

Mejoramiento de los procesos de planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y almacenamiento, para la empresa de calzado Rafaela Espíndola Colmenares, con base al software ERP ACCASOFT.

Lina Mayerly Sarmiento García

Proyecto de grado para optar al título de Ingeniera Industrial

Directora:

Myriam Leonor Niño López

Doctora en Administración y Dirección de empresas

Codirector:

Edwin Alberto Garavito Hernández

Especialista Gerencia de la producción y Mejoramiento continuo

**Universidad Industrial de Santander
Facultad de Ingenierías Físico- Mecánicas
Escuela de Estudios Industriales y Empresariales
Bucaramanga**

2017

Agradecimientos

A la Universidad Industria de Santander y la escuela de Estudios industriales y empresariales, por ser el recinto de formación académica a través de sus maestros, a la empresa calzado Rafaela, por brindarme la oportunidad de forjar mis capacidades como profesional, a mi directora Myriam Niño y codirector Edwin Garavito, por su aporte y compromiso con la gestión del proyecto, a la empresa ERP ACCASOFT por su asesoría y acompañamiento durante el transcurso del proyecto.

A Sonia, Eymar, Maylen y Karen, por su interés y colaboración ante las circunstancias presentes, y finalmente a Heider y Jenny por su apoyo, dedicación e interés en el alcance de mis objetivos.

Dedicatoria

A Dios por ser guía espiritual en cada paso dado durante mi vida, a mis padres Raúl y Alix, por su entrega, amor y dedicación durante mi proceso de crecimiento y formación, a mi hermana Jenny por su apoyo incondicional durante las etapas de mi vida.

Tabla de contenido

Introducción.....	22
1.Generalidades.....	24
1.1 Identificación de la Empresa.....	24
1.1.1 Razón social.....	24
1.1.2 Localización.....	24
1.1.3 Objeto Social.....	24
1.1.4. Misión.....	25
1.1.5 Visión.....	25
1.1.6 Portafolio de productos.....	25
1.1.7 Mercados que atiende.....	25
1.1.8 Canales de distribución.....	26
1.1.9 Mapa de procesos.....	27
1.1.10 Organigrama.....	28
1.1.11 Compras, Demanda y producción de calzado Rafaela Espíndola Colmenares.....	28
1.1.12 Distribución de Planta.....	32
1.2 Planteamiento del Problema.....	33
1.3 Objetivos.....	35
1.3.1 Objetivo general.....	35
1.3.2 Objetivos específicos.....	35

1.4 Alcance del Proyecto	36
1.5 Metodología del Proyecto	38
1.5.1 Inducción del proyecto.....	38
1.5.2 Diagnóstico de los procesos en la empresa.....	39
1.5.3 Análisis de diagnóstico y propuestas de mejoramiento	39
1.5.4 Implementación del software ERP ACCASOFT.....	39
1.5.5 Implementación de propuestas de mejoramiento.....	40
1.5.6 Sustentación de resultados	40
2.Marco Referencial.....	40
2.1 Marco de Antecedentes.....	40
2.2 Marco Teórico.....	42
2.2.1 Planeación de requerimiento de materiales.....	42
2.2.2 Gestión de inventarios.....	44
2.2.3 Clasificación ABC de los inventarios.....	50
2.2.4 Gestión de almacenamiento	51
2.2.5 Distribución de planta	55
2.2.6 Metodología 5's	57
2.2.7 Manuales... ..	59
2.2.8 Indicadores de gestión.....	61
3.Diagnóstico de la Empresa.....	62

3.1 Metodología del Diagnóstico.....	62
3.2 Descripción del Proceso Productivo	64
3.3 Máquinas empleadas en el proceso productivo	64
3.4 Procesos que Abordará el Proyecto de Grado.....	65
3.4.1 Planeación de requerimiento de materias primas.....	66
3.4.2 Gestión de inventarios.....	67
3.4.3 Gestión de almacenamiento	68
3.5 Generalidades del Software ERP ACCASOFT	70
3.5.1 Descripción del software ERP ACCASOFT. ACCASOFT.	70
3.5.2 ERP ACCASOFT en la empresa Rafaela Espíndola Colmenares	73
3.6 Análisis del estado inicial de los procesos de planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y almacenamiento, en la empresa de calzado Rafaela Espíndola Colmenares	77
3.6.1 Planeación de requerimiento de materiales.....	77
3.6.2 Gestión de inventarios.....	78
3.6.3 Gestión de Almacenamiento	82
3.6.4 Instalaciones físicas de la empresa	88
3.6.5 Clasificación ABC de los inventarios.....	90
3.6.6 Lista de chequeo 5'S.....	91
4.Propuestas de mejora	93

4.1 Manuales de funciones y procedimientos	93
4.1.1 Problemática atendida.....	93
4.1.2 Objetivos de la propuesta.....	94
4.1.3 Estructura de la propuesta.....	95
4.1.4 Plan de implementación de la propuesta.....	98
4.2 Política de inventarios.....	98
4.2.1 Problemática atendida.....	98
4.2.2 Objetivos de la propuesta.....	99
4.2.3 Estructura de la propuesta.....	99
4.2.4 Plan de implementación de la propuesta.....	103
4.3 Gestión de almacenamiento	105
4.3.1 Problemática atendida.....	105
4.3.2 Objetivos de la propuesta.....	106
4.3.3 Estructura de la propuesta.....	106
4.3.4 Plan de implementación de la propuesta.....	110
4.4 Actualización y validación de la información del software.....	110
4.4.1 Problemática atendida.....	110
4.4.2 Objetivos de la propuesta.....	111
4.4.3 Estructura de la propuesta.....	111
4.4.4 Plan de implementación de la propuesta.....	115

4.5 Capacitación al personal responsable de los procesos	115
4.5.1 Problemática atendida.....	115
4.5.2 Objetivos de la propuesta.....	116
4.5.3 Estructura de la propuesta.....	116
4.5.4 Plan de implementación de la propuesta.....	116
4.6 Distribución de planta.....	117
4.6.2 Objetivos de la propuesta.....	118
4.6.3 Estructura de la propuesta.....	118
4.6.4 Plan de implementación de la propuesta.....	127
4.7 Indicadores de gestión.....	128
4.7.2 Objetivos de la propuesta.....	128
4.7.3 Estructura de la propuesta.....	128
4.7.4 Plan de implementación de la propuesta.....	132
5.Implementación de propuestas de mejora.....	133
5.1 Ejecución del plan de implementación	133
5.1.1 Manuales de funciones y procedimientos	133
5.1.2 Política de inventarios	135
5.1.3 Gestión de almacenamiento	136
5.1.4 Actualización y validación del software	143
5.1.5 Capacitación al personal responsable de los procesos	145

5.1.6 Distribución de planta	147
5.1.7 Indicadores de gestión.....	147
5.2 Resultados y análisis de la implementación.....	149
5.2.1 Manuales de funciones y procedimientos	149
5.2.2 Gestión de almacenamiento	152
5.2.3 Actualización y validación del software	154
5.2.4 Capacitación al personal responsable de los procesos	157
5.2.5 Indicadores de gestión.....	158
6.Conclusiones	166
7. Recomendaciones	168
Referencias Bibliográficas	171

Lista de figuras

Figura 1. Localización calzado Rafaela	24
Figura 2. Principales mercados calzado Rafaela.....	26
Figura 3. Canales de Distribución Calzado Rafaela Espíndola Colmenares	27
Figura 4. Mapa de procesos calzado Rafaela	27
Figura 5. Organigrama calzado Rafaela.....	28
Figura 6. Porcentaje de compras Primer Trimestre 2017.....	29
Figura 7. Porcentaje de representación de compras primer trimestre 2017 por material.....	29
Figura 8. Número de compras al trimestre por proveedor	30
Figura 9. Participación en la demanda por referencia.....	31
Figura 10. Modelo Cantidad económica de pedido	49
Figura 11. Caracterización proceso de planeación de requerimiento de materia prima	66
Figura 12. Caracterización proceso de gestión de inventarios	68
Figura 13. Caracterización del proceso de gestión de almacenamiento.....	69
Figura 14. Interfaz módulos ERP ACCASOFT.....	70
Figura 15. Inventarios de cuero.....	79
Figura 16. Nivel de inventarios de Forros.....	80
Figura 17. Registro de entrada y salidas de cueros y forros.....	80
Figura 18. Inventario materia prima.....	81
Figura 19. Almacenamiento cueros calzado de hombre	83
Figura 20. Bodega cuero calzado de dama.....	84
Figura 21. Almacenamiento de cajas	85

Figura 22. Bodega de almacenamiento de Suela	86
Figura 23. Áreas de almacenamiento Producto en proceso	87
Figura 24. Áreas de almacenamiento producto terminado.....	87
Figura 25. Primer piso.....	88
Figura 26. Segundo piso.....	89
Figura 27. Tercer piso	89
Figura 28. Clasificación ABC de los inventarios	91
Figura 29. Cumplimiento de 5'S calzado Rafaela	92
Figura 30. Estructura manual de funciones.....	97
Figura 31. Análisis de las compras de abril y mayo 2017, respecto a la política propuesta..	104
Figura 32. Estante cotizado	107
Figura 33. Materiales repetidos en el sistema	113
Figura 34. Bodega que será adquirida.....	117
Figura 35. Diagrama de relación de actividades	120
Figura 36. Diseño del área de corte.....	121
Figura 37. Diseño área de desbaste, forrado plantillas y guarnición	122
Figura 38. Diseño área de soldadura	122
Figura 39. Diseño área de emplantillado.....	123
Figura 40. Diseño áreas de almacenamiento de materia prima.....	124
Figura 41. Capacitación a operarios con el empleo del manual.....	134
Figura 42. Computador adquirido para registro de tareas	137
Figura 43. Área de almacenamiento producto en proceso antes	138
Figura 44. Área de almacenamiento producto en proceso después	138

Figura 45. Adecuación del área de almacenamiento de producto en proceso.....	138
Figura 46. Capacitación metodología 5'S y folleto diseñado	139
Figura 47. Bodega de cueros y textiles antes	140
Figura 48. Bodega de cuero y textil después.....	141
Figura 49. Clasificación de materiales	141
Figura 50. Implementación metodología 5'S.....	142
Figura 51. Etiquetas de referencia.....	142
Figura 52. Cartel indicativo de la organización de las áreas de almacenamiento	143
Figura 53. Capacitación módulos de intervención en los procesos abordado.....	146
Figura 54. Comparación tras la implementación de la metodología 5'S	153
Figura 55. Comportamiento del indicador confiabilidad inventario de textiles.....	159
Figura 56. Comportamiento del indicador confiabilidad del inventario de cuero	160
Figura 57. Comportamiento del indicador confiabilidad del indicador inventario de suela ..	160
Figura 58. Comportamiento del indicador de Requerimiento de material textil.....	162
Figura 59. Comportamiento del indicador de Confiabilidad requerimiento de cuero	163
Figura 60. Indicador de rotación de inventario	163
Figura 61. Confiabilidad en los materiales creados	164
Figura 62. Veracidad de cantidades entregadas por proveedores	165
Figura 63. Representación de los resultados de la lista de chequeo 5'S.....	166

Lista de tablas

Tabla 1. Cumplimiento de objetivos	21
Tabla 2. Producción de calzado Rafaela primer trimestre del 2017	32
Tabla 3. Distancias recorridas entre centros de trabajo y áreas de almacenamiento.	33
Tabla 4. Máquinas calzado Rafaela.....	65
Tabla 5. Implementación software ERP ACCASOFT calzado Rafaela	76
Tabla 6. Módulos que intervienen en los proceso	96
Tabla 7. Plan de implementación de los manuales	98
Tabla 8. Presentación y rendimiento del material	101
Tabla 9. Resultados política de inventarios.....	102
Tabla 10. Plan de implementación política de inventarios	103
Tabla 11. Modelo tarjeta roja	108
Tabla 12. Etapas de limpieza	109
Tabla 13. Plan de implementación gestión de almacenamiento	110
Tabla 14. Plan de implementación actualización del software	115
Tabla 15. Plan de implementación capacitación de personal.....	116
Tabla 16. Producción primer semestre 2017.....	119
Tabla 17. Clasificación por categorías	120
Tabla 18. Distancias recorridas estructura actual y nuevo diseño	124
Tabla 19. Comparación de tiempos de desplazamiento	125
Tabla 20. Incremento de la producción con el nuevo diseño de planta	127
Tabla 21. Plan de implementación de la propuesta de diseño de planta	127

Tabla 22. Indicador de confiabilidad en la gestión de inventarios	129
Tabla 23. Indicador de rotación de inventarios	130
Tabla 24. Indicador de confiabilidad en los proveedores	130
Tabla 25. Indicador de confiabilidad en el requerimiento de materia prima	131
Tabla 26. Indicador de confiabilidad en los materiales creados	131
Tabla 27. Indicador de gestión de almacenamiento	132
Tabla 28. Plan de implementación indicadores de gestión	132
Tabla 29. Ubicación de material	140
Tabla 30. Cronograma de capacitación de los procesos	146
Tabla 31. Reducción de tiempos con la implementación de manuales y software	150
Tabla 32. Cantidad de inventario de baja rotación y aprovechamiento	150
Tabla 33. Resultado metodología 5'S mes de Septiembre	152
Tabla 34. Comparación de tiempos de registro.....	155
Tabla 35. Implementación del software posterior a la realización del proyecto.....	156
Tabla 36. Resultados tras la implementación de 5'S	165

Lista de apéndices

Apéndice 1. Portafolio de Productos calzado para Hombre.....	21
Apéndice 2. Portafolio de productos calzado para dama.....	25
Apéndice 3. Descripción de cargos.....	28
Apéndice 4. Compras hechas por calzado Rafaela primer trimestre 2017.....	28
Apéndice 5. Diagrama de recorrido calzado Rafaela primer piso.....	33
Apéndice 6. Diagrama de recorrido calzado Rafaela segundo piso.....	33
Apéndice 7. Descripción del proceso productivo del calzado.....	64
Apéndice 8. Diagrama de flujo proceso productivo del calzado.....	64
Apéndice 9. Descripción maquinaria calzado Rafaela.....	65
Apéndice 10. Diagrama de flujo proceso de planeación de requerimiento de materia prima.....	67
Apéndice 11. Diagrama de flujo proceso de gestión de inventarios.....	67
Apéndice 12. Diagrama de flujo proceso de gestión de almacenamiento.....	68
Apéndice 13. Nivel de importancia de los módulos ACCASOFT, en calzado Rafaela.....	76
Apéndice 14. Nivel de implementación software ACCASOFT, en calzado Rafaela.....	76
Apéndice 15. Registro de inventarios marzo 2017.....	80
Apéndice 16. Clasificación de los inventarios.....	91
Apéndice 17. Lista de chequeo 5'S mes de Marzo.....	91
Apéndice 18. Manual de funciones.....	97
Apéndice 19. Manual de procedimientos.....	97
Apéndice 20. Política de inventarios material para plantillas.....	101
Apéndice 21. Política de inventarios material para pegantes.....	101

Apéndice 22. Política de inventarios material para forro textil.....	101
Apéndice 23. Política de inventarios material para suela Pamela y Romana.....	101
Apéndice 24. Cotización estantería Mecalux.....	107
Apéndice 25. Asistencia del personal a la capacitación metodología 5's.....	139
Apéndice 26. Asistencia del personal a la capacitación metodología 5's.....	139
Apéndice 27. Diagrama de Pareto.....	118
Apéndice 28. Diagrama de operaciones.....	119
Apéndice 29. Matriz multiproducto.....	119
Apéndice 30. Matriz origen-destino.....	119
Apéndice 31. Matriz de relación de flujo entre estaciones.....	119
Apéndice 32. Matriz de relación de actividades.....	120
Apéndice 33. Diagrama de relación de espacios.....	120
Apéndice 34. Plano de distribución de planta.....	121
Apéndice 35. Indicadores de gestión.....	148
Apéndice 36. Lista de chequeo mes de Septiembre.....	152
Apéndice 37. Registro de datos para evaluación de indicadores.....	163
Apéndice 38. Comprobante cumplimiento de objetivos.....	21

Resumen

TITULO: MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA, GESTIÓN DE INVENTARIOS Y ALMACENAMIENTO, PARA LA EMPRESA DE CALZADO RAFAELA ESPINDOLA COLMENARES, CON BASE EN EL SOFTWARE ERP ACCASOFT¹

AUTOR: SARMIENTO GARCIA, Lina Mayerly²

PALABRAS CLAVE: Planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y almacenamiento, mejoramiento de procesos, ERP ACCASOFT

DESCRIPCIÓN:

El proyecto de grado se desarrolla bajo la modalidad de práctica empresarial, en la empresa de calzado Rafaela Espíndola Colmenares ubicada en el barrio Alarcón de la ciudad de Bucaramanga, en ella se fabrica calzado en cuero para dama, caballero, niño y niña, con mercado a nivel nacional; el trabajo tiene por objetivo la mejora de los procesos de planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y almacenamiento, como mecanismos estructurales en la organización de la empresa.

