamiento de la orden e compra)</i>		
<b>Unidad</b>	Días	<b>Periodicidad</b>	Diaria
<b>Responsable</b>	Almacenista		
<b>Información necesaria</b>	Formato control de órdenes de compra solicitadas.		
<b>Meta</b>	Varía según tipo de material. Cueros: Bueno: ≤3 días, 3<Regular≤9, >9 días: malo.		

- **Confiabilidad del nivel de los inventarios**

Tabla 21

*Ficha técnica indicador de confiabilidad del nivel de los inventarios*

<b>Confiabilidad del nivel de los inventarios</b>			
<b>Descripción</b>	Contrasta las unidades reflejadas en el software con el inventario físico real.		
<b>Objetivo</b>	Determinar el nivel de confiabilidad del software para controlar el nivel de inventarios.		
<b>Cálculo</b>	$\left(1 - \frac{ Inventario\ software - Inventario\ físico }{Inventario\ físico}\right) * 100$		
<b>Unidad</b>	%	<b>Periodicidad</b>	Mensual
<b>Responsable</b>	Almacenista		
<b>Información necesaria</b>	Reporte de inventarios por parte del software y conteo físico del inventario.		
<b>Meta</b>	>95% Bueno , 85% <Aceptable ≤95%, ≤85% Deficiente.		

- **Gestión del almacenamiento**

Tabla 22

*Ficha técnica indicador de gestión del almacenamiento*

<b>Gestión del almacenamiento</b>			
<b>Descripción</b>	Evaluar las condiciones de orden y limpieza de las zonas de almacenamiento a través de la lista de chequeo 5s.		
<b>Objetivo</b>	Verificar el avance de la implementación del programa de las 5s.		
<b>Cálculo</b>	<i>Aplicación lista de chequeo</i>		
<b>Unidad</b>	%	<b>Periodicidad</b>	Mensual
<b>Responsable</b>	Gerente de producción		
<b>Información necesaria</b>	Lista de chequeo 5s		
<b>Meta</b>	Mejora continua de los resultados inmediatamente anteriores.		

**Creación de la macro en Excel.** Se compartieron las fichas técnicas de los indicadores con el gerente de la empresa y después de su aprobación se inició la construcción de la macro en Excel. Durante el proceso de programación de la macro se definió una interfaz amigable para los usuarios y se delimitaron las celdas destinadas para el ingreso de datos; la herramienta creada organiza los datos suministrados y los representa en gráficos de barras (gráfico radial para el indicador de gestión del almacenamiento) que facilitan la interpretación y el análisis de los resultados obtenidos, véase apéndice U.

**Capacitación y seguimiento.** Se explicó al gerente y al bodeguero el funcionamiento de la macro desarrollada. Durante esta etapa se indicaron las celdas destinadas para el ingreso de datos, el tipo de datos que deben ingresar para el cálculo de cada indicador y cómo interpretar los resultados arrojados por la herramienta en cada uno de los gráficos obtenidos. Adicional a esto, se hizo seguimiento al proceso de alimentación de la macro durante los primeros tres meses del presente año.

## 5.2 Resultados y análisis de la implementación

**5.2.1 Manuales de procedimientos y funciones.** Después de la implementación completa del manual de funciones y del manual de procedimientos diseñado para los procesos de planificación de requerimiento de materiales, gestión de inventarios y almacenamiento, se obtuvo los siguientes resultados:

- ✓ Se distribuyeron equilibradamente las responsabilidades y actividades para el cumplimiento de cada cargo.
- ✓ Se promovió el trabajo en equipo mejorando la comunicación entre los trabajadores.
- ✓ Se renovó el proceso de reabastecimiento de materias primas eliminando responsabilidades compartidas.
- ✓ La implementación de los formatos de registro facilitó el control de los procesos intervenidos permitiendo la detección temprana de errores y demoras.
- ✓ Se mejoró notoriamente la logística interna de la empresa definiendo la secuencia de ejecución de las actividades necesarias para el desarrollo eficiente de los procesos intervenidos.
- ✓ Se ejecutó el módulo de planificación de la producción del software Accasoft ERP para generar la lista de requerimiento de materiales y a partir de ella, generar órdenes de compra en el momento justo disminuyendo el tiempo de lanzamiento de órdenes de pedido al interior de la fábrica y, por ende, el tiempo de suministro.
- ✓ Se desarrolló un plan de producción que involucra a todos; gerente, auxiliar de producción, almacenista y operarios.
- ✓ Se estandarizó el proceso de gestión de inventarios mejorando la calidad de la información suministrada al sistema.
- ✓ La implementación simultánea de los manuales propuestos permitió relacionar las funciones del cargo con los subprocesos, actividades y entradas requeridas por el software para el funcionamiento de la herramienta MRP.