Inicialmente, se realiza un diagnóstico general del estado de los procesos, a través del cual se identifican las fortalezas y oportunidades de mejora, para generar propuestas que contemplen la implementación del software ERP ACCASOFT como herramienta de apoyo a la gestión de los procesos y capacitación al personal responsable, adecuación de las áreas de almacenamiento que priorice materiales, facilite su ubicación y disminuya desperdicios de tiempo y producción, elaboración de un diseño de distribución de planta que permita el flujo continuo del producto, reduzca distancias y tiempo de desplazamiento garantizando centros de trabajo ergonómicos para los empleados.

Las propuestas son evaluadas por la dirección de la empresa quienes determinan cuales de ellas son aceptadas para su posterior implementación, en primera instancia se parte de un plan en él se determina la secuencia en que han de intervenir las mejoras, posteriormente se analizan los resultados del impacto de cada una de ellas a través de indicadores de gestión, y finalmente se estructuran mecanismos de acción para mejorar la gestión de los procesos, procurando su mantenimiento a largo plazo.

¹ Proyecto de grado

² 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. Tutor: Claudia Maldonado

Abstract

TITLE: RAW MATERIAL REQUIREMENT'S PLANNING PROCESSES IMPROVEMENT, STORAGE AND INVENTORY MANAGEMENT FOR RAFAELA ESPINDOLA COLMENARES FOOTWEAR COMPANY, BASED ON ERP ACCASOFT SOFTWARE

AUTHOR: SARMIENTO GARCIA, Lina Mayerly

KEYWORDS: Raw material requirement's planning, storage and inventory management, processes improvement, ERP ACCASOFT

DESCRIPTION:

This thesis is developed under the business practice modality in Rafaela Espíndola Colmenares Footwear Company located at Alarcon neighborhood, in Bucaramanga city. In there, leather footwear is manufactured for women, men and children with national level market; the aim of the thesis is the raw material requirement's planning processes improvement, storage and inventory management as structural mechanisms in the company organization.

Initially, a general diagnostic of the processes state is performed, in which strengths and improvement opportunities are identified in order to create proposals which contemplate ERP ACCASOFT software implementation as a support implement to processes management and personnel responsible training, storing areas adequacy that prioritize materials, make their placement easier and reduce time and production wastes, development of a plant distribution design that allows continuous flow of the product, reduce distances and time displacement ensuring ergonomic work centers for the employees.

Proposals are evaluated for the company management who determine which of those are accepted for their subsequent implementation, in the first instance it starts from a plan in which a sequence where the improvements are going to intervene are determined, subsequently the impact results of each one of these are analyzed through management indicators, and finally action mechanisms for processes management improvement are structured, ensuring its long term maintenance.

Tabla 1.

Cumplimiento de objetivos

Objetivo	Alcance	Página
Realizar un diagnóstico que permita visualizar la situación actual de los procesos de planeación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento, en la empresa calzado Rafaela comercializadora Shoes-Brioso.	Capítulo 3: Diagnóstico de la empresa	37
Renovar la información de la empresa de calzado Rafaela en los módulos de inventarios, artículos y planificación el software ERP ACCASOFT.	5.1.4 Ejecución del plan de implementación (Actualización y validación del software)	95
	5.2.3 Resultados y análisis (Actualización y validación del software)	101
Diseñar un plan de mejoramiento para los procesos de planeación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento, en la empresa calzado Rafaela comercializadora Shoes-Brioso.	Capítulo 4: Propuestas de mejora	59
Implementar las propuestas formuladas en el plan de mejoramiento para los procesos de planeación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento, en la empresa calzado Rafaela comercializadora Shoes-Brioso.	Capítulo 5: Implementación de las propuestas de mejora	87
Establecer indicadores de gestión que permitan realizar seguimiento y medición de la eficacia de las propuestas de mejora implementadas.	4.7 Formulación de indicadores de gestión	83
	5.1.7 Ejecución del plan de implementación (Indicadores de gestión)	97
	5.2.5 Resultados y análisis (Indicadores de gestión)	104
Realizar una propuesta de distribución de planta para una nueva estructura física, que facilite el flujo de materiales y personal, para un mejor desarrollo de los procesos productivos en la empresa de Calzado Rafaela comercializadora Shoes-Brioso.	4.6 Formulación propuesta distribución de planta	75
	5.1.6 Ejecución del plan de implementación (Distribución de planta)	97

El apéndice 38 muestra el comprobante de entrega de propuestas a la gerencia, donde se indica el cumplimiento de objetivos, fecha y firma de la persona correspondiente.

Introducción

La economía colombiana se ha visto favorecida por el sector calzado con un crecimiento de 2,8% en las exportaciones referente a 179,8 millones de dólares para el año 2016 según estudios realizados por el Ministerio de Comercio Industria y Turismo (Portafolio, 2017), No obstante, la mayor parte de las empresas en este sector se encuentran catalogadas como pequeñas y medianas empresas ya que no han incursionado en herramientas tecnológicas, personal y controles de seguimiento y evaluación que les permita diagnosticar, medir y mejorar los procesos productivos, sumando otros factores como el contrabando y la competencia desequilibrada que tienen que afrontar, dados los altos niveles de importación a precios bajos.

En ese arduo trabajo por mantenerse, las empresas de calzado han entendido que la globalización avanza a grandes pasos, y que es necesario avanzar a un mismo nivel, sin embargo, esto no siempre es logrado por las empresas, muchas de ellas caen rezagadas ante las dificultades presentes.

Para lograr ese nivel de equilibrio se han diseñado herramientas encaminadas al mejoramiento continuo, y es allí donde las empresas buscan la manera de incorporarlas a sus procesos para alcanzar una ventaja competitiva que les permita crecer en todos los ámbitos, en calzado Rafaela, han tomado la iniciativa de adaptarse a estas metodologías para lo cual han adquirido el software ERP ACCASOFT, que les brinda facilidad de controlar e integrar diferentes procesos de la empresa ofreciendo información oportuna e inmediata que servirá de apoyo para la toma de decisiones.

La intervención de este proyecto busca apoyar el crecimiento de la empresa, contribuyendo a la implementación del software ERP ACCASOFT en los módulos de artículos, consumos, kardex, personal, proveedor, clientes, compras, ventas y producción, de igual manera se busca intervenir los procesos de planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y almacenamiento para generar propuestas que permitan su mejoramiento.

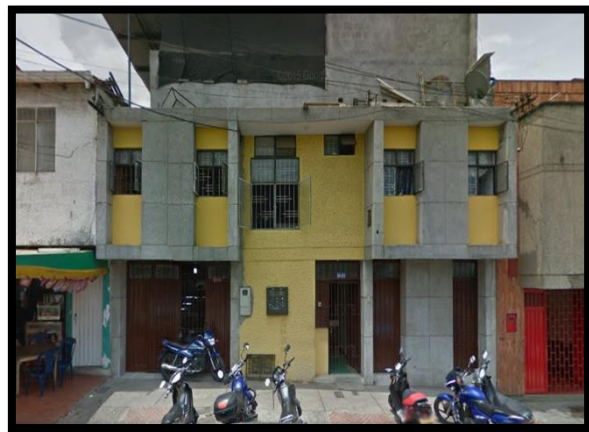
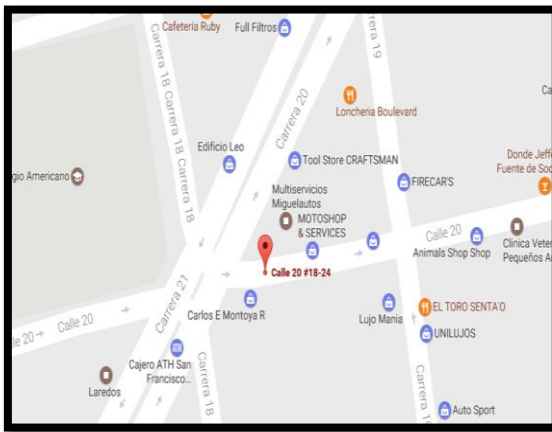
El presente libro se estructura de manera tal que en los capítulos 1, 2 y 3 se detalla la información referente a la empresa, se plantea el problema identificado y se hace una búsqueda referenciada de los procesos a tratar, se aborda el diagnóstico de la empresa, en el cual se pone de manifiesto la situación actual de los procesos de planeación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento y su relación con el software ERP ACCASOFT, posteriormente en el capítulo 4 se documentan las propuestas de mejora para los procesos abordados y los resultados obtenidos tras su implementación en el capítulo 5, y finalmente el capítulo 6 muestra las conclusiones y recomendaciones.

1. Generalidades

1.1 Identificación de la Empresa

1.1.1 Razón social. Calzado Rafaela - Comercializadora Shoes Brioso está registrada como persona Natural, en la cámara de comercio de la ciudad de Bucaramanga, Santander, bajo el número NIT 37796710-1.

1.1.2 Localización. La ubicación geográfica de la empresa Rafaela es en la calle 20 # 18-24 barrio Alarcón de Bucaramanga.



Figuras 1. Localización calzado Rafaela

1.1.3 Objeto Social. Calzado Rafaela Espíndola Colmenares, es una empresa Santandereana dedicada a la fabricación de calzado en cuero, para dama, caballero, niña y niño, en presentaciones como sandalias para dama, sandalias clásicas, apaches, strober, trespuntadas y suecas para hombre.

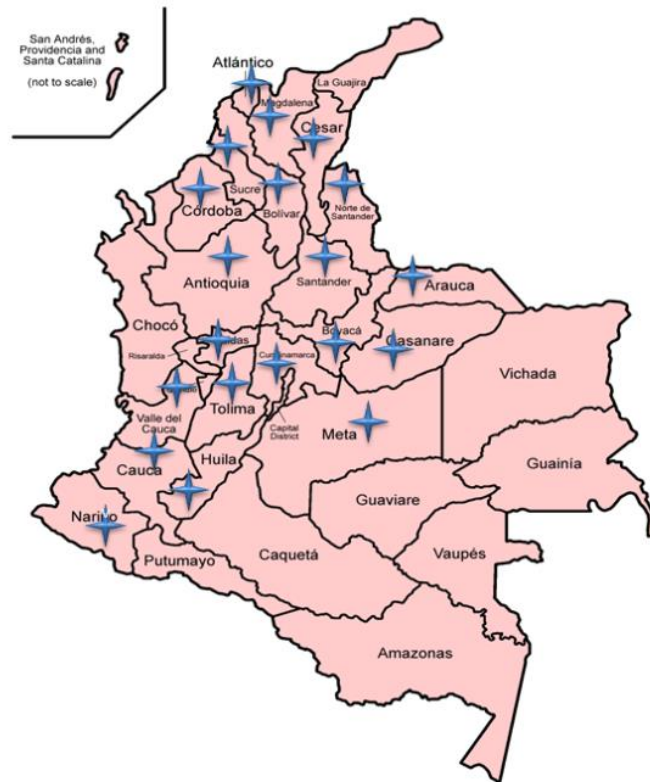
1.1.4. Misión. Somos una familia de talentosas personas que trabajan en armonía, cultivando valores que enriquecen la sociedad; todos entregamos lo mejor de nuestro talento para fabricar nuestros diferentes productos: Calzado con la mejor calidad, diseño e innovación de estándares internacionales. ¡Reflejando el valor de Santander para el mundo!.³

1.1.5 Visión. Nuestra empresa cuando termine la segunda década del siglo, será reconocida en el mercado del calzado como una excelente productora de calzado de hombre, dama, niño y niña de la más alta calidad y la mejor propuesta en diseño y estilo.

1.1.6 Portafolio de productos. Calzado Rafaela cuenta con una variada presentación de productos para los gustos de sus clientes, es así como entre su catálogo se hallan líneas de sandalias planas para dama y niña, sandalias clásicas, trespuntadas, suecas, strober y apaches para hombre y niño, en el apéndice 1 y 2 se referencia cada línea de producto con sus características.

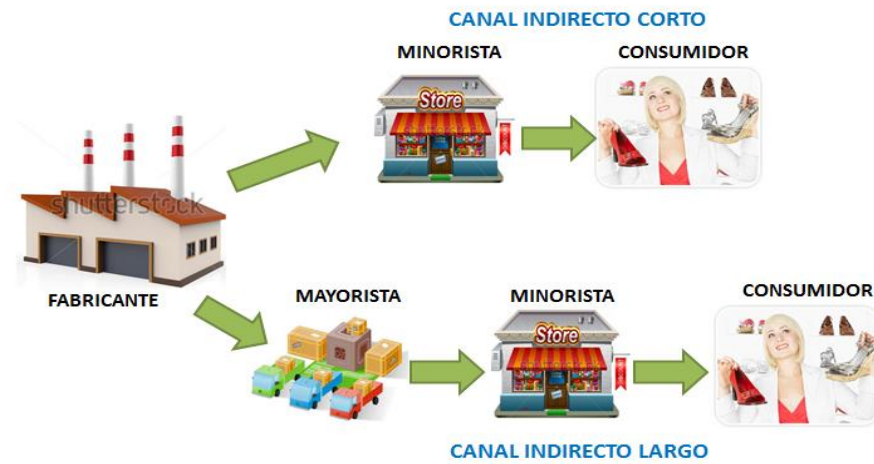
1.1.7 Mercados que atiende. Rafaela Espíndola Colmenares no cuenta con un punto de venta de su propiedad, en su actividad distribuye a diferentes mercados a nivel nacional, abarcando gran parte del territorio, a continuación se pueden observar los departamentos más significativos.

³ La misión y Visión de la empresa de calzado Rafaela Espíndola Colmenares, fue facilitada por la dirección de la empresa.



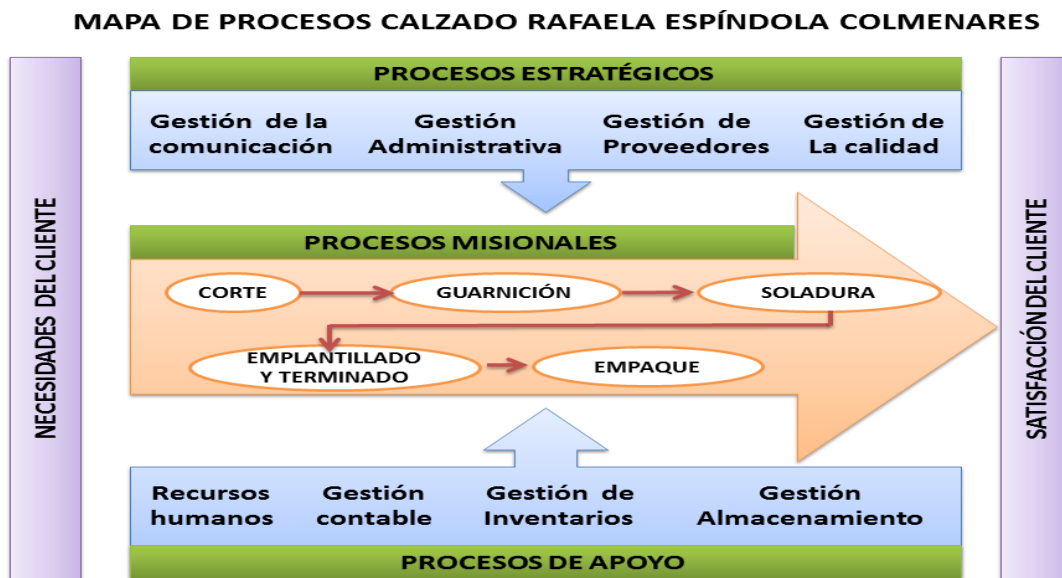
Figuras 2. Principales mercados calzado Rafaela

1.1.8 Canales de distribución. Existen dos canales de distribución empleados por calzado Rafaela para la distribución de sus productos, estos son el canal indirecto corto y el canal indirecto largo, ya que sus productos son comercializados y llegan al consumidor final a través de intermediarios o detallistas, la empresa no posee un almacén propio para la exposición de los productos, solo funciona como punto de fábrica, en la figura 3 se muestra la metodología de funcionamiento de este canal.