La implementación de la metodología diseñada para la planificación de requerimiento de material (documentada en el manual de procedimientos) permitió obtener los beneficios económicos reflejados a continuación:

Tabla 23  
Beneficios económicos mensuales

Antes		Después		Persona a cargo	Beneficio económico (mensual)
Actividad/elemento	Tiempo/Cant	Actividad/elemento	Tiempo/Cant		
Conteo físico para generar orden de pedido (semanal)	25 min	Consultar en el módulo Kárdex y emitir lista de nivel de existencias en bodega.	2 min	Almacenista.	\$7.670
Cálculo manual de requerimiento de materiales (semanal)	120 min	Generar lista de requerimiento de materiales usando la herramienta planificar producción.	10 min	Gerente de producción.	\$55.000
Crear orden de compra manual (semanal)	30 min	Generar orden de compra utilizando el software.	15 min	Almacenista y gerente de producción	\$12.500
Nivel inventario suelas	2.100 pares	Nivel inventario suelas.	1.200 pares	-	\$630.000
Nivel inventario Plantas y kits	2.800 pares	Nivel inventario plantas y kits.	1.600 pares	-	\$4.776.000

**Nota:** Tiempo y cantidades aproximadas, varían dependiendo de la cantidad de pedidos que se presenten en la semana.

**5.2.2 Mejoras en las áreas de almacenamiento.** Con la implementación de las propuestas de mejora planteadas para las áreas de almacenamiento, se obtuvo los siguientes resultados:

- ✓ Demarcación adecuada de estanterías de cuero, plantas, suelas y herrajes que facilita la distinción y localización de materiales, mejorando las condiciones de orden y limpieza de las bodegas. Además, el sistema de etiquetado implementado permite la fácil actualización de los rótulos sin que se requiera desechar los ya creados, es flexible y de fácil adaptación para futuros cambios en la localización de materiales.
- ✓ Se liberaron 3,8 m<sup>2</sup> ocupados por maquinaria que se encontraba en desuso.
- ✓ Con la venta y salida de cueros remanentes de colecciones anteriores, retal de cuero y pares incompletos, se logró una reducción del nivel de inventario en un 16,07%.
- ✓ Se liberó la estantería destinada al almacenamiento de retal de cuero y se dispuso para el almacenamiento de productos en proceso de las órdenes provenientes de los procesos de corte, forro del tacón, desbaste y armado.

- ✓ Disminución del tiempo de producción en el proceso de montaje, la nueva clasificación de hormas permite determinar y obtener rápidamente las hormas necesarias para el montaje de la curva indicada por cada vale de producción.
- ✓ Disminución del tiempo de alistamiento del pedido gracias al método de almacenamiento diseñado para los diferentes tipos de cueros, con esto se obtuvo una reducción de aproximadamente 4 minutos por vale de producción. Adicionalmente, se redujo considerablemente el volumen de desperdicios generado por el corte de láminas de cuero con tipo de grabado diferente al indicado por las órdenes de producción.

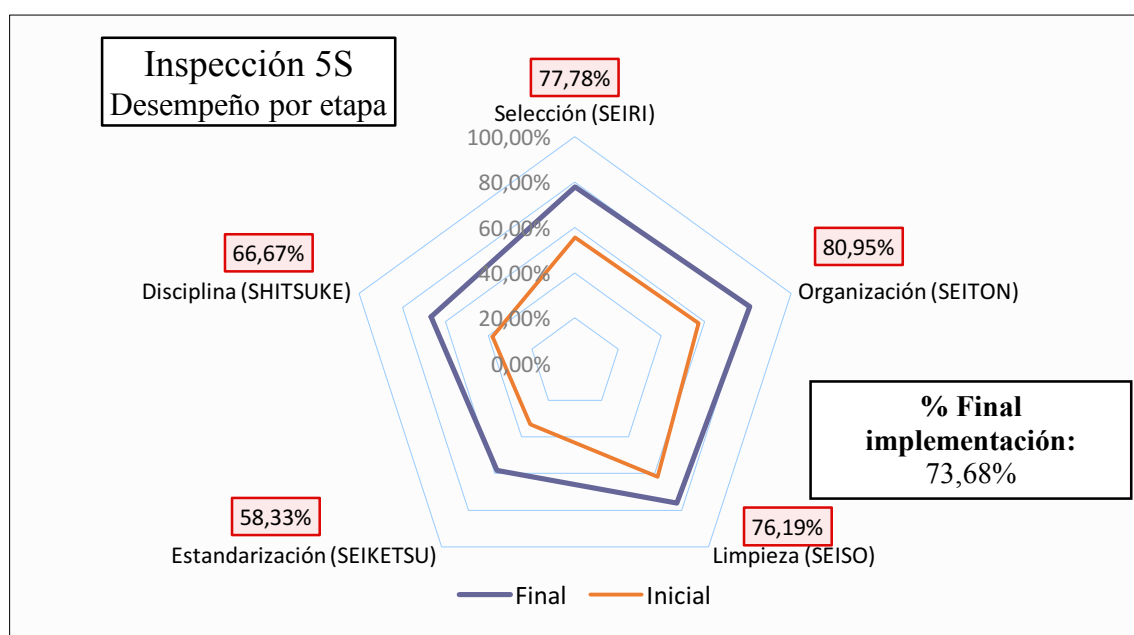


Figura 40. Resultado final análisis 5s.

Con la implementación total de las actividades contenidas en la tabla 16 “Cambios implementados en el desarrollo de la metodología 5s”, se obtuvo una mejora general del 22,81% en el nivel de implementación de las 5s. Las etapas que presentaron una mayor evolución fueron seiri, seiton y seiketsu con un incremento de 22,22%, 23,81% y 25% respectivamente, esto gracias a la demarcación de estanterías y a la implementación de los manuales propuestos. Por medio de ellos se documentó la metodología propuesta para la gestión del almacenamiento y los responsables de cada actividad; esto, sumado a el control de entradas y salidas de las zonas de almacenamiento usando los formatos de registro de información propuestos en el manual de procedimientos, fueron las principales herramientas que contribuyeron al aumento del nivel de estandarización.



Figura 41. Antes y después de las áreas de almacenamiento.

**5.2.3 Actualización y validación de la información en el software Accasoft ERP.** En la tabla 24 se compara el grado de implementación final del software con el nivel de implementación definido en la fase de diagnóstico. Para su cálculo se utilizó la misma metodología explicada en el apartado 3.12.3. Finalmente, se obtuvo un nivel de implementación general de 74,54% incrementando el nivel de implementación inicial en un 35,42%; gran parte de este aumento se debe a la incorporación de los módulos de compras y proveedores y, a la depuración y correcta alimentación del módulo artículos durante el proceso de creación de materias primas, procesos y referencias.

Tabla 24

*Nivel de implementación final del software Accasoft ERP*

Módulo	Importancia	Inicio		Final		Mejora
		Implementación	Peso	Implementación	Peso	
Artículos	7,64%	49,17%	3,76%	91,67%	7,00%	3,24%
Producción	7,64%	41,67%	3,18%	91,67%	7,00%	3,82%
Nómina	7,64%	92,17%	7,04%	95,83%	7,32%	0,28%
Ventas	7,01%	79,17%	5,55%	95,83%	6,72%	1,17%
Kardex	6,37%	33,33%	2,12%	91,67%	5,84%	3,72%
Compras	6,37%	0,00%	0,00%	100,00%	6,37%	6,37%
personal	6,37%	66,67%	4,25%	91,67%	5,84%	1,59%
clientes	5,73%	58,33%	3,34%	91,67%	5,25%	1,91%
proveedores	5,73%	0,00%	0,00%	91,67%	5,25%	5,25%
C x C	5,10%	0,00%	0,00%	25,00%	1,28%	1,28%
C x P	5,10%	0,00%	0,00%	58,33%	2,98%	2,98%
Usuarios	5,10%	100,00%	5,10%	100,00%	5,10%	0,00%
Empresas	3,82%	83,33%	3,18%	100,00%	3,82%	0,64%
Caja y Bancos	3,82%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Informes	3,18%	50,00%	1,59%	83,33%	2,65%	1,06%
Punto de venta	3,18%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Respaldos	2,55%	0,00%	0,00%	83,33%	2,13%	2,13%
C. de horario	1,91%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Barras	1,91%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Presupuestos	1,91%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Contabilidad	1,91%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	<b>100%</b>	<b>% Total</b>	<b>39,12%</b>	<b>% Total</b>	<b>74,54%</b>	<b>35,42%</b>

**5.2.4 Análisis indicadores de gestión.** Con la ayuda del almacenista se realizó el proceso de alimentación de la macro durante los meses de enero, febrero y marzo. A continuación, se presentan los resultados y el análisis de cada indicador formulado:

**5.2.4.1 Efectividad en la planeación:** Este indicador fue evaluado semanalmente con el apoyo del gerente de producción para determinar la confiabilidad de la lista de requerimiento de materiales generada por el software. En la figura 42 se muestran los resultados obtenidos para la planificación de la planta canoa. Durante las últimas dos semanas del mes de enero y la primera semana del mes de febrero el indicador reflejó una efectividad en la planeación deficiente, producto de errores en la creación de las fichas técnicas de 4 referencias; esas referencias fueron creadas con un tipo de planta diferente al evaluado, pero en realidad se fabricaban con la planta canoa, debido a esto, la lista de requerimientos generada no concordaba con los consumos reales de producción. Al identificar las causas de los desfases, se realizaron las correcciones necesarias y gracias a esto se mejoró progresivamente hasta llegar a un nivel de efectividad en la planeación de 97,29%; se prevé un nivel de efectividad más alto para los próximos meses.