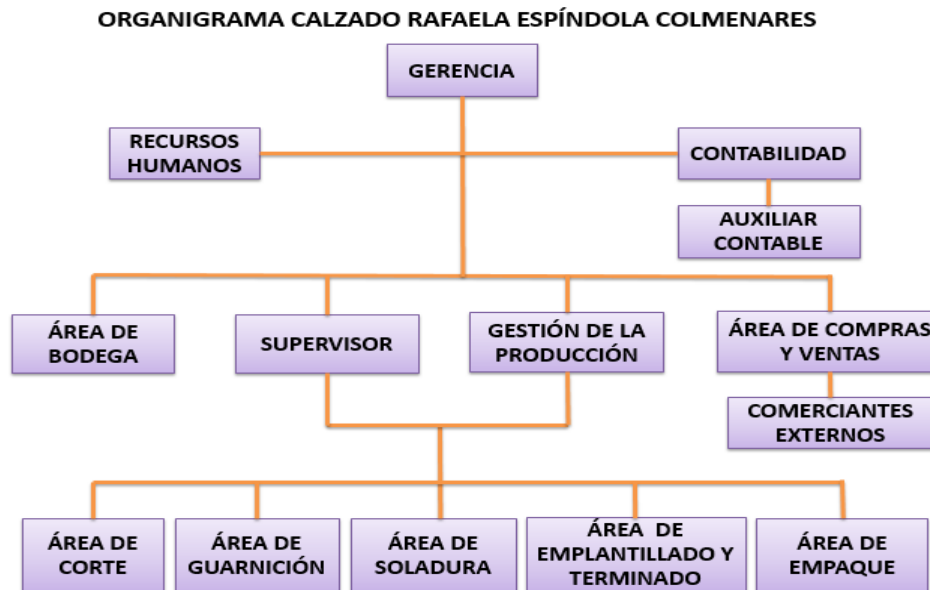
Figuras 3. Canales de Distribución Calzado Rafaela Espíndola Colmenares

1.1.9 Mapa de procesos. Calzado Rafaela comercializadora Shoes Brioso, no tiene un mapa de procesos estructurado para su representación, es por ello que la autora del proyecto, realiza una propuesta del mismo con base en información ofrecida por la empresa, así como la experiencia de la autora.



Figuras 4. Mapa de procesos calzado Rafaela

1.1.10 Organigrama. La empresa no posee un organigrama completamente estructurado, sin embargo, con base en información proporcionada en cuanto a cargos y funciones de los mismos, la autora del proyecto elabora un organigrama para la empresa Rafaela Espíndola Colmenares, el cual se muestra en la figura 5, de igual manera en el apéndice 3 se detalla los cargos, número de empleados y funciones asociadas a los mismos.



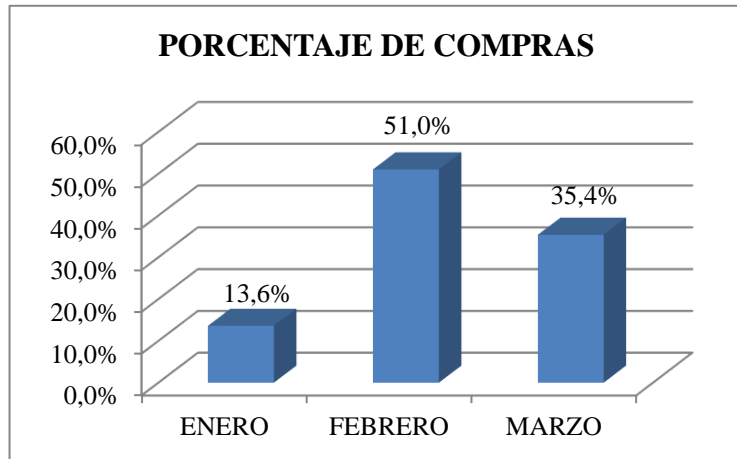
Figuras 5. Organigrama calzado Rafaela

1.1.11 Compras, Demanda y producción de calzado Rafaela Espíndola Colmenares

1.1.11.1 Compras realizadas⁴. Se analizó el nivel de compras realizadas por calzado Rafaela para los meses de Enero, Febrero y Marzo del año 2017, lo que se indica en el apéndice 4, teniendo en cuenta proveedor, tipo de material suministrado y número de compras realizadas a cada proveedor en dicho lapso de tiempo, de igual manera en la figura 6 se detalla las compras hechas para los tres meses, evaluadas en porcentaje para cada mes respecto al total de compras

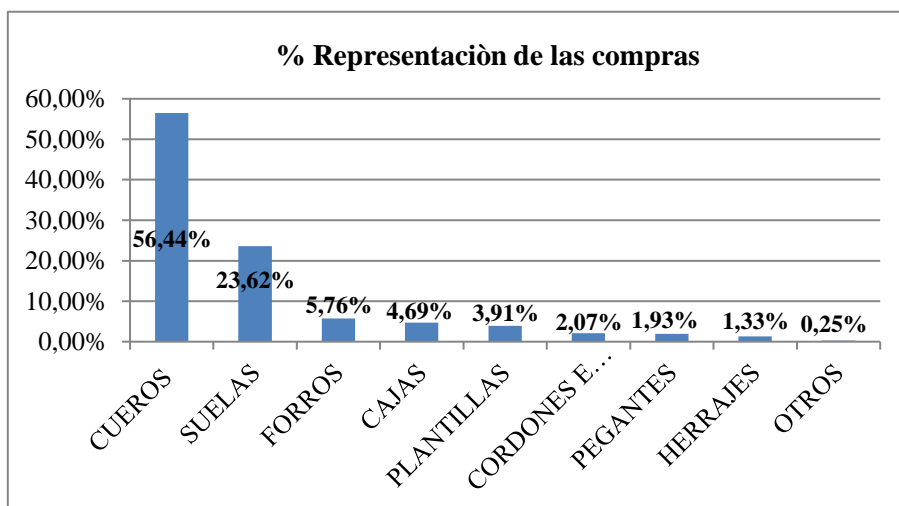
⁴ Además de calzado Rafaela, existen dos razones sociales correspondientes a calzado Blessing y calzado Brioso, por lo que las compras son generales para las tres empresas.

trimestral, notándose que el mes en el que más se incurrió en costos de material fue el mes de Febrero.



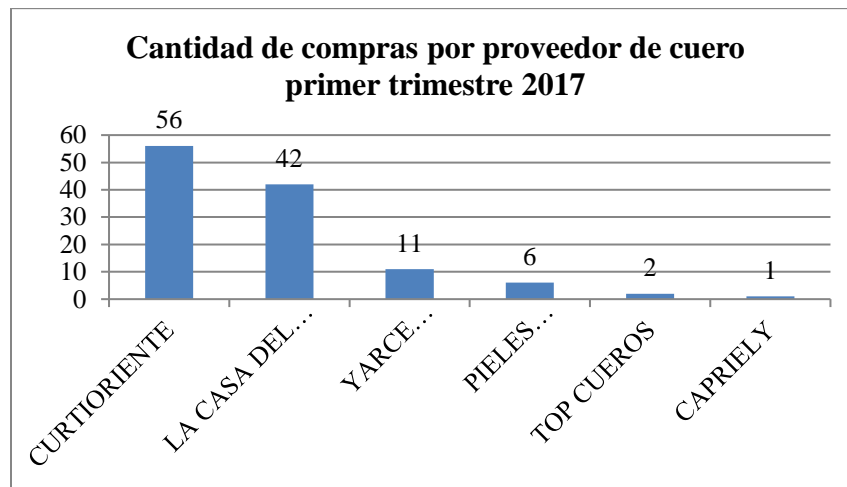
Figuras 6. Porcentaje de compras Primer Trimestre 2017

El material que genera los mayores costos a la empresa es el cuero seguido de las suelas, la figura 7 muestra cada material y su porcentaje de representación respecto al total de compras, indicándose desde el más al menos significativo.



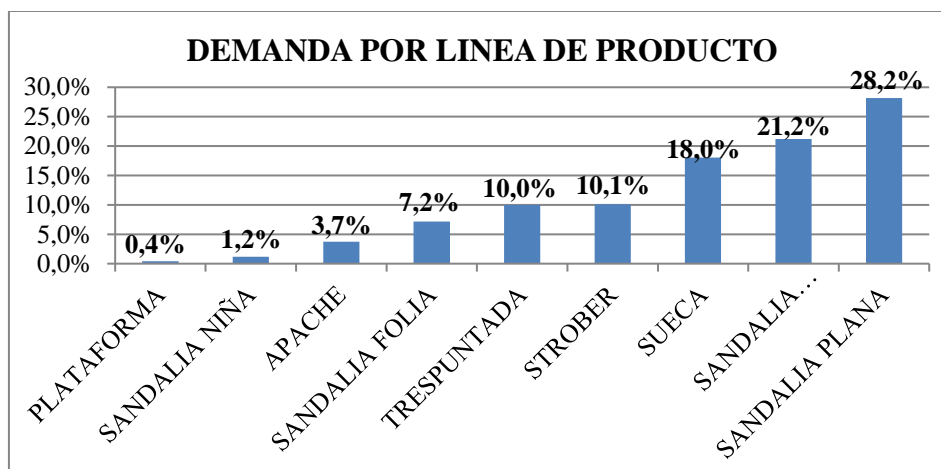
Figuras 7. Porcentaje de representación de compras primer trimestre 2017 por material

De igual manera se hace un análisis de la cantidad de compras hechas a los proveedores de cuero, dado que es el material con mayor costo de adquisición, a continuación, se detalla cada proveedor de calzado Rafaela Espíndola Colmenares- Comercializadora Shoes Brioso, resaltando que el proveedor más relevante en cuanto a número y costo de compras es Curtioriente con un total de 56 ingresos por compras para el primer trimestre de 2017.



Figuras 8. Número de compras al trimestre por proveedor

1.1.11.2 Demanda. De acuerdo con el amplio número de departamentos que son mercados para la empresa, y con base en los pedidos realizados tras la participación en las ferias de calzado, la empresa cuenta con una demanda de 12490 pares de zapatos en las diferentes referencias para la colección actual, la figura 9 muestra el porcentaje de participación de la demanda de cada referencia respecto al total demandado.



Figuras 9. Participación en la demanda por referencia

De la gráfica anterior se infiere que la línea de productos con mayor demanda para la primera colección del año 2017 es la Sandalia plana de dama con una participación de 28,2% seguida de la sandalia clásica para hombre con 21,2% respecto al total demandado.

1.1.11.3 Producción. En la tabla 1 se presenta la cantidad de zapatos elaborado por cada centro de trabajo durante los meses de Enero, Febrero y Marzo del 2017, identificando que el mes de mayor producción fue Marzo, con un total de 5211 pares de zapatos, los datos fueron obtenidos del análisis de la nómina pagada en los tres meses, de igual manera se muestra el promedio de pares de zapatos fabricados en cada área de trabajo, destacando que emplantillado es el proceso de menor capacidad productiva.

Por otra parte el proceso de costura con un promedio de 4798 pares por mes, es el de mayor producción, con una diferencia de 2307 pares de zapatos respecto al área de emplantillado, lo que implica un 48,8% de desperdicio de capacidad productiva.

En la tabla 2 también se muestran los precios entre los que oscila cada una de las operaciones, donde los procesos que implican un mayor costo son armado y soladura, y el de menor costo es emplantillado, no obstante existen otros procesos como desbaste, forro de plantilla y tejido, que no son empleados por todas las referencias, ello depende del tipo de material y características de cada línea de producto y que representan costos que oscilan entre 200\$/par y 500\$/par.

Tabla 2.

Producción de calzado Rafaela primer trimestre del 2017

AREA	# OPERARIOS	ENE (pares)	FEB (pares)	MAR (pares)	PROM MES	COSTO DE LA OPERACIÓN (\$/par)
Corte	7	377	4291	7222	3963	600\$ - 1000\$
Armado	12	1139	3275	9756	4723	1350\$ - 1950\$
Costura	4	1266	3512	9618	4798	200\$ - 700\$
Soladura	7		2366	6438	2935	1600\$
Emplantillado y terminado	3		2261	5211	2491	500\$

Nota: Informe de producción primer trimestre 2017 calzado Rafaela, base de datos ERP ACCASOFT.

1.1.12 Distribución de Planta. Las condiciones estructurales de la empresa, inciden en la dificultad para acondicionar o disponer los diferentes centros de trabajo, con base en el escenario actual se realizó un análisis de las distancias recorridas por los operarios desde su centro de trabajo al lugar de recepción tanto de materia prima como producto en procesos lo cual se presenta en la tabla 3.

El proceso de fabricación de calzado comprende diversas actividades tales como corte, armado, costura, soladura, emplantillado y terminado, los cuales se ejecutan en dos pisos que conforman la planta de la empresa, en el desplazamiento del producto desde que inicia su proceso hasta que termina se recorre una distancia de 119.68 m, en el apéndice 5 y 6 se detalla el diagrama de recorrido por el cual pasa un par de zapatos en su fabricación.

Tabla 3.

Distancias recorridas entre centros de trabajo y áreas de almacenamiento.

DESDE	HASTA	ACTUAL (m)
entrada	bodega cueros	25,12
entrada	bodega suelas	24,56
bodega cuero	Corte	28,2
corte	almacén pp	42,81
almacén pp	Guarnición	7,2
guarnición	almacén pp	10,67
almacén pp	Soladura	9,34
soladura	almacén pp	16,1
almacén pp	Emplantillado	5
emplantillado	Empaque	8,88
empaque	Salida	9,57
troquelado	forro plantillas	32,17
troquelado	costura strobell	16,21
forro plantillas	costura plantillas	24,68
bodega suela	Soladura	13,14
almacén material plantillas	Troquelado	31,74
almacén cajas	Empaque	16,48
TOTAL		321,87

1.2 Planteamiento del Problema

En la empresa de calzado Rafaela Espíndola Colmenares- Shoes Brioso, existen diferentes problemáticas que son motivo de dificultad en la gestión de las actividades de producción, dichas falencias están acentuadas en procesos como la planeación de requerimiento de materia prima,

gestión de inventarios y áreas de almacenamiento, ya que son procesos que carecen de una estructura organizada y definida, lo que afecta directamente el ciclo productivo de la empresa.

Lo anterior, se ve reflejado a través de incertidumbre sobre la existencia de determinado material, retrasos en la etapa productiva debido a carencias de materia prima e insumos, retrasos en la entrega de productos y un continuo ambiente de preocupación por parte de los administrativos por la compra de material en fechas límite al inicio de la producción.

Las áreas de almacenamiento están acondicionadas en diferentes espacios disponibles dentro de la empresa lo que dificulta el control sobre las existencias en bodega, de igual manera, aunque existe personal dispuesto en las áreas de almacenamiento, estos cumplen otras funciones dentro de la empresa, es así como los mismos operarios disponen de los materiales según necesidad.

Todo esto repercute en una baja productividad, mal ambiente laboral percibido por los empleados, retrasos en las fechas estipuladas por los clientes para la recepción de productos, faltantes o sobrantes en materia prima, insumos y demás materiales requeridos en la producción, pérdidas económicas, e incrementos en los costos asociados a los productos.

Este proyecto busca focalizarse en el mejoramiento de los procesos en cuestión, haciendo uso de la herramienta ERP ACCASOFT, interviniendo módulos como consumos, artículos, kardex, compras, ventas, producción entre otros, que en común facilitan el alcance de los objetivos propuestos.

1.3 Objetivos

1.3.1 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 de Calzado Rafaela comercializadora Shoes-Brioso, con base en el software ERP ACCASOFT.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico que permita visualizar la situación actual de los procesos de planeación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento, en la empresa calzado Rafaela comercializadora Shoes-Brioso.
- Renovar la información de la empresa de calzado Rafaela en los módulos de inventarios, artículos y planificación del software ERP ACCASOFT.
- Diseñar un plan de mejoramiento para los procesos de planeación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento, en la empresa calzado Rafaela comercializadora Shoes-Brioso.
- Implementar las propuestas formuladas en el plan de mejoramiento para los procesos de planeación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento, en la empresa calzado Rafaela comercializadora Shoes-Brioso.

- Establecer indicadores de gestión que permitan realizar seguimiento y medición de la eficacia de las propuestas de mejora implementadas.
- Realizar una propuesta de distribución de planta para una nueva estructura física, que facilite el flujo de materiales y personal, para un mejor desarrollo de los procesos productivos en la empresa de Calzado Rafaela comercializadora Shoes-Brioso.

1.4 Alcance del Proyecto

La ejecución del actual proyecto tiene como objetivo la mejora de los procesos de planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y almacenamiento, para la empresa de calzado Rafaela comercializadora Shoes-Brioso basado en la implementación del software ERP ACCASOFT, para lo cual se realiza un análisis inicial del estado de los procesos en mención lo que conllevará a la identificación de procesos críticos y oportunidades que posteriormente serán formulados como propuestas de mejora, a continuación se menciona cada uno de los alcances y resultados que se plantea tras el cumplimiento de los objetivos.