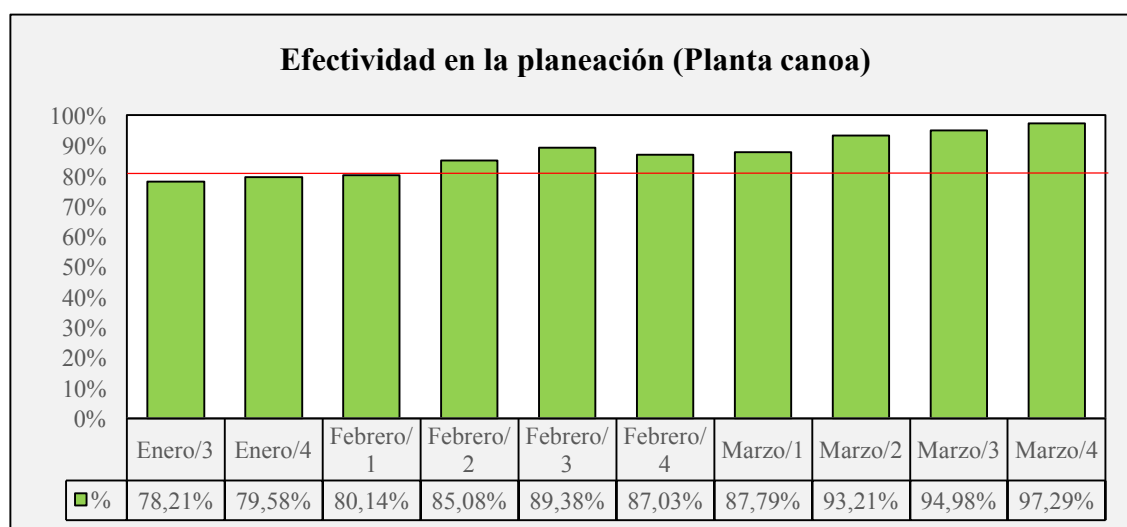


Figura 42. Comportamiento del indicador "efectividad en la planeación (planta canoa)".

Los materiales de las bodegas de almacenamiento de Calzado Kanela que se consumen en unidades discretas (Suelas, herrajes, hebillas, tacones, plantillas) y se descargan automáticamente del inventario, presentaron un comportamiento similar al mostrado en la figura 42; caso contrario ocurrió con los cueros y badanas, materiales que se consumen en unidades continuas y se descargan de manera manual, véase figura 43.

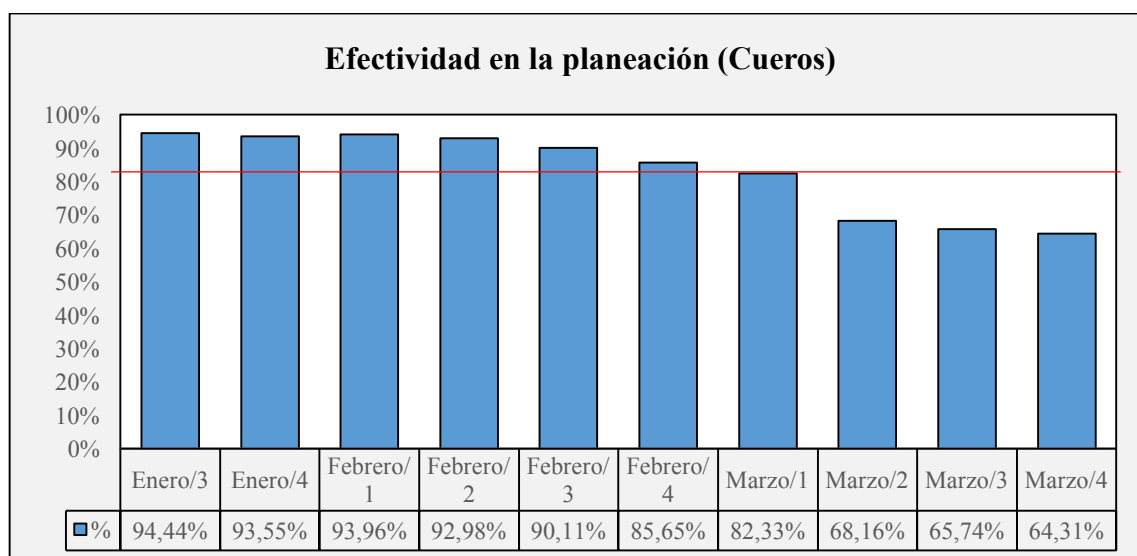


Figura 43. Comportamiento del indicador "efectividad en la planeación (cueros)".