- Diagnóstico del estado actual de los procesos de planeación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento, en la empresa de calzado Rafaela, identificando fortalezas y oportunidades de mejora en cada uno de ellos.
- Manual de procedimientos y funciones para los procesos de planeación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento para su posterior implementación,

en la empresa de calzado Rafaela comercializadora Shoes-Brioso, facilitando la operacionalización y ejecución de los mismos.

- Propuestas e implementación de mejoras avaladas por la gerencia, para el área de almacenamiento en la empresa de calzado Rafaela.
- Funcionalidad en los módulos de kardex, compras, ventas, personal, consumos y producción del software ERP ACCASOFT, en la empresa de calzado Rafaela comercializadora Shoes-Brioso.
- Personal capacitado en el manejo de los módulos de Kardex, compras, ventas, personal, consumos y producción del software ERP ACCASOFT.
- Evaluación y control continuo de los procesos de planeación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento, empleando indicadores que faciliten su cuantificación, entendimiento y mejora, para la empresa de calzado Rafaela comercializadora Shoes-Brioso.
- Diseño propuesto de la distribución de planta para el nuevo espacio adquirido, manifestando beneficios y mejoras respecto a la estructura actual.

Relación ERP ACCASOFT con la ejecución del proyecto: el alcance de objetivos enfocados a los procesos de planeación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios guarda relación con la implementación del software ERP ACCASOFT, de la siguiente manera:

- Planeación de requerimiento de materias primas: para la ejecución de este proceso se hará uso de los módulos de consumos, estimando la cantidad de material que será necesario para

la fabricación de una referencia, artículos, a partir del cual se elabora la ficha técnica de la referencia y producción, donde se registra el pedido para posterior cálculo de materia prima.

- **Gestión de Inventarios:** En este proceso el software interviene a través de los módulos de compras para el registro de los ingresos, producción, donde se realiza la descarga del material usado y el kardex como medio de control de las existencias en bodega.

1.5 Metodología del Proyecto

La metodología seguida para la estructuración y ejecución del proyecto, se da en diferentes etapas que facilitan la orientación y alcance de los objetivos planteados las cuales se mencionarán a continuación:

1.5.1 Inducción del proyecto. En esta etapa se da una orientación a los estudiantes y empresarios, por parte de la directora de proyecto sobre los procesos a intervenir y su importancia para el crecimiento de las empresas en el sector, de igual manera la empresa proveedora del software ERP ACCASOFT, brinda al estudiante una capacitación en los diferentes módulos que se pretenden intervenir en la empresa y por último los docentes realizan una visita a la empresa para verificar el estado inicial de los procesos.

1.5.2 Diagnóstico de los procesos en la empresa. Durante esta etapa la estudiante realiza un acercamiento a las diferentes áreas que intervienen en los proceso de planeación de requerimiento de materiales, gestión de inventarios y almacenamiento, efectúa conversaciones y entrevistas con los diferentes empleados, observa cómo se lleva a cabo cada uno de ellos y analiza información documentada tanto en la empresa como de otras fuentes, de igual manera aplica una lista de chequeo de 5'S, todo ello con el objetivo de dar un diagnóstico sobre el estado actual de la empresa.

1.5.3 Análisis de diagnóstico y propuestas de mejoramiento. A partir del conocimiento, interpretación y análisis del diagnóstico realizado en la etapa anterior, se procede a generar propuestas encaminadas al mejoramiento de los procesos de planeación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento, que serán entregadas a la dirección de la empresa para su aprobación, para llevar a cabo la propuestas se tendrá como referencia el empleo de metodologías como 5`S, clasificación de inventarios, gestión de almacenamiento, diseño y distribución de plantas entre otras herramientas útiles para el mejoramiento.

1.5.4 Implementación del software ERP ACCASOFT. La implementación del software en la empresa implica la verificación del estado actual de los diferentes módulos que serán intervenidos, para lo cual se detalla y realiza la alimentación de los consumos, fichas técnicas, materiales y operaciones, ajustando cada uno de ellos a las condiciones actuales, de igual manera se efectúa el registro de ingresos y salidas de materiales a la empresa de forma diaria, para lograr un adecuado control y entrega de información en cuanto a cantidades de inventario en bodega.

1.5.5 Implementación de propuestas de mejoramiento. Tras la aprobación de las propuestas realizadas, se procede a la implementación de las mismas, ello inicia con la alimentación de la base de datos para los diferentes módulos a intervenir en el software ERP ACCASOFT, capacitación del personal que interviene en los procesos de planeación de requerimiento de materias prima, gestión de inventarios y almacenamiento, así como entrega de manuales tanto de procedimientos y funciones para los mismos procesos.

1.5.6 Sustentación de resultados. Tras la culminación del proyecto en la empresa de calzado Rafaela Espíndola Colmenares, se hará una evaluación de los indicadores de gestión propuestos y que permitirán controlar los procesos para efectuar decisiones de mejoramiento, de igual manera se hará una presentación de los resultados ante la gerencia de la empresa y una sustentación a los profesores asignados por parte de la escuela para la calificación del proyecto.

2. Marco Referencial

2.1 Marco de Antecedentes

En el año 2016 Zully Tatiana Jaimes (Jaimes Vollmuth, 2016) realizó el proyecto titulado mejoramiento de los procesos de planeación de requerimiento de materiales, gestión de inventarios y almacenamiento para la empresa de calzado BROMX S.A.S, con base en el software ERP ACCASOFT, en él se detalla cada una de las etapas a seguir en el desarrollo de los objetivos, aportando al presente proyecto en la estructuración y análisis del entorno en el sector

calzado, se denota la importancia de capacitar al personal de la empresa en metodologías de gestión y mejoramiento así como en el uso del software, creando una cultura de organización y control de los procesos, de igual manera se demuestra la utilidad de implementar una herramienta de gestión y control como es el software, facilitando con ello los procesos de planeación, registro y seguimiento de los procesos productivos y el conocimiento en tiempo real de las existencias y costos asociados a los inventarios, información útil para la toma de decisiones.

En el proyecto ejecutado por Andrea Paola Almeida (Almeida Navarro , 2016), se abarca los mismos procesos mencionados anteriormente, en él se especifica las diferentes estrategias formuladas por la autora para dar cumplimiento a los objetivos planteados, para ello fue necesario hacer un diagnóstico preliminar del estado de los procesos de donde se obtuvo información para la generación de propuestas de mejora, se plantea la implementación de manuales de funciones y procedimientos que permitan el control y estandarización de las actividades referentes a los procesos analizados así como el ordenamiento en la asignación de funciones a los empleados involucrados en los mismos, la autora diseña formatos para el control de los consumos de materiales por parte de los centros de trabajo, lo cual facilita a la empresa el corroborar las cantidades respecto a la información aportada por el software e implementa metodologías como 5's para el orden y limpieza de las áreas de trabajo.

Como otra fuente de referenciación, el proyecto realizado por Nidia Marcela Duran (Duran Jimenez, 2016) busca el mejoramiento de los procesos de planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventario y almacenamiento en la empresa Extilos Angelical y

Manantial, para lo cual se parte de un diagnóstico de su estado inicial establecido por la relación con los procesos por parte de la autora y otros recursos de información, lo cual es necesario como primera instancia para detallar las dificultades presentes y así hacer seguimiento y establecer medidas de control, es por ello que implementa indicadores de gestión que son de apoyo a la empresa para el conocimiento de los procesos y detección de anomalías, de igual manera con base en la información obtenida de la clasificación de los inventarios propone la adecuación de un espacio de almacenamiento específico para los materias tipo A y B, que sea controlado rigurosamente por el personal a cargo.

De lo anterior se concluye que las técnicas de mejoramiento aprendidas durante la carrera, son de gran apoyo a la evolución, conocimiento y control de los procesos, ello asociado al compromiso por parte de las personas involucradas en los procesos, lo que permite a las empresas alcanzar niveles de productividad y ventajas competitivas.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Planeación de requerimiento de materiales. Procedimiento que implica la estructuración y determinación de la cantidad de componentes que intervienen en la fabricación de un producto final para la realización de pedidos para dar cumplimiento al programa maestro de producción, para ello se tiene en cuenta factores como tiempo y cantidad y su horizonte de planificación contempla por lo general un periodo inferior a un año dividido en semanas o días (Alfalla, 2008, pág. 166).

El MRP brinda información con el fin de gestionar los inventarios con demanda dependiente, programando los pedidos de reabastecimiento y enfocado principalmente en:

- Determinar la cantidad de componentes que se necesitan y cuando se debe llevar a cabo el plan maestro de producción.
- Generar órdenes de compras y de fabricación, para cada uno de los productos que intervienen en el proceso productivo teniendo en cuenta las demandas externas de los productos finales.
- Reducir los tiempos de espera en la producción y en la entrega.
- Incrementar la eficiencia

La determinación del MRP está dada por los pedidos de los clientes, con lo cual se estructura un programa maestro de producción estableciendo el número de artículos que se deben fabricar en determinado periodo, una lista de materiales que especifica los componentes necesarios en la fabricación de cada producto y un registro de inventarios, convirtiéndose ellos en las entradas principales del MRP (Salazar Lopez, 2016).

Plan maestro de Producción (PMP): Es un plan que define cuantos productos finales deben fabricarse en un determinado periodo de tiempo de acuerdo a la demanda del mercado.

Lista de materiales: Especifica los componentes que constituyen cada unidad de producto a ser fabricado, para ello se emplea un diagrama de árbol del producto, el cual contiene información por niveles de la intervención de cada componente en la fabricación del producto, a

partir de él se determina la cantidad concreta de cada pieza que será necesaria para obtener una unidad del artículo.

Disponibilidad de Inventarios: A partir de la información sobre las existencias actuales de inventarios se determina las cantidades disponibles para cada referencia o producto demandado, lo que facilita establecer cantidades faltantes para cumplir con los pedidos establecidos.

2.2.2 Gestión de inventarios. La gestión de los inventarios es un proceso de importancia a nivel empresarial, ya que se encarga de manejar eficientemente los inventarios de materia prima, producto en proceso y producto terminado, los cuales se deben mantener actualizados para obtener datos reales sobre las existencias, y así tener un flujo de información confiable dentro de la cadena de suministro, importante para la toma de decisiones.

Las tareas correspondientes a la gestión de un inventario se relacionan con la determinación de los métodos de registro, los puntos de rotación, las formas de clasificación y los modelos de inventario, determinados por los métodos de control (Bastidas Bonilla, 2010).

Dentro de los objetivos más importantes de la gestión de los inventarios se tiene:

Mejorar el servicio al cliente: En muchas ocasiones las empresas no tienen la capacidad de responder inmediatamente a sus clientes, esto debido ante los constantes cambios presentes en el mercado, ante estas eventualidades se deben mantener cantidades suficientes de inventario, para responder de manera rápida a los clientes satisfaciendo sus necesidades, esto con el fin de

aumentar los niveles de venta y rentabilidad de la empresa sin sacrificar grandes cantidades de recursos que comprometan la liquidez de la misma.

Reducción de los costos: los inventarios representan para la compañía un activo necesario para su funcionamiento diario, no obstante con un excesivo inventario se incurre en costos muy elevados de mantenimiento, muchos de estos inventarios no agregan valor ya que su nivel de rotación es muy bajo causado principalmente por la obsolescencia de los mismos, comprometiendo la competitividad y productividad de la empresa e impidiendo que se mantenga en el mercado.

2.2.2.1 Costos relacionados con la gestión de inventarios

Costos de pedir o fabricar: Estos costos se refieren a los costos administrativos y de oficina por preparar la orden de compra o producción, Los costos de pedidos incluyen el conteo de piezas y el cálculo de las cantidades a pedir así como el mantenimiento del sistema necesario para rastrear los pedidos.

Costos de faltantes o demanda insatisfecha: los costos asociados a faltantes aplican cuando las existencias de un artículo se agotan, en dicho caso el pedido debe esperar hasta que las existencias se vuelvan a surtir o de lo contrario habrá que cancelar el pedido lo que implica cubrir costos de penalización de faltantes y posiblemente la pérdida de clientes.

Costos de configuración (o cambio de producción): La fabricación de un producto comprende la determinación y obtención de sus componentes, la adecuación y mantenimiento del equipo, máquinas y herramientas que intervienen en el proceso, el diligenciamiento de papeleo y el cobro apropiado del tiempo y material. (Chase, 2009).

Costo de mantener el inventario o costo de almacenamiento: está asociado con el almacenamiento del inventario hasta que se usa o vende, este costo incluye el costo del capital invertido, espacio, seguros, protección e impuestos atribuibles al almacenamiento. (Lieberman, 2010).

2.2.2.2 Comportamiento de la demanda

El comportamiento de la demanda es un factor importante para definir la forma en la que se realiza el control de los niveles de inventarios, sobre el análisis de su comportamiento es posible determinar que modelos de pronóstico se ajustan a los niveles de rotación de los productos de la empresa.

Demanda determinística: aplica en caso de que la demanda es conocida plenamente de tal manera que se tendrá alto grado de certeza sobre la cantidad de productos que serán necesarios.

Demanda probabilística: Esta demanda posee cierto grado de incertidumbre. Si bien no es posible conocer la cantidad exacta de productos necesarios, es posible estudiar la variabilidad de

los mismos y determinar si se ajustan a una cierta distribución de probabilidad estadística conocida (Ramirez Zambrano, 2016).

2.2.2.3 Tipos de demanda

Demanda independiente: En la demanda independiente, las demandas de varias piezas no están relacionadas entre sí. Por ejemplo, es probable que un centro de trabajo produzca muchas piezas que no estén relacionadas pero que cubran alguna necesidad de la demanda externa. Para determinar las cantidades de piezas independientes que es necesario producir, las empresas casi siempre recurren a sus departamentos de ventas e investigación de mercados. Utilizan gran variedad de técnicas, entre las que se incluyen encuestas a los clientes, técnicas de pronóstico y tendencias económicas y sociológicas, como la demanda independiente es incierta, es necesario manejar unidades adicionales en el inventario.

Demanda dependiente: En la demanda dependiente, la necesidad de cualquier pieza es un resultado directo de la necesidad de otra, casi siempre una pieza de nivel superior del que forma parte. En teoría, la demanda dependiente es un problema de cálculo relativamente sencillo, se calculan las cantidades necesarias de una pieza de demanda dependiente, con base en el número necesario en cada pieza de nivel superior del que forma parte (Chase, 2009, pág. 549).

2.2.2.4 Modelos de inventario determinísticos

Modelo EOQ: Este modelo implica una demanda de tasa constante con reposición de pedidos instantánea y sin escasez. Puede ser aplicado en cualquier establecimiento, basándose en los pedidos que realiza en periodos fijos de tiempo y con una determinada cantidad de productos, en el momento que se agotan los productos llega un pedido correspondiente al ciclo de tiempo (Taha, 2012).

Supuestos del modelo EOQ:

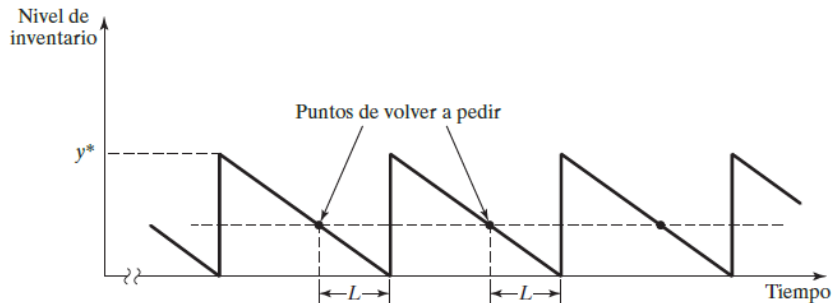
- Demanda independiente.
- Demanda (D) constante y uniforme.
- Los costos significativos son los de preparación o colocación de un pedido (K) y el costo de manejo de inventario (h).
- Compras por lotes.
- Tiempo de entrega constante o tiempo de ciclo (t_0).
- No existen descuentos por compras y no se admiten faltantes.

A continuación se describe la estructura del modelo:

$$Q = \sqrt{\frac{2KD}{h}} \quad \text{Se realiza un pedido de } Q \text{ unidades cada } t_0 = \frac{Q}{D} \text{ unidades de tiempo.}$$

Dado que un nuevo pedido no tiene que recibirse en el instante que se pide. En su lugar puede

ocurrir un tiempo de espera (tiempo de anticipación) positivo L , entre la colocación y el recibo de un pedido como se muestra:



Figuras 10. Modelo Cantidad económica de pedido

En este caso el punto de volver a pedir (punto de reorden) ocurre cuando el inventario se reduce a LD unidades, entonces tenemos: $R=LD$.

En la figura se observa que el tiempo de espera L es menor que el tiempo de ciclo t_o , lo cual no siempre se cumple. En caso de no cumplirse se tiene en cuenta el tiempo de espera efectivo dado por: $Le = L - nt_o$

El coeficiente n es el valor entero no mayor a $\frac{L}{t_o}$; entonces: $n \leq \frac{L}{t_o}$.

Se infiere que después de n ciclos el intervalo real entre la colocación y la recepción de dos pedidos sucesivos es Le , por lo tanto el nuevo punto de reorden está dado por: $R=LeD$

Resumen del modelo considerando $L < t_o$:

$$Q = \sqrt{\frac{2KD}{h}} \quad ; \quad CT = \frac{KD}{Q} + \frac{hQ}{2} \quad ; \quad N_o = \frac{D}{Q} \quad ; \quad t_o = \frac{Q}{D} \quad ; \quad R = LD$$

- Q = Cantidad económica de pedido.
- D = Pronostico de la demanda.
- K = Costo de preparación o colocación de un pedido.
- h = Costo de manejo del inventario.
- No= Numero de pedidos por año.
- CT= costo total del inventario por unidad de tiempo.
- To= tiempo que dura un ciclo (desde que se recibe hasta que se acaba el inventa

2.2.3 Clasificación ABC de los inventarios. Es una herramienta de medida de control interno de los inventarios siendo de gran importancia ya que su adecuada aplicación permite minimizar costos derivados del almacenamiento de inventarios e inversión en stock.

La clasificación tiene sus principios basados en las ideologías de Vilfredo Pareto, quien aseguraba que el 20% de las personas ostentaban el 80% del poder y la riqueza, mientras el 80% restante de la población contaba con un 20% de las riquezas y el poder, de allí se deriva que pocas unidades de inventario representan la mayor parte del valor y consumo del mismo.

Esta metodología segmenta los productos con base a criterios como el costo y demanda asociados a ellos, asignando porcentajes arbitrarios por lo general 80%, 15% y 5% para las zonas A, B y C respectivamente que determinan el nivel de importancia de los mismos.

Una vez se ha determinado que materiales pertenecen a cada zona, e determina el nivel de atención y cuidado para con ellos, es así como los pertenecientes a la zona A son los más relevantes por su costo y uso por lo que requieren cuidados y controles más específicos y continuos, en cuanto a los pertenecientes al grupo B y C son los que representan el mayor volumen de inventarios sujetos a menores costos en dicho caso se implantarán medidas de menor rigor, haciendo controles más aislados de tiempo manteniendo una estructura ordenada y concisa (Salazar Lopez, 2016).

2.2.4 Gestión de almacenamiento. El almacenaje comprende un conjunto de actividades que se realizan para guardar y conservar artículos en condiciones apropiadas para su utilización desde que son producidos hasta que son requeridos por el cliente, permite mantener cerca los productos de los diferentes mercados al mismo tiempo que se puede ajustar la producción a los niveles de demanda facilitando el servicio al cliente (Iglesias, 2012, pág. 3).

2.2.4.1 Objetivos de la gestión de almacenamiento. Es importante tener en cuenta algunos objetivos relacionados con la gestión de almacenamiento:

- **Objetivos relacionados con el costo**

Aprovechamiento del espacio: El almacén debe disponer en todo momento de la superficie ajustada a las necesidades del inventario y a los procesos de manipulación que en el mismo se desarrollan.

Optimizar los tiempos de manipulación: Se debe disponer de recursos adecuados de manipulación y almacenaje, así como tener un diseño de almacén que favorezca este objetivo.

Facilitar el control de los inventarios: Es necesario establecer políticas y criterios de gestión así como la intervención de sistemas de información adaptables a las necesidades para garantizar una adecuada gestión de almacenamiento.

Ajustar los niveles de inversión a las necesidades del producto/ cliente: De acuerdo a la evolución en herramientas informáticas y de trabajo, las empresas debe acondicionar dichos recursos a sus necesidades, para favorecer la mejora continua de los procesos.

- **Objetivos relacionados con el servicio**

Disminuir el número de errores en el servicio al cliente: El cliente es una de las principales prioridades para las empresas, procurar la atención y satisfacción de sus necesidades es primordial para garantizar su fidelidad.

Mantener la rotación de stocks a un nivel que no genere ni excesos ni roturas del mismo: Procurar una respuesta rápida a los clientes, permitirá que ellos se sientan seguros con nuestros servicios, por ende es importante mantener cantidades que garanticen la demanda.

2.2.4.2 Funciones en la gestión de almacenamiento. Entre los motivos que tiene una empresa para disponer de un espacio de almacenamiento se encuentra:

- Control y guarda de materiales
- Programación de los materiales para producción, compas y despachos
- Fuente de información para compras
- Determinar condicione económicas de aprovisionamiento
- Uso óptimo de la capacidad productiva
- Reducción de costes de aprovisionamiento

2.2.4.3. Sistemas de almacenamiento. Los sistemas de almacenamiento pueden dividirse de la siguiente manera (Garavito, pág. 33):

Apilamiento Cúbico: Los paquetes o las sacos se apilan directamente unos encima de otros para formar columnas y luego bloques rectangulares, este método es económico en lo que respecta a la utilización del espacio, cómodo para la inspección de los materiales y fácil para mantener las pilas rectangulares y uniformes; las unidades se cuentan con gran sencillez y la superficie expuesta a la intemperie es mínima.

Apilamiento Piramidal: Tiene la ventaja de que permite colocar objetos redondos o esféricos en una pila que se sostiene por sí misma si se enclava la capa inferior.

Almacenamiento en bloque: Se puede utilizar tanto para productos paletizados como para productos no paletizados; e implica un apilamiento de los productos, unos encima de otros, formando bloques compactos en el almacén; lo que representa evidentemente un mínimo coste, ya que no necesita infraestructura especial, pudiéndose manipular de forma manual.

Estantería fija: Es uno de los métodos de mayor aceptación para almacenar tanto productos paletizados como no paletizados.

Sistemas drive in y drive through: Diseñados para conseguir un seguimiento estricto en la rotación del producto, siguiendo los principios Lifo o Fifo, consiste en almacenar la mercancía en estanterías, con un mínimo de pasillos que faciliten el paso de carretillas y elevadores entre ellos.

Estanterías Dinámicas: Permite aplicar el método Fifo (primera en entrar, primeras en salir) emplea estructuras metálicas compactas por medio de rodillos, prácticas para mercancías de rápida rotación.

Sistemas compactos: Facilita la aplicación del método Fifo ya que la mercancía no se ubica una encima de otra por lo cual no sufre deterioros.

2.2.5 Distribución de planta. El crecimiento del mercado y las exigencias de los clientes han llevado a las empresas a decidir sobre mecanismos de mejoramiento que den respuesta rápida a las necesidades atendiendo el nivel de costos, desde este punto la distribución de planta ha sido crucial en la instauración de técnicas de mejoramiento, ello debido a que tiende a evitar gastos innecesarios de mano de obra y espacio a través del ordenamiento físico y eficiente de recursos como máquinas, herramientas a su vez que procura dar entrada y salida racional a las materias primas durante su proceso en la planta (Muther, 1970, pág. 13).

2.2.5.1 Objetivos de la distribución de planta. Como objetivo primordial de la distribución de planta se tiene la ordenación de equipos y herramientas de manera eficiente y económica así como garantizar la satisfacción y seguridad de los involucrados, esto es posible a partir de otros objetivos como (Departamento de Organización de Empresas, pág. 6):

- Disminución de la congestión
- Supresión de áreas ocupadas innecesariamente
- Mejora de la supervisión y control
- Mejor utilización de la mano de obra y equipos
- Reducción de material en proceso
- Movimiento de material según distancias mínimas

2.2.5.2 Principios de la distribución de planta. La distribución de planta está ligada a la una serie de principios que han de ser tenidos en cuenta al momento de realizar un análisis de los espacios a intervenir. (Lopez Perales, 2016, pág. 1)

- **Principio de integración de conjunto:** Aquella distribución que se enfoque en integrar eficientemente todos sus recursos como mano de obra, maquinas, herramientas, elementos y actividades.
- **Principio de la mínima distancia recorrida:** Enfatiza a la minimización de las distancias recorridas por los recursos entre áreas de trabajo.
- **Principio de flujo de materiales:** Da prioridad a la ordenación de centros de trabajo de tal manera que sigan la secuencia del proceso productivo.
- **Principio del espacio cubico:** Disposición apropiada y efectiva de los espacios.
- **Principio de satisfacción y seguridad:** Implica la creación y ajuste de los espacios de tal manera que garantice la movilidad y seguridad de los empleados.
- **Principio de flexibilidad:** Permite la facilidad de reordenar los espacios teniendo en cuenta minimizar los costos que ello implica.

2.2.5.3 Tipos de distribución de planta: Existe tres tipos primordiales de distribución de planta:

- **Distribución por posición fija:** Establece que el producto sobre el cual se va a trabajar permanece en posición fija, de modo que las herramientas, materiales y personal que interviene en su proceso de transformación concurren a él.

- **Distribución por proceso:** Busca la agrupación de todas las operaciones similares, de modo que el producto a intervenir se desplaza por las diferentes áreas.

- **Distribución por producto:** En este tipo de distribución, el producto a realizar se desplaza por todos los centros dentro de una misma área, es decir que se agrupa cada uno de los recursos que intervienen en la fabricación de manera secuencial, lo que también recibe el nombre de producción en línea.

2.2.6 Metodología 5's. La metodología de las 5s es una estrategia del sistema de producción Toyota, es el primer paso para garantizar el mejoramiento de los procesos productivos y administrativos dentro de la organización.

El cumplimiento de las 5s es un compromiso que deben adoptar todos los miembros de la organización, incentivando el orden y limpieza en cada uno de los puestos de trabajo, se requiere un líder que mentalice a sus trabajadores sobre su aplicación mediante una serie de actividades que garanticen el éxito. El éxito de la metodología se da cuando los trabajadores comprenden que no es el que más limpie sino el que menos ensucie.

A continuación se explican cada una de las palabras japonesas (Hernandez, 2013, pág. 36)

Seiri (Eliminar): La primera de las 5S significa clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios o inútiles para la tarea que se realiza. Consiste en separar lo que se necesita de lo que no y controlar el flujo de cosas para evitar estorbos y elementos prescindibles

que originen despilfarros como el incremento de manipulaciones y transportes, pérdida de tiempo en localizar cosas, elementos o materiales obsoletos, falta de espacio, etc.

Seiton (ordenar): Consiste en organizar los elementos clasificados como necesarios, de manera que se encuentren con facilidad, definir su lugar de ubicación identificándolo para facilitar su búsqueda y el retorno a su posición inicial, la implantación del seiton radica en la demarcación de las áreas de trabajo.

Seiso (Limpieza e inspección): Seiso significa limpiar, inspeccionar el entorno para identificar los defectos y eliminarlos, es decir anticiparse para prevenir defectos.

Seitketsu (Estandarizar): La fase de seiketsu permite consolidar las metas una vez asumidas las tres primeras “S”, porque sistematizar lo conseguido asegura unos efectos perdurables. Estandarizar supone seguir un método para ejecutar un determinado procedimiento de manera que la organización y el orden sean factores fundamentales.

Shitsuke (Disciplina): Shitsuke se puede traducir por disciplina y su objetivo es convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. Su aplicación está ligada al desarrollo de una cultura de autodisciplina para hacer perdurable el proyecto de las 5S.

2.2.7 Manuales

2.2.7.1 Manual de procedimientos. Es un documento administrativo en el que se establecen las actividades a ejecutar en cada una de las áreas de la empresa con el objetivo de estandarizar las operaciones y minimizar el nivel de equivocaciones por parte de los empleados (UNAM).

Elementos para la elaboración de un manual de procedimientos: Las características más representativas que hacen parte de la estructura de un manual de funciones son:

- Definición de objetivos, áreas de aplicación, responsables, políticas, descripción de las operaciones, diagramas de flujo.

- Recopilación de información
- Estudio preliminar de áreas
- Integración de información
- Graficas de procedimientos

Ventajas de la implementación de manuales de procedimientos

- Descripción detallada de las actividades a seguir para cada área de trabajo
- Capacitación al personal
- Integración de las diferentes áreas de la empresa
- Proporcionan una visión integral de las áreas
- Minimiza el número de errores humanos al ejecutar las actividades

- Facilita la labores de auditoria
- Sirve como análisis o revisión de las actividades que componen una operación

2.2.7.2 Manual de funciones. Los manuales de funciones son un soporte administrativo que tienen las organizaciones para formalizar y estandarizar las actividades asignadas a cada cargo dentro de la empresa, en él se exponen las obligaciones y normas bajo las cuales debe operarse, ello con base a los perfiles requeridos por el cargo (González Sánchez , pág. 2).

Componentes de un manual de funciones: entre los principales ítems abordados en la estructura de un manual de funciones se halla:

- **Funciones básicas:** consiste en una descripción puntual de las funciones y responsabilidades correspondientes al cargo en cuestión.
- **Identificación del cargo:** contiene información como el nombre del cargo, nivel del cargo, dependencia a la cual pertenece, cargos que depende de este y cargo del jefe inmediato.
- **Habilidades:** nivel de educación, experiencia y destrezas requeridas por el cargo
- **Esfuerzo:** especifica el tipo de esfuerzo tanto físico como mental que requiere.
- **Condiciones de trabajo:** factores ambientales, de riesgo y psicológicos bajo los cuales opera el cargo.

Importancia de los manuales de funciones:

- Herramienta para la toma de decisiones
- Permite el ordenamiento de las organizaciones en sus niveles de jerarquía

- Necesarios para el acceso a certificaciones de calidad
- Minimiza conflictos entre empleados
- Fomenta el orden
- Define responsabilidades

2.2.8 Indicadores de gestión. Los indicadores de gestión son empleados como herramienta de control y seguimiento de los procesos dentro de las organizaciones evaluando su desempeño, su aplicación permite determinar el éxito o fracaso de un proyecto y enfocar las decisiones hacia el mejoramiento del mismo.

Entre los principales objetivos perseguidos con la aplicación de indicadores se tiene el establecer un sistema estructurado de indicadores que permitan administrar la empresa de modo que sea posible comparar los resultados con las metas propuestas, de igual manera definir parámetros enfocados al control en tiempo real y con precisión de las operaciones realizadas por la organización así como la detección oportuna de fallas para efectuar soluciones de manera inmediata.

2.2.8.1 Características de los indicadores. Como apoyo al alcance de los objetivos perseguidos por la organización, los indicadores deben cumplir con ciertas características que los haga más confiables y prácticos (Silva Matiz, 2007, pág. 3):

- **Simplicidad:** Es la capacidad de definir el proceso que se pretende medir minimizando costos entiendo y recursos.

- **Validez en el tiempo:** Es la propiedad de ser permanente durante el lapso de tiempo estipulado.
- **Adecuación:** Hace referencia a la facilidad de la medida para describir el fenómeno, debe reflejar la magnitud del hecho analizado.
- **Utilidad:** Representa el nivel de orientación del indicador respecto al proceso u elemento evaluado.
- **Participación de los usuarios:** Incorpora las habilidades y compromiso por parte de los involucrados.
- **Oportunidad:** Es la capacidad de recolectar datos de manera oportuna para actuar a tiempo dependiendo su complejidad.

2.2.8.2 Principios para el diseño de indicadores de gestión. El diseño de indicadores implica algunos aspectos a tener en cuenta: (ICONTEC, pág. 20)

- Sencillez, objetivos y de fácil manejo
- Deben ajustarse a las necesidades de la organización
- Los indicadores deben estar ligados a la evaluación sistémica de los resultados

3. Diagnóstico de la Empresa

3.1 Metodología del Diagnóstico

Un diagnóstico es un proceso comprendido por la observación, análisis de documentos, entrevistas y demás métodos de recolección de información, que permitan indagar sobre el estado actual de los procesos y gestión de las empresas, es por ello que en la empresa calzado Rafaela Espíndola Colmenares se realizó un diagnóstico a través de la incorporación de la estudiante en los diferentes procesos para conocer de cerca las falencias y oportunidades de mejora, para lo anterior fue necesario diferentes medios que facilitaran la comprensión de la situación de la empresa lo cual se detalla continuación:

Análisis de Documentos: Se recolectó datos referidos a compras, listas de inventarios registrados en el momento, nómina para cada uno de los centros de trabajo durante los tres primeros meses del año 2017, registros de ventas y demanda de cada producto para la colección actual, a partir de lo cual se pudo conocer la capacidad productiva de la empresa, así como los niveles de ingresos y salidas de material a la bodega.