Según lo planteado en el manual de procedimientos, el almacenista debía hacer la descarga manual de todas las entradas y salidas de cuero; así se realizó durante el primer mes de alimentación de la macro y gracias a este método el indicador de efectividad de la planeación se ubicó dentro del rango de aceptación definido. Después del primer mes de análisis el gerente de producción decide cambiar la metodología propuesta para la descarga de cueros y reemplazarla por descarga automática; la justificación al cambio realizado fue la cantidad de tiempo requerido por el almacenista para determinar el decimetroaje de las hojas de cuero y registrar manualmente la carga y descarga del material en bodega. Posterior al cambio los niveles de efectividad de la planeación bajaron considerablemente hasta llegar a un 64,31% por lo que se deduce que la planificación ha sido deficiente; la explicación de esta disminución depende de varios factores como: desperdicios generados por los cortadores, desperdicios generados por marras, variabilidad en consumo por tallas y devoluciones; estos factores no son controlados por el método de descarga automática y al transcurso de los días se van presentando desfases que se acumulan y distorsionan del requerimiento real.

**5.2.4.2 Confiabilidad en los proveedores:** Durante el primer trimestre del año se hizo seguimiento a las facturas de compra emitidas por los principales proveedores de cueros y plantas; posterior a esto, se relacionaron las cantidades recibidas con las cantidades solicitadas en las órdenes de compra generadas por el sistema. Según los resultados arrojados por la macro, los proveedores OT cueros y comercializadora C&F se encuentran por debajo del nivel deseado; esto

conlleva al incremento de tiempo de espera para el lanzamiento de una orden de producción e interrupciones en el flujo del ciclo productivo por lo que se recomienda mayor vigilancia en sus envíos. Los proveedores con mayor nivel de confiabilidad son Suelacol JPJ, Marpiel y Leather collection con un nivel de confiabilidad de 98,52%, 95,99% y 93,75% respectivamente.

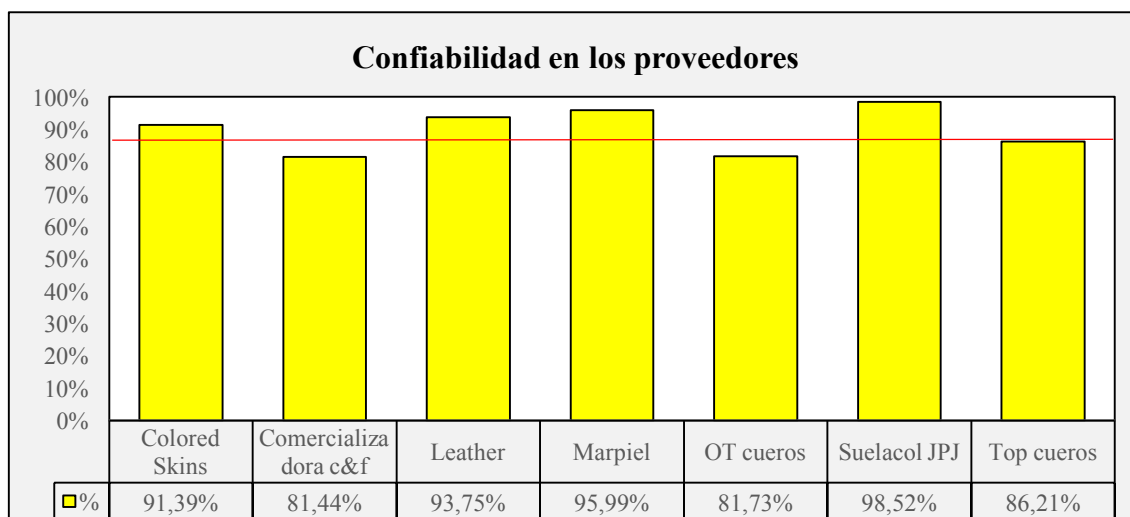


Figura 44. Comportamiento indicador de confiabilidad en los proveedores.

**5.2.4.3 Tiempo de aprovisionamiento:** Este indicador se obtuvo registrando la fecha de emisión y recepción de todas las órdenes de compra generadas por el sistema durante el primer trimestre del año. Se alimentó la macro con ayuda de los “formatos de control de órdenes de compra solicitadas” diseñados en el manual de procedimientos y, con base en los resultados obtenidos (véase figura 45) se determinó cuáles proveedores brindan un mejor servicio de entrega contribuyendo a la reducción del tiempo de suministro.