Entrevistas con empleados: El conocimiento de los procesos se llevó a cabo tras la interacción con los diferentes operarios de cada área, allí se realizó diversas preguntas relacionadas con el flujo de material, estado actual de los centros de trabajo enfocado a un análisis 5'S, relación con otros centros de trabajo, dificultades que han presentado en la ejecución de las actividades y explicación sobre la forma actual de realizar las operaciones, pedidos, requerimiento de material, supervisión de los productos, entre otros factores, facilitando el desarrollo de un diagnóstico sobre el estado de los procesos a intervenir.

Observación y análisis: A través de la comunicación directa e indirecta con los diferentes operarios y espacios que intervienen en los procesos de planeación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento, se pudo notar las dificultades presentes en la ejecución de cada uno de los procesos en mención, dado que una interacción más cercana con los mismos facilita la comprensión y formulación de propuestas para el mejoramiento continuo.

3.2 Descripción del Proceso Productivo

El proceso productivo de calzado para dama, caballero, niña y niño, sigue la misma secuencia de operaciones, variando unas de otras en el tiempo de producción dados los detalles de cada referencia e involucrando otras operaciones como desbaste y tejido, cabe mencionar que existen líneas de productos que son tercerizados por la empresa, no obstante, las operaciones que interviene en el proceso de producción en su orden son corte, armado, costura, soladura, emplantillado, terminado y empaque, lo anterior puede detallarse en los apéndices 7 y 8, donde se presenta la descripción de cada operación con sus respectivas imágenes, además del diagrama de flujo del proceso.

3.3 Máquinas empleadas en el proceso productivo

Para la fabricación de calzado se requiere diferentes máquinas que facilitan el proceso permitiendo elaborar productos de calidad, en calzado Rafaela se cuenta con máquinas específicamente en las áreas de soladura y guarnición cuyos centros son lo que requieren mayor intervención de ellas, para un conocimiento más detallado de los activos fijos que posee la empresa se hace una descripción de cada máquina con su respectiva función en el proceso, lo

cual se presenta en el apéndice 9, de igual manera en la tabla 4 se resume el nombre de cada una asociado a la cantidad y centro de trabajo en el que se emplea.

Tabla 4.


Máquinas calzado Rafaela

NOMBRE	CENTRO DE TRABAJO	CANTIDAD TOTAL
Cargadora velocidad 1	Soladura	1
Manovía metálica	Soladura	2
Preformadora	Soladura	1
Soplador de aire caliente	Soladura	1
Cabinas de pegante	Soladura - Armado - plantillas	4
Terminadora	Soladura	1
Aerógrafo	Guarnición	1
Troqueladora	Corte – Plantillas	3
Repujadora	Plantillas	1
Pegadora de cama	Soladura	1
Máquina Strobell	Guarnición	3
Sesgadora	Guarnición	1
Sizzadora	Guarnición	1
Estampadora	Plantillas	1
Desbastadora	Guarnición	3
Colector polvo	Terminado	1
Soplador de aire	Terminado	1
Máquina de Coser	Guarnición	
Horno Conformador	Soladura	1
Secador Reactivador	Soladura	2
Máquina Poste	Guarnición	
Esmeril	Plantillas	1
Dobladora	Guarnición	1
Compresor Kaeser	Soladura	1
Pegadora de Suelas	Soladura	1
Remachadora	Guarnición	1

3.4 Procesos que Abordará el Proyecto de Grado

La ejecución del proyecto de grado, tendrá por objetivo la mejora de los procesos de planeación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y almacenamiento en la empresa calzado Rafaela Espíndola Colmenares.

3.4.1 Planeación de requerimiento de materias primas. El proceso de planeación de requerimiento de materiales comprende la planificación de componentes y materiales de manera oportuna para atender las necesidades de producción, este contempla las fechas de entrega a clientes así como el lapso de tiempo de abastecimiento de materiales por parte de los proveedores.

	PROCESO DE PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA			
	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA			
OBJETIVO: Determinar la cantidad de materias e insumos, requeridos para el proceso de producción calzado, dadas las ordenes de pedidos.				
ALCANCE: Garantizar la existencia de las materias e insumos para las ordenes de producción, garantizando la nivelación de los inventarios.				
PROVEEDORES	ENTRADAS	ACTIVIDADES	SALIDAS	BENEFICIARIOS
Administración de la producción. Personal a cargo de la bodega de materiales.	Órdenes de pedido estipulando cantidades a producir de cada referencia y materiales. Cantidades existentes en bodega.	Estimar las cantidades necesarias por cada material para las referencias a producir determinando el total requerido. Verificación de existencias de materiales e insumos en bodega. Generar órdenes de pedidos de materiales e insumos a proveedores.	Lista cuantificada de materiales e insumos necesarios para producción.	Gerencia y administración de la producción
RECURSOS		RESPONSABLES	INDICADORES	
Formatos diligenciados con el registro de materiales. Lista de órdenes de pedidos especificando cantidades y materiales		Administración de la producción.	No aplica.	


Figuras 11. Caracterización proceso de planeación de requerimiento de materia prima

En la figura 11, se detallan las características del proceso de planeación de requerimiento de materia prima en calzado Rafaela, lo que facilita la forma como se ejecuta dicho proceso en la empresa, de igual manera el apéndice 10 representa el diagrama de flujo del proceso en mención.

3.4.2 Gestión de inventarios. La gestión de inventarios comprende el registro de ingresos y salidas de materiales dentro de una organización, su adecuado manejo provee a las empresas una herramienta de conocimiento y control que le permite gestionar adecuadamente sus recursos.

Calzado Rafaela no tiene un control continuo de la cantidad de materias primas e insumos existentes en los espacios de almacenamiento, por lo cual se hace necesario la planeación y organización del proceso de gestión de inventarios.

El proceso se documenta en la figura 12, caracterización del proceso de gestión de inventarios, notando cuales son las actividades que lo comprenden, de igual manera el apéndice 11 muestra el diagrama de flujo donde se presenta la manera como actualmente se lleva a cabo el proceso.

	PROCESO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS
	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS
OBJETIVO: Proveer cantidades necesarias de materia prima e insumos para el proceso de producción controlando el ingreso y salida de los mismos.	
ALCANCE: <ul style="list-style-type: none"> • Nivelación de inventarios con las cantidades específica según requerimiento de producción. • Información actualizada de existencias para la toma de decisiones. 	

PROVEEDORES	ENTRADAS	ACTIVIDADES	SALIDAS	BENEFICIARIOS
Personal encargado de la gestión de inventarios. Administración de la producción	Listado de materias primas e insumos, especificando cantidades. Compras de materia prima e insumos. Salidas de materias primas e insumos.	Verificación de existencias físicas de materias primas e insumos en las bodegas. Registrar ingreso y salidas de materia prima e insumos.	Datos actualizados de materia prima e insumos.	Gerencia Administración de la producción
RECURSOS	RESPONSABLES		INDICADORES	
Planillas de registro de ingresos y salidas de materia prima e insumos.	Personal a cargo de la bodega Administración de la producción.		No aplica.	

Figuras 12. Caracterización proceso de gestión de inventarios

3.4.3 Gestión de almacenamiento. Los procesos de abastecimiento y distribución física de materiales son de vital importancia para el mantenimiento adecuado de los recursos así como para garantizar la actividad productiva de las empresas, la disposición de espacios acondicionados que provean seguridad a los recursos físicos y que estén diseñados de tal manera que faciliten la movilidad y circulación de los mismos como de personal a cargo, contribuye a una adecuada gestión de los procesos.

La caracterización del proceso de gestión de almacenamiento muestra el objetivo, alcance y demás recursos que intervienen en el desarrollo del proceso en calzado Rafaela y el apéndice 12 representa el proceso por medio de un diagrama de flujo.

	PROCESO DE GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO			
	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO			
OBJETIVO: Disponer de los espacios de almacenamiento de forma adecuada y estructurada para facilitar la localización de materia prima e insumos, aprovechando las areas disponibles para ello.				
ALCANCE: Espacios de almacenamiento organizados que facilite la ubicación de la materia prima e insumos.				
PROVEEDORES	ENTRADAS	ACTIVIDADES	SALIDAS	BENEFICIARIOS
Proveedores de materia prima e insumos. Personal a cargo de la gestión de almacenamiento.	Materias primas e insumos.	Recepción de materias primas e insumos. Verificación del estado de las materias primas e insumos. Verificación de cantidad de pedidos. Almacenamiento de materias primas e insumos	Cantidades completas y en buen estado. Disposición oportuna de materia prima e insumos.	Gerencia Personal a cargo de la gestión de almacenamiento.
RECURSOS		RESPONSABLES		INDICADORES
Lista de requerimiento de materia prima e insumos. Planillas de registro de ingresos y salidas de materiales.		Personal a cargo del area de almacenamiento.		No aplica.

Figuras 13. Caracterización del proceso de gestión de almacenamiento

3.5 Generalidades del Software ERP ACCASOFT

3.5.1 Descripción del software ERP ACCASOFT. ACCASOFT es un software de producción para empresas manufactureras de calzado y textiles que busca integrar los procesos administrativos de producción, fiscales y financieros, con relación directa a la contabilidad en tiempo real, con el propósito de aumentar la competitividad, controlar las operaciones e integrar la información.

Cuenta con una interfaz que integra diferentes módulos operativos que pueden detallarse en la figura 14, de igual manera se especifica la función de cada uno de ellos en los procesos de las empresas.



Figuras 14. Interfaz módulos ERP ACCASOFT

Consumos: Comprende el proceso de cálculo de cantidades requeridas dependiendo el tipo de material a emplear, para lo cual se hace una escala de los moldes a emplear para las diferentes referencias, en este módulo se requiere información como número de piezas que componen la referencia, tallas entre las que oscila, talla del patrón escaneado, imagen y nombre de la pieza, cantidad por par y material que la constituye.

Artículos: Este módulo se emplea para realizar la ficha técnica de la referencia a fabricar, que su vez requiere información de materia prima y procesos que intervienen, módulos alternos incorporados dentro del módulo de artículos, de igual manera se enlaza con los consumos calculados para la referencia tratada, e información como referencia, tallas, materiales empleados, línea y marca del producto, así como el tipo de proceso al cual hace parte, a partir de ello se obtiene un formato de las características del producto como los costos de materia prima asociados al mismo.

Producción: Planifica la producción en aspectos como asignación de tareas a los operarios de los diferentes centros de trabajo, impresión de vales para inicio de la producción, cálculo de requerimiento de materiales, control de los pedidos en producción con el conocimiento de los procesos en los cuales se hallan, generación de informes de producción, y registro de operaciones para la descarga de materiales que apoya el módulo de kardex.

Ventas: Permite el ingreso de órdenes de pedidos las cuales son aprobadas en el módulo de producción, se soporta de las fichas técnicas elaboradas en el módulo de artículos, y además permite realizar otras operaciones como remisiones y facturas.

Compras: Facilita el registro de las compras hechas y conciliación de inventarios que alimenta el módulo de kardex, para ello se requiere la información del proveedor y citar los materiales que serán modificados.

Kardex: es el módulo que permite conocer en tiempo real las cantidades existentes para cada tipo de material, llevando un registro de las entradas y salidas hechas durante el tiempo.

Usuarios: Permite el registro de usuario a las personas que tendrán acceso al software, esto se hará de manera controlada, permitiendo el ingreso a los módulos de uso frecuente y no a todos los que comprende el software, solicita información como nombre del usuario y contraseña.

Personal: A través de este módulo se da acceso a los operarios al software, con la finalidad de que registren la entrada y salida de tareas a su cargo, lo que permite conocer el estado actual del proceso en el que se hallan los pedidos en producción, así como facilitar el pago de nómina de acuerdo a los vales registrados.

Proveedor: Incorpora información referente a los proveedores de la empresa, como razón social, teléfono, representante y ubicación geográfica, que a su vez permite alimentar el módulo de compras.

Clientes: En él se detalla la información referente a los clientes de la empresa, tal como nombre del representante, localización, teléfono, a través de ello se registra las órdenes de pedidos en el módulo de ventas, para conocimiento de las cantidades y referencias solicitadas por el cliente.

Nómina: Requiere información como cédula, cargo, tipo de nómina y se emplea para facilitar el pago a los empleados, tiene en cuenta asignaciones y deducciones hechas a los operarios, y opera de acuerdo a los vales registrados por los operarios.

Cuentas por cobrar: Refleja información referente a las cuentas por cobrar a clientes tales como monto, fecha de vencimiento.

Cuentas por pagar: Son todas las cuentas pendientes por pagar a los proveedores por el suministro de materiales, comprende información como fechas límite de pago, monto de la deuda y condiciones de pago.

3.5.2 ERP ACCASOFT en la empresa Rafaela Espíndola Colmenares. Calzado Rafaela adquiere el software ERP ACCASOFT el año 2012 como herramienta para facilitar el control de la producción y manejo de nómina, el software es manejados por las personas a cargo del área administrativa, como secretaria, auxiliar contable y jefe de producción, actualmente la empresa ha implementado los módulos de personal, nomina, ventas, producción incorporando la participación y uso de los módulos a los operarios para el registro de los vales, no obstante, existen módulos que no han sido intervenidos de manera continua, motivo por el cual se hace necesaria la intervención del proyecto tratado.

Tras el tiempo que se ha trabajado con el software, los empleados han manifestado diversas dificultades en la implementación del mismo, tales como:

- La modificación continua de procesos que alteran otros dentro del programa como la retención en la fuente.
- De igual manera el registro tardío de los vales por parte de los operarios, no permite conocer en tiempo real el proceso en el cual se halla determinada orden de producción.
- La fácil creación de artículos y materia prima bajo el mismo nombre o referencia, lo que dificulta el control de los inventarios, y asignación de órdenes de pedidos.

Es por ello que el presente proyecto intervendrá específicamente los módulos de consumos, para determinar la cantidad de material requerido por par de zapatos en las diferentes referencias,

artículos, para la creación de fichas técnicas, producción para el registro de salida de materiales de las áreas de almacenamiento y cálculo de requerimiento de materiales, compras, para la nivelación de los inventarios y kardex para control y conocimiento de las existencias de materiales para aviso previo a la dirección en cuanto a materiales próximos a agotarse.

3.5.3 Nivel de implementación del software ERP ACCASOFT. EL software ERP ACCASOFT fue adquirido por calzado Rafaela en el año 2011 y se inició su uso en el año 2012, a partir de la fecha se ha trabajado en los módulos de producción específicamente para la impresión de vales, nómina para el pago de empleados, compras, contabilidad y creación de usuarios, a partir del año 2016 se ha incorporado a los operarios en el uso del software para el registro de tareas, no obstante existen módulos cuyo uso no ha sido constante y otros que no se han intervenido, el actual proyecto busca focalizarse en la implementación de los módulos de consumos, artículos, producción, kardex y compras, sirviendo de apoyo a los procesos a intervenir.

3.5.3.1. Metodología. La determinación del nivel de implementación del software ERP ACCASOFT en la empresa de calzado Rafaela se llevó a cabo tras el análisis de información de proyectos anteriores específicamente el realizado por Andrea Almeida, en el cual se tiene en cuenta factores como la importancias de los módulos y la implementación actual de los mismos en la empresa, a partir de ello se especifica los criterios tomados en cuenta para conocer la importancia:

- **Funcionalidad:** Evalúa el nivel de importancia de las funciones que tiene los módulos en la gestión y control de los procesos.

- **Usabilidad:** Mide la facilidad de interpretación y manejo de los módulos por parte de las personas que los intervienen.
- **Adaptabilidad:** Representa la versatilidad del software a los cambios requeridos por la empresa.

El nivel de importancia de cada módulo para la empresa se realiza asignando un puntaje de 0 a 4, donde 4 representa un estado de perfección, estos puntajes fueron asignados por la autora de acuerdo a las necesidades identificadas y la capacidad de cada módulo para apoyar dichos requerimientos.

De igual manera los criterios evaluados para conocer el grado de implementación del software en calzado Rafaela son:

- **Veracidad de la información:** Contempla cuanto se ajusta la información proporcionada por los módulos a la realidad.
- **Ubicación de la información:** Determina que la asignación de la información que alimenta los módulos sea realmente la apropiada para su fin.
- **Detalle:** Evalúa que tan completa es la información que se registra en cada módulo, es decir, si todos los campos presentados son diligenciados completamente.

Para este factor se recurrió a la asesoría de las personas que manejan los diferentes módulos en la empresa, asignando de igual manera puntajes comprendidos entre 0 y 4.