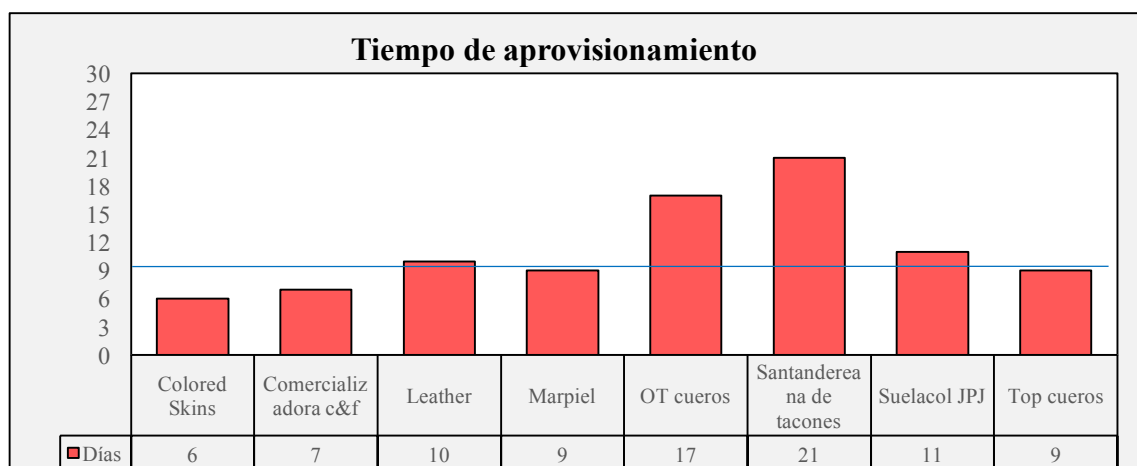


Figura 45. Comportamiento indicador tiempo de aprovisionamiento.

En el gráfico de barras presentado se puede observar que la mitad de los principales proveedores de Calzado Kanela se encuentran por fuera del intervalo de aceptación. Santandereana de tacones es el proveedor que presenta el tiempo de suministro más extenso y menos conveniente para el proceso de reabastecimiento de la fábrica, para los materiales con tiempos de entrega superiores a 15 días se requiere el mantenimiento de un inventario de seguridad mayor al deseado. Relacionando los dos indicadores que involucran el nivel de servicio de los proveedores se encuentran las confluencias suficientes para eliminar a OT CUEROS S.A.S de la lista de proveedores de la empresa.

**5.2.4.4 Confiabilidad del nivel de inventarios:** Este indicador fue evaluado mensualmente, para la alimentación de la macro se realizó el conteo físico de cada uno de los materiales evaluados y después de esto se consultó el nivel de inventarios arrojado por el software. La mayor parte de los materiales estudiados presentaron un nivel de confiabilidad deficiente durante el mes de enero. Con ayuda del módulo kárdex se analizaron los movimientos de cada material, allí se encontraron vales que se habían entregado al operario y no habían sido asignados al proceso de montaje por el auxiliar de producción. Se resaltó la importancia de registrar los vales de producción en el momento que se entrega el material a los operarios para que el sistema realice la descarga del inventario y el módulo pueda brindar información que concuerde con el estado real del nivel de existencias.

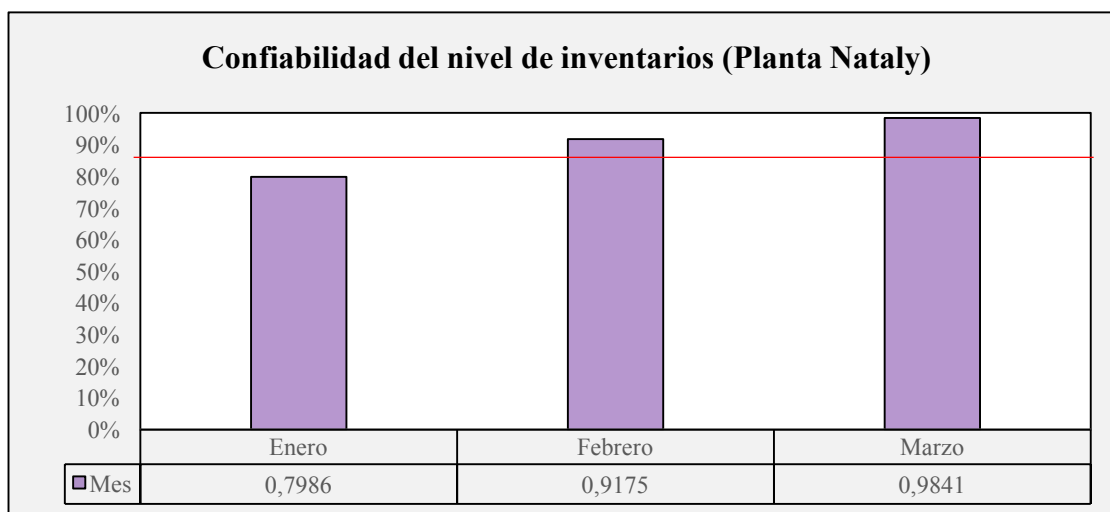


Figura 46. Comportamiento indicador de confiabilidad del nivel de inventarios.