A partir de los datos obtenidos se estima que el nivel de implementación actual del software ERP ACCASOFT para la empresa de calzado Rafaela se halla en 57,79%, los resultados que respaldan la información pueden evidenciarse en el apéndice 13 y 14, de igual manera la tabla 5 resume los resultados para la importancia e implementación en cada uno de los módulos evaluados.

Tabla 5.

Implementación software ERP ACCASOFT calzado Rafaela

IMPLEMENTACIÓN TOTAL			
Modulo	Importancia	Implementación	Peso
Artículos	5,63%	16,67%	0,94%
Consumos	4,69%	33,33%	1,56%
Nomina	5,63%	83,33%	4,69%
Producción	4,23%	41,67%	1,76%
Ventas	4,69%	75,00%	3,52%
Compras	5,16%	66,67%	3,44%
Kardex	5,16%	0,00%	0,00%
Personal	5,16%	75,00%	3,87%
Cientes	4,69%	66,67%	3,13%
Proveedores	4,69%	50,00%	2,35%
C X C	4,23%	75,00%	3,17%
C X P	3,76%	83,33%	3,13%
Usuarios	5,16%	66,67%	3,44%
Cajas y bancos	3,76%	58,33%	2,19%
Empresas	4,23%	58,33%	2,46%
Puntos de venta	3,76%	58,33%	2,19%
C de horario	4,23%	58,33%	2,46%
Presupuestos	3,76%	50,00%	1,88%
Informes	4,69%	33,33%	1,56%
Respaldos	3,29%	75,00%	2,46%
Barras	4,23%	66,67%	2,82%
Contabilidad	5,16%	91,67%	4,73%
			57,79%

3.6 Análisis del estado inicial de los procesos de planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y almacenamiento, en la empresa de calzado Rafaela Espíndola Colmenares

3.6.1 Planeación de requerimiento de materiales. En calzado Rafaela, el proceso de planeación de requerimiento de materiales se realiza de manera empírica, de acuerdo a la colección y pedidos que tiene la empresa para cada una de sus líneas de productos, la persona a cargo de la producción solicita a los diferentes proveedores la cantidad de material que considera es necesario adquirir para dar cumplimiento a las pedidos, para ello se cerciora de la persona responsable de la bodega, quien le provee información de las existencias actuales de almacenamiento las cuales son registradas de forma manual en una planilla que en algunas ocasiones no se halla actualizada instantáneamente.

En muchos casos la determinación de las cantidades solicitadas excede o son limitadas para cubrir con el total requerido por los pedidos por lo que se da un aumento en los inventarios o retrasos en la producción, por otra parte puede existir olvidos en la solicitud de algunos materiales, lo que de igual manera repercute en el retraso de la actividad productiva.

Lo materiales que no existen en el momento actual y que son requeridos para proceder con la producción, son comprados por un empleado de la empresa cuando se solicitan, quien se desplaza al lugar de adquisición y posteriormente retorna con los materiales encargados, ello

suele suceder varias veces al día, lo que además implica costos de desplazamiento y paradas de trabajo.

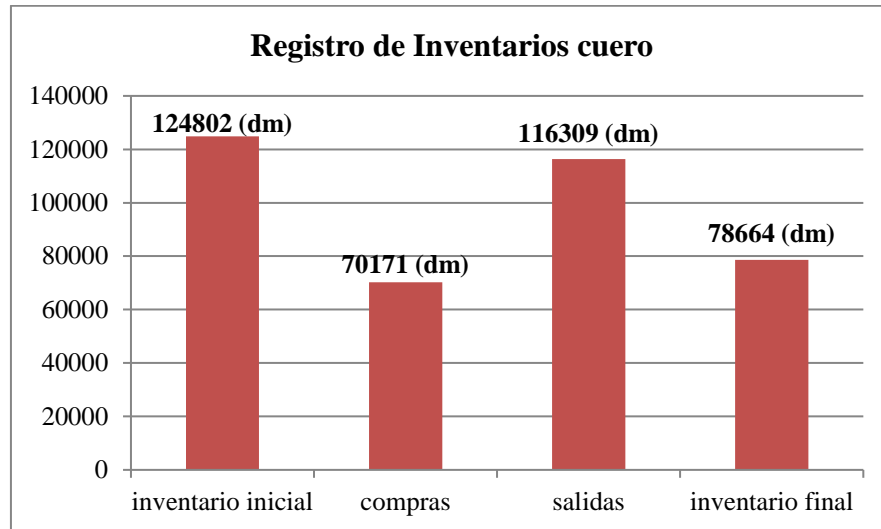
3.6.2 Gestión de inventarios. Rafaela Espíndola Colmenares controla sus niveles de inventarios de cuero a través de planillas de ingresos y salidas de material en las bodegas, para ello existe dos personas encargadas para el registro de cueros de hombre como cueros de dama, en el primer caso, la persona a cargo registra las entradas y salidas de material en una planilla, no obstante los registro no se actualizan de manera instantánea ni diaria, esto se hace en el momento que la persona disponga de tiempo para registrar la información, para el segundo caso, la persona a cargo de los cueros de dama, cuenta de igual manera con una planilla de registro sin embargo posee otras funciones dentro de la empresa, lo que le impide controlar constantemente los flujos y cambios en el inventario, dado que los operarios son quienes realizan las salidas de material.

El pegante y los textiles están dispuestos en el mismo espacio de los cueros de dama, no llevan un registro continuo de ingreso y salida, y las necesidades son suplidas por cada uno de los operarios.

Para materiales como herrajes, hilos, cordones, cintas, velcro se dispone de un armario bajo llave, el cual es administrado por la persona que supervisa el área de guarnición, estos son tomados por los operarios de acuerdo a las necesidades y no se tiene registro de la rotación de los mismos, dado que su costo es insignificante además de que las cantidades son altas.

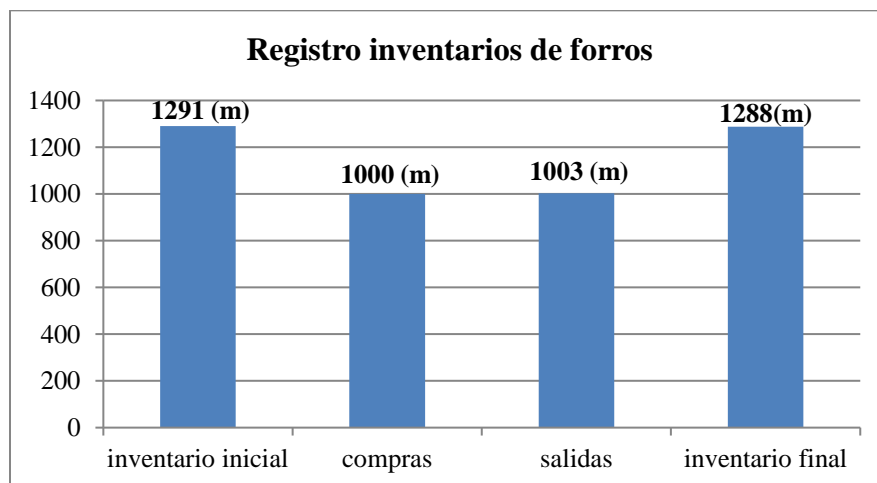
En la gráfica 15 se presenta la rotación de las materias primas más importantes para la empresa, para lo cual se llevó un registro de los ingresos y salidas de cueros a partir del 27 de marzo del

año en curso, el inventario inicial para el 27 de marzo era de 124802 (dm) de cuero tanto para referencias de hombre como de dama, se registró ingresos por 70171 (dm) de cuero y salidas por un valor de 116309 (dm) durante el periodo comprendido entre 27 de marzo y 20 de mayo.



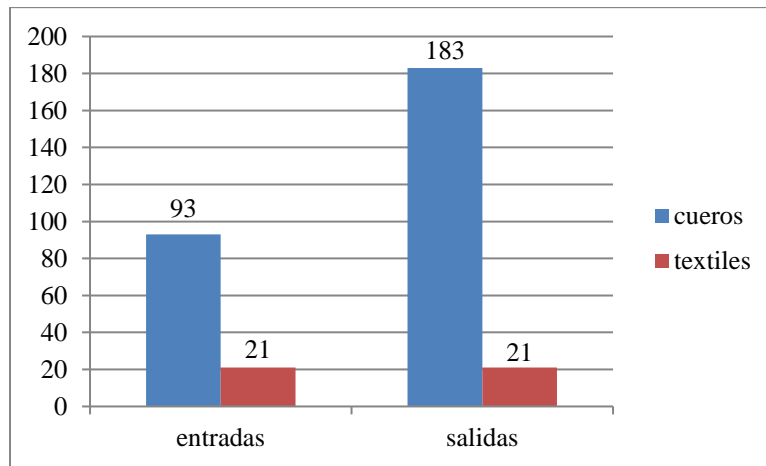
Figuras 15. Inventarios de cuero

A continuación se muestra el comportamiento para los forros y textiles, con un registro de inventario inicial de 1291 (m) compras por 1000 (m), salidas por un valor de 1003 (m) para un saldo de 1288 (m) en el periodo comprendido entre el 13 de marzo y el 20 de mayo del año en curso.



Figuras 16. Nivel de inventarios de Forros

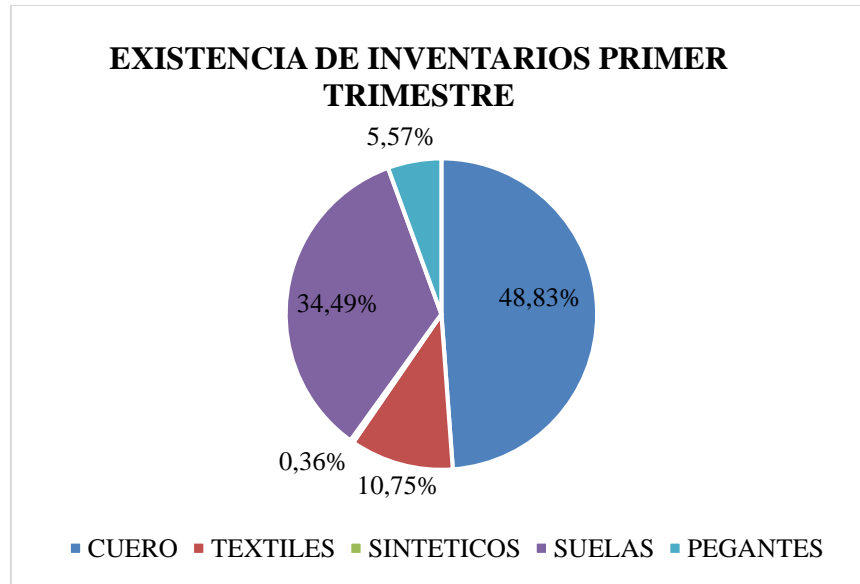
El número de entradas y salidas tanto para el cuero como los forros, se representa en la gráfica 17 en el caso de los cueros el número de ingresos fue inferior al número de salidas en un 50.8%, mientras para los forros tanto el número de ingresos como salidas fue el mismo.



Figuras 17. Registro de entrada y salidas de cueros y forros

En la empresa se identifican tres tipos de inventarios que son especificados de acuerdo a su estado actual dentro de la misma.

3.6.2.1 Inventario de materia prima. Para el periodo comprendido entre enero y marzo de 2017, el nivel de inventarios en calzado Rafaela estaba representado por materiales de cuero, textiles, suelas, pegantes, siendo esto los más significativos, en la figura 18 se muestra el porcentaje de acuerdo a su costo y cantidad para cada uno de ellos, notando que el cuero es el más importante de los inventarios con un 48.83%, respecto de los demás, para ello se realizó un inventarios físico de las cantidades, cuya información puede verse en el apéndice 15, donde se detalla la cantidad de material, número de referencias y costos asociados al total existente para dicho lapso de tiempo.



Figuras 18. Inventario materia prima

3.6.2.2 Inventarios de productos en proceso. El inventario de producto en proceso está comprendido por aquel material que ha tenido un proceso de intervención, pero aún no ha sido terminado, para el caso de calzado Rafaela, se evidencia cuando el cuero y forros han sido cortados y esperan al proceso de guarnición, de igual manera, posterior a este proceso, nuevamente se apila cantidades de material a espera del proceso de soladura, lo mismo sucede con el proceso de emplantillado, durante el flujo de material este es ubicado en pasillos, oficinas, bodega y demás espacios de la empresa que sirven como áreas de almacenamiento ocupándose para ello en promedio un área de 7 m² a 12 m² que varía de acuerdo al nivel de la producción lo que implica desorden, posibles pérdidas y dificultad de movilización.

3.6.2.3 Inventarios de productos terminados. Posterior al proceso de emplantillado y terminado, el producto es empacado en cajas individuales numeradas y referencias dispuestas en estantes ubicados en los pasillos, bodega y demás espacios mientras se depositan en cajas para su despacho, la dificultad radica en el escaso control del producto, su posible daño, e interrupción de la movilización para el personal.

3.6.3 Gestión de Almacenamiento. En calzado Rafaela se cuenta con cuatro cuartos para el almacenamiento de cueros, textiles, suelas, pegantes y cajas, lo productos en proceso y terminados, no tiene espacios específicos para su resguardo, es así como son dispuestos en pasillos y oficinas administrativas lugares no aptos para ello, por su parte los herrajes se hallan ubicados dentro de un armario cerca al área de guarnición.

La recepción del material está a cargo de los operarios de bodega, quienes verifican las cantidades y calidad de las materias primas e insumos para posteriormente trasladarlos a los cuartos de almacenamiento.

3.6.3.1 Almacenamiento de cueros para calzado de Hombre. Para la disposición del material de cuero para calzado de hombre, se cuenta con un espacio de 22,96 m², donde para las fechas comprendidas entre enero y marzo del 2017 se tenía un inventario de 46494 dm de cuero correspondiente a un valor de \$ 24'752.738,4, involucrando un total de 92 tipos de cuero de los cuales el 56.25% son de baja rotación, análisis derivado del registro de salidas de material durante dicho periodo.

Además de material cuero allí también se almacena suelas lo cual es gestionado por una persona, quien se encarga de alistar los diferentes materiales a los operarios según los pedidos, en la figura 19 se detalla la disposición de los materiales.



Figuras 19. Almacenamiento cueros calzado de hombre

3.6.3.2 Almacenamiento de cueros para calzado de dama. El área de almacenamiento para cuero de dama también es compartida con los forros, textiles y algunos pegantes, el espacio dispuesto para tal fin tiene un área de 9,54 m², cuenta con tres estantes de los cuales dos son ocupados por los cueros y el restante almacena material como textiles, forros, láminas de strober para plantillas, espumas y materiales de colecciones pasadas.

La figura 20, muestra el estado actual de la bodega y la manera como están dispuestos los materiales, en ella se puede observar algunos materiales ubicados en el piso, ya que los operarios son quienes ingresan los restos sobrantes posterior a su uso, y el encargado de la gestión de la

bodega los ubica nuevamente en su lugar, lo cual suele ocurrir al final del día o en el momento del cual el disponga, dado a que realiza otras funciones dentro de la empresa.



Figuras 20. Bodega cuero calzado de dama

3.6.3.3. Almacenamiento de cajas para producto terminado. Para el almacenamiento de cajas para el producto terminado, se dispone de un espacio de 12,36 m², donde además se depositan latas de pegante entre otros materiales, el ingreso a esta área está dado por dos personas, el bodeguero de cueros de hombre y suelas y la persona a cargo de las áreas de guarnición.



Figuras 21. Almacenamiento de cajas

3.6.3.4 Almacenamiento de Suelas. Las suelas se hallan dispuestas en dos cuartos uno que es compartido con los cueros de hombre y otro que comprende un área de 13,41 m², se encuentran ubicados en el primer piso cerca al área de soldadura lo que facilita su desplazamiento, cuenta con 6 estantes dispuestos hacia las paredes y dos pasillos, en la figura 22 se evidencia la organización del material, su disposición está dada de acuerdo al tipo de suelas, separadas en su numeración, no obstante existe presencia de material de colecciones pasadas, e incluso unidades sueltas.



Figuras 22. Bodega de almacenamiento de Suela

3.6.3.5 Almacenamiento de Herrajes. Los herrajes están comprendidos por ojaletes, hebillas, cordones, cazuelas, apliques y demás elementos asociados a detalles del zapato, para la disposición de dichos materiales se cuenta con un estante de 1.20 (m) por 0.32 (m), al cual tiene acceso todo el personal del área de guarnición.