**5.2.4.5 Gestión del almacenamiento:** Se evaluó mensualmente el nivel de orden y limpieza en las áreas de almacenamiento durante los meses de enero, febrero y marzo; para ello se aplicó la lista de chequeo de la metodología 5s. En la figura 47 se muestra la evolución progresiva del indicador como resultado del continuo control y seguimiento de las mejoras propuestas para las áreas de almacenamiento.

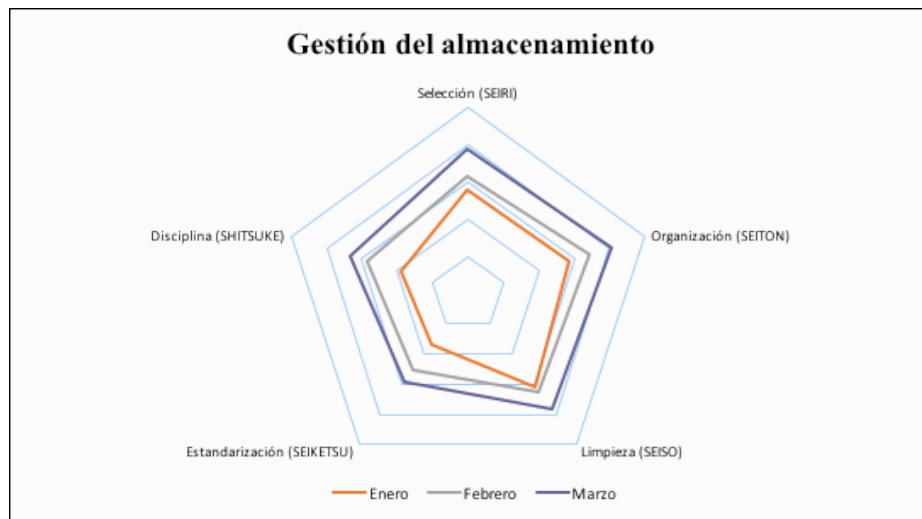


Figura 47. Comportamiento del Indicador “gestión del almacenamiento”.

## 6. Conclusiones y recomendaciones

### 6.1 Conclusiones

- Se realizó el diagnóstico inicial de los procesos de planificación de requerimiento de materiales, gestión de inventarios y almacenamiento y, a partir de él se identificaron oportunidades de mejora y debilidades del método empleado que suministraron la información necesaria para la formulación de las propuestas de mejora más convenientes para la empresa. Estas propuestas fueron ejecutadas y socializadas con el personal involucrado en el proyecto, como resultado de su implementación se obtuvo un mayor aprovechamiento de los recursos, estandarización de los procesos intervenidos, disminución en el tiempo de suministro y reaprovisionamiento oportuno de la materia prima requerida; todo esto se traduce a una gestión eficiente de la cadena de suministros que representa una ventaja competitiva para la empresa.

- Se diseñó e implementó un manual de procedimientos de fácil interpretación para los trabajadores de la empresa que integra las funcionalidades del software Accasoft ERP con la secuencia de ejecución de las actividades necesarias para el correcto desarrollo de los procesos intervenidos en el proyecto.
- Se creó un manual de funciones para el gerente de producción, almacenista, auxiliar de producción y auxiliar de gerencia que determina y distribuye equilibradamente las responsabilidades y actividades para el cumplimiento de sus cargos; su implementación promovió el trabajo en equipo mejorando la comunicación entre los trabajadores y facilitando la pronta detección de fallas en la organización.
- Con la ejecución de las propuestas de mejora en las áreas de almacenamiento se obtuvo una mejora general del 22,81% en la implementación de la metodología 5s y una disminución del 57,1% en el tiempo de alistamiento de pedidos; reflejo de la adopción de la cultura de orden y limpieza por parte de los trabajadores y disposición del almacenista para desarrollar procesos de mejora continua.
- La utilización del software Accasoft ERP como herramienta principal para la planificación de requerimiento de materiales contribuyó a la reducción del inventario en un 16,07%, mejoró el proceso de reaprovisionamiento de Calzado Kanela y la capacidad de respuesta a la demanda de sus clientes garantizando el flujo continuo del ciclo productivo.
- El nivel de implementación del software Accasoft ERP en Calzado Kanela aumento un 35,42% gracias a la incorporación de los módulos de compras y proveedores y, a la depuración y correcta alimentación del módulo artículos durante el proceso de creación de materias primas, procesos y referencias.

- El sistema de indicadores proporcionado permite hacer un seguimiento y control de los procesos intervenidos y brinda información útil para la toma de y detección temprana de fallas o inconsistencias en los procedimientos.

## **6.2 Recomendaciones**

- Acordar tiempos de entrega con los proveedores para garantizar el cumplimiento del plan de producción definido por el gerente y, eliminar de la lista de proveedores de la empresa a aquellos que no cumplan con los términos establecidos.
- Realizar jornadas de validación de la información suministrada por el software mediante el módulo Kárdex y mantener actualizado el registro del nivel de existencias en bodega para garantizar que la planificación de requerimiento de materiales se realice correctamente.
- Evaluar periódicamente el estado de los procesos a través del sistema de indicadores propuesto y compartir los resultados obtenidos con el equipo de trabajo; de esta forma se fomentará la participación de los trabajadores en los procesos de mejora continua al interior de la organización.
- El éxito de la Cultura 5S's depende del compromiso que tengan los empleados involucrados en mantener las áreas de almacenamiento en condiciones de orden y limpieza aceptables, se recomienda respetar las áreas asignadas para cada material y mantener actualizado del sistema de etiquetado de las estanterías destinadas para el almacenamiento de cuero.
- Diligenciar los formatos de registro en el momento oportuno; el control de flujo de materiales y seguimiento constante a las órdenes de producción son herramientas fundamentales para evaluar el desempeño de la compañía, calcular el nivel de desperdicios y desarrollar estrategias para eliminarlos.

### Referencias bibliográficas

- Alvarez Torres, M. G. (1996). *Manual para elaborar manuales de políticas y procedimientos*. México: Panorama Editorial.
- Ballou, R. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. *Quinta edición*, 288. México: Pearson Educación.
- Castellanos Riaño, J. C. (2016). *Mejoramiento en los procesos de planeación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento para la empresa calzaos jhimar's, con base en el software ERP Accasoft*. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.
- Chase, R., & Jacobs, R. (2010). *Administración de operaciones producción y cadena de suministros* (Vol. 13a). Mc Graw Hill.
- Franklin Finconwsky, E. B. (2002). *Organización y métodos: un enfoque competitivo*. México: Mc Graw Hill.
- Galindo Ruiz, C. (2006). *Manual para la creación de empresas: guía de planes de negocios* (Vol. Segunda edición). Ecoe Ediciones.
- Gestión de almacenes. (2011). *Ingeniería industrial online*. Recuperado el 12 de 04 de 2017, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestión-de-almacenes/>
- Ibarra, G. A., Rodriguez, E., & Garcia, J. (2008). *Manual de Planeación de Requerimientos de Materiales (M.R.P.), Teoría, Aplicación y Análisis*. Universidad nacional autónoma de México.
- Krajewski, L. J., & Ritzman, L. P. (2000). *Administración de operaciones : estrategia y análisis*. 5, 544. México: Pearson Educación.
- Lorino, P. (1993). *El Control de gestión estratégico: la gestión por actividades* (Vol. 1). Marcombo.

- Malca , H. O., & Alfaro, V. A. (2016). *Mejora del proceso de aprovisionamiento para aumentar la disponibilidad de pedidos de los clientes a la empresa NOR OIL S.A.C.* Universidad privada del norte, Facultad de ingeniería, Cajamarca.
- Master universitario de administración y dirección de empresas. (2013). *Gestión de inventarios y almacenes.* Obtenido de [https://profesoradeadministracion.files.wordpress.com/2013/06/inventarios\\_y\\_almacenes\\_teor%C3%ADa-recuperacion-admon.pdf](https://profesoradeadministracion.files.wordpress.com/2013/06/inventarios_y_almacenes_teor%C3%ADa-recuperacion-admon.pdf)
- Maynard, H. B. (1996). *Manual del ingeniero industrial.* (W. K. Hodson, Ed.) Mc Graw Hill.
- Osorio Jiménez, C. M. (2014). *Mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de requerimiento de materias primas para la empresa manufacturas Sandoval, con base en el software ERP accasoft.* Universidad Industrial de Santander, Santander, Bucaramanga.
- Render, B., & Heizer, J. (2014). *Principios de administración de operaciones* (Novena ed.). Pearson.
- Render, B., Stair, R., & Hanna, M. (2006). *Métodos cuantitativos para los negocios.* México: Pearson Educación.
- Revista Dinero. (02 de Febrero de 2017). *Los retos que enfrentan las mipymes en Colombia.* Recuperado el 22 de Marzo de 2017, de <http://www.dinero.com/edicion-impresa/pymes/articulo/evolucion-y-situacion-actual-de-las-mipymes-en-colombia/222395>
- Rey, F. (2005). *Las 5s: orden y limpieza en el puesto de trabajo.* Madrid, España: FC editorial.
- Silva, D. A. (2009). *Teoría de indicadores de gestión y su aplicación práctica.* Bogotá, Colombia: Universidad militar nueva granada.