3.6.3.6 Almacenamiento de producto en proceso. Para el producto en proceso se dispone de tres espacios ubicados tanto en el primer como segundo piso antes del proceso de guarnición y posterior a este, sus dimensiones están dadas para el primer caso en la oficina general, con un espacio de 1.5 m² y en el segundo piso un área de 5.5 m².



Figuras 23. Áreas de almacenamiento Producto en proceso

3.6.3.7 Almacenamiento de producto terminado. El producto terminado dispone de un área para almacenamiento de 19.5 m² correspondiente a pasillos y espacios de oficina.



Figuras 24. Áreas de almacenamiento producto terminado

3.6.4 Instalaciones físicas de la empresa. Calzado Rafaela cuenta con una instalación compuesta por tres pisos en los cuales se distribuyen los procesos que intervienen en la fabricación del calzado, se hará un análisis de cada uno de estos pisos, mostrando además las falencias de su distribución.

Primer piso: Este piso cuenta con un área disponible de 299,4025 m², la cual se distribuye para espacios destinado a oficinas, área de troquelado, área de corte, área de soldadura, área de emplantillado, bodegas de almacenamiento de cuero y suelas, cocina y baños, esto espacios a su vez sirven de almacenamiento a productos en proceso y terminado.



Figuras 25. Primer piso

Segundo piso: Con un área de 193,4532 m², en el segundo piso se ubica la oficina de la gerencia, áreas de muestrario de productos, área de guarnición y área de almacenamiento de producto en proceso.



Figuras 26. Segundo piso

Tercer piso: Cuenta con un área de 80 m² donde se realizan actividades de estampado, postura de forros a plantillas y escalado de moldura.



Figuras 27. Tercer piso

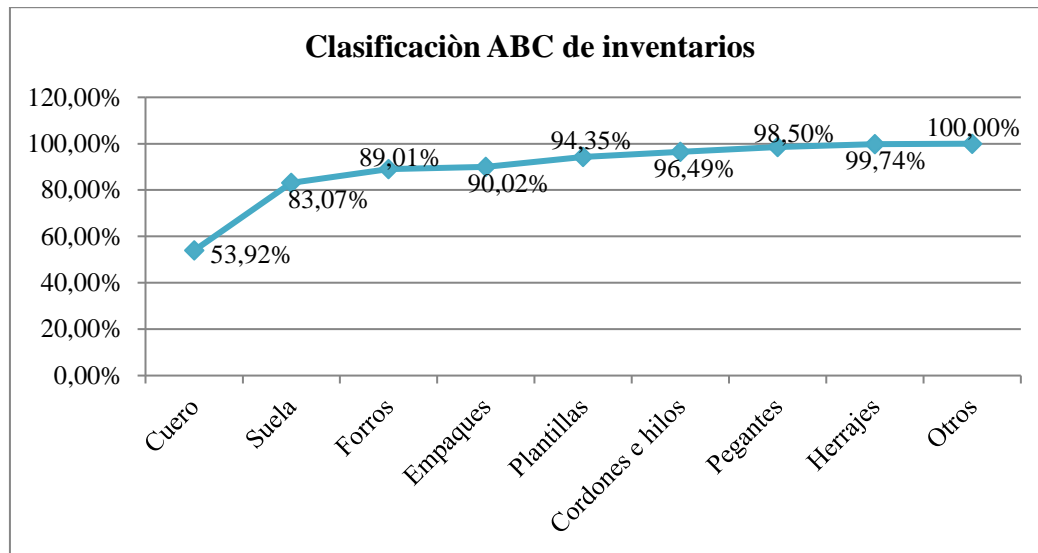
Entre las falencias que se evidencia en las diferentes áreas se hallan:

- Improvisación de espacios para almacenamiento de productos
- Obstaculización de áreas de movilidad
- Ruptura en el flujo continuo de materiales
- Escasa visualización de todas las áreas en conjunto
- Espacios limitados para el almacenamiento de materiales
- Centros de trabajo dispersos
- Ausencia de zonas demarcadas como pasillos y espacios para máquinas y equipo
- Espacios reducidos para centro de trabajo

3.6.5 Clasificación ABC de los inventarios. Del total de materiales, materias primas e insumos empleados por la empresa para la ejecución de sus actividades y procesos, existe unos con mayor prelación que otros dados factores como los costos que representan y su uso en el proceso productivo, por ello se empleó la clasificación ABC de los inventarios como herramienta de análisis, que permite detectar cuales son más significativos para la empresa.

Para llevar a cabo la clasificación de los inventarios se tomó información referente a los consumos hechos por la empresa en los tres primeros meses del año, para lo que se agrupó los materiales de acuerdo a sus características y similitudes en el uso, de resultado se infiere que los materiales catalogados como los más importantes o de grupo A son los cueros y suelas con un 83,07% del total, la posición B con un 13,42% es ocupada por materiales de uso frecuente en las plantillas, forros y cajas, y en la tercera posición se hallan los herrajes, pegantes, cordones e hilos 3,51% del total.

El apéndice 16 refleja los datos tomados para la clasificación y a continuación se representa la gráfica de los porcentajes acumulados para los diferentes materiales.

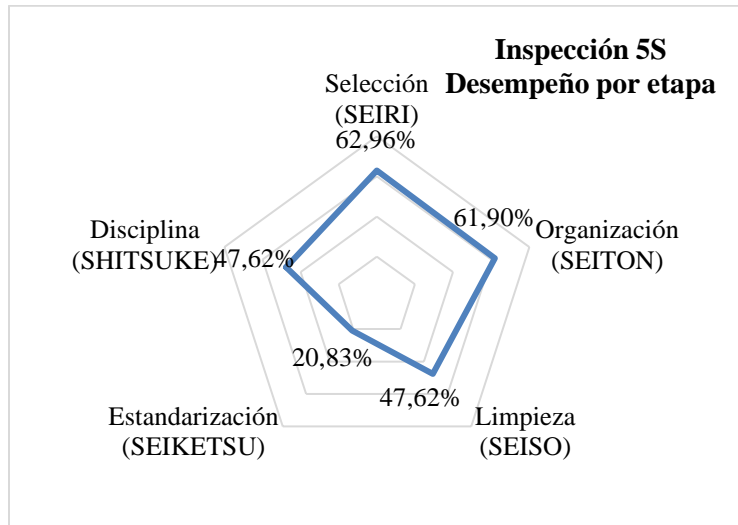


Figuras 28. Clasificación ABC de los inventarios

3.6.6 Lista de chequeo 5'S. Como mecanismo de análisis del estado de los procesos enfocados al orden y la limpieza en calzado Rafaela, se aplicó la lista de chequeo de 5's para lo cual se tuvo en cuenta la percepción que tienen los empleados en las diferentes áreas de la empresa así como el criterio de la autora con base en lo evidenciado, en el apéndice 17 se muestra el formato guía y los resultados obtenidos, de igual manera a continuación se especifica los resultados para cada una de las etapas enmarcadas en la metodología y se muestra gráficamente los niveles de implementación en cada una de ellas.

Selección: El resultado obtenido en la aplicación de la lista de chequeo refleja que esta etapa se cumple en un 62,96%, lo que significa que en calzado Rafaela los diferentes espacios y centros de trabajo cumplen con normas básicas de selección de elementos, se evidencian específicamente herramientas de uso cotidiano y señalización de elementos de primeros auxilios

y emergencia, así como equipos, máquinas y muebles propios y necesarios para algunas áreas de trabajo, no obstante no existe políticas formuladas por la dirección de la empresa para procurar una selección continua de todos los recursos existentes para los diferentes espacios.



Figuras 29. Cumplimiento de 5'S calzado Rafaela

Organización: Esta S tiene un nivel de cumplimiento del 61,9%, lo cual refleja que medianamente se obedece a técnicas de organización en los diferentes espacios y centros de trabajo de la empresa, donde cada empleado procura mantener en orden su espacio de trabajo, sin embargo no se evidencia ningún elemento de etiquetado de materiales, insumos, herramientas y maquinaria.

Limpieza: A pesar de que cada empleado procura mantener su área de trabajo limpia, no se realiza de manera continua, no se realiza selección de los materiales desechados de acuerdo a su naturaleza, en este caso la implementación es de 47,62%.

Estandarización: De las 5's evaluadas en la lista de chequeo, estandarización es la de menor puntaje con un 20,83%, ello se da debido a que la cultura de mantener el orden y limpieza en todos los espacios de la empresa es aceptada por unos y evadida por otros, de igual manera no se ha dictaminado pautas de información y capacitación a los empleados sobre el significado e importancia de implementar metodologías como 5's.

Disciplina: Con un 47,62% la disciplina en la empresa para el cumplimiento de los ítems anteriores, refleja el bajo compromiso por parte de los involucrados por mantener y mejorar cada aspecto relacionado con 5's, no existe mecanismos de incentivación al personal, ni estrategias de capacitación y controles de cumplimiento.

Por lo anterior el nivel de implementación de la metodología 5's en la empresa calzado Rafaela es de 48,25%, lo cual implica que existe falencias en las diferentes modalidades evaluadas.

4. Propuestas de mejora

4.1 Manuales de funciones y procedimientos

4.1.1 Problemática atendida: Una adecuada ejecución de los procesos de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y gestión de almacenamiento, está asociada a la facilidad que tengan los responsables para realizar cada actividad, y el conocimiento de funciones y

características propias de cada cargo, dado que la empresa no tiene información documentada que soporte la manera correcta de ejecutar cada proceso, se propone un manual para estandarizar funciones, perfil, características y objetivos del cargo, que brinde información sobre los deberes y compromisos como empleado, y una manual de procedimientos que describa la ejecución de los procesos intervenidos, incorporando un sistema de información como el software ERP ACCASOFT para el control y cálculo de materiales, siendo a su vez una guía para la correcta disposición de espacios de almacenamiento para materias primas e insumos, de esta manera se atiende problemáticas como la inexactitud y tiempos prolongados en el cálculo aproximado de las cantidades requeridas para los pedidos, y desconocimiento de la cantidad existente de cada material.

La ausencia de documentos que brinden pautas a los empleados, implica desorden funcional de igual manera retrasa los procesos, e incluso puede que no se ejecuten las tareas a tiempo.

4.1.2 Objetivos de la propuesta

- Diseñar una guía de apoyo a los procesos de planeación de requerimiento de materias primas, gestión de inventarios y gestión de almacenamiento para la empresa de calzado Rafaela.

- Estandarizar las actividades realizadas en la ejecución de los procesos abordados.

- Brindar información para el control de los materiales y recursos en cada uno de los procesos.

- Proporcionar un documento de formación para empleados en el uso de los módulos del software ERP ACCASOFT.

- Estandarizar funciones correspondientes a los cargos en los procesos de planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y almacenamiento.

- Facilitar la adaptación y comprensión de las funciones a los empleados a cargo, en cada uno de los procesos.

- Brindar apoyo a la dirección en el reclutamiento de personal, especificando el perfil asociado a cada cargo.

4.1.3 Estructura de la propuesta: el manual de procedimientos se diseña de modo que sea de fácil entendimiento para los cargos responsables de los procesos, en él se encontrará información concerniente a cada proceso y el modo como debe realizarse en el programa ERP ACCASOFT, por su parte, el manual de funciones brindará información del cargo, requerimientos del perfil, objetivos y responsabilidades asignadas.

Para llevar a cabo la elaboración de los manuales, se estableció una serie de etapas que se mencionan y especifican de la siguiente manera:

- **Identificación de los módulos concernientes a cada proceso:** se hace un análisis de los diferentes módulos, clasificándolos de acuerdo a su intervención en los procesos abordados de modo que permita identificar fácilmente la relación e importancia de los módulos del software ERP ACCASOFT con la ejecución de las actividades de los procesos, la tabla 6 muestra los procesos abordados y los módulos que intervienen con las actividades que los componen.

Tabla 6.

Módulos que intervienen en los procesos

Proceso	Módulos que intervienen
Planeación de requerimiento de materias primas	<ul style="list-style-type: none"> • Consumos • Artículos • Ventas • Producción
Gestión de inventarios	<ul style="list-style-type: none"> • Compras • Producción • Kardex

- **Selección de cargos:** se analizan los cargos dispuestos por la empresa y que tienen mayor relación con los procesos abordados, para ello se cuenta con la participación de la gerencia y la jefe de producción, quienes en conjunto deciden las personas que deben ser responsables de cada uno de los procesos, posterior a ello se socializa con los empleados propuestos, la posibilidad y disposición de su parte para asumir los cargos.

- **Diseño y elaboración de los manuales:** para el manual de procedimientos se hace uso de herramientas visuales para comprensión de sus lectores, dicho manual contiene los objetivos de su elaboración, diagramas de flujo que representan de manera específica las actividades a realizar e imágenes de cada módulo, en el caso del manual de funciones se hace una discusión con los candidatos a asumir el cargo para estimar el nivel de compromiso, funciones y deberes que ellos

consideran pueden aceptar dado que cumplen otras funciones dentro de la empresa, en la figura 30 se muestra la estructura para el manual de funciones de la empresa, teniendo en cuenta cuatro ítems globales como objetivos, responsabilidades en el manejo de recursos e información, requerimientos del cargo y condiciones en el ambiente laboral.

El contenido de los manuales está documentado en los apéndices 18 y 19 donde se muestra detalladamente cada etapa.

EMPRESA CALZADO BRIOSO		
DEPARTAMENTO:		EFFECTIVO DESDE:
CARGO		
JEFE INMEDIATO:		
PROCESO:		
CARGOS QUE SUPERVISA:		
1. OBJETIVOS Y RESPONSABILIDADES		
OBJETIVOS DEL CARGO:		
RESPONSABILIDADES:		
PROCEDIMIENTOS A CARGO:		
ATRIBUCIONES O AUTORIDADES:		
2. RESPONSABILIDAD EN MANEJO DE RECURSOS E INFORMACIÓN		
POR DINERO:	POR EQUIPO, HERRAMIENTAS, MATERIALES E INSUMOS:	
POR INFORMACIÓN CONFIDENCIAL:	POR CONTACTOS	
	INTERNOS	EXTERNOS
3. REQUERIMIENTOS DEL CARGO		
EDUCACIÓN	FORMACIÓN	
Secundaria	00000	
Técnica		
Tecnóloga		
Universitaria		
Postgrado		
EXPERIENCIA:		
COMPETENCIAS CORPORATIVAS:		
COMPETENCIAS DE GESTIÓN:		
4.CONDICIONES DE TRABAJO DEL CARGO		
MEDIO DE TRABAJO:		RIESGOS:
Elaborado por:	Verificado por:	Aprobado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Figuras 30. Estructura manual de funciones

4.1.4 Plan de implementación de la propuesta

La implementación del manual de procedimientos y funciones incorpora las actividades destinadas para tal fin, el responsable de su ejecución y el tiempo requerido, todo ello se muestra en la tabla 7.

Tabla 7.

Plan de implementación de los manuales

Actividad	Responsable	Tiempo empleado	Recurso⁵
Evaluación de los manuales	Gerente, Jefe de producción , jefe de personal y practicante	1 hora	\$30.000
Ajuste y observaciones	practicante	2 horas	
Impresión y entrega de los manuales	Practicante	¼ hora	
Socialización de los manuales con los empleados asignados	Cargos responsables y practicante	1 hora	\$13.750
Seguimiento a la implementación de los manuales por parte de los cargos asociados.	Practicante	44 horas	\$101.200

4.2 Política de inventarios

4.2.1 Problemática atendida: como se documentó en el capítulo 3 del diagnóstico de la empresa, esta adquiere sus materiales de acuerdo a las necesidades y estimando cantidades lo cual repercute en que no haya una certeza de cuándo y cuánto pedir, por otra parte en la realización de los pedidos comúnmente se suele omitir costos representativos asociados a las órdenes de pedido y mantenimiento de los cuales no se tiene conciencia de su existencia, por tal

⁵ Los costos son informados por la empresa y están asociados a recursos de mano de obra (\$/hora laboral) e impresión de documentos, sólo se hará mención a costos superiores a 10.000\$.

motivo se hace necesario establecer políticas para ciertos materiales de tal manera que garantice existencias en determinado momento a menores costos.

4.2.2 Objetivos de la propuesta

- Garantizar la existencia de materiales en cualquier momento, necesarios para la producción.

- Determinar la cantidad adecuada de material a pedir para reducir sus costos.

4.2.3 Estructura de la propuesta: La política de inventarios que se emplea es el modelo EOQ, ya que permite identificar la cantidad a pedir y el periodo en que debe generarse la orden teniendo en cuenta el menor costo asociado a mantenimiento y pedido, se plantea su propuesta, dado que en la empresa no existe control sobre los periodos de pedido, costos incurridos y nivel de existencia en inventario.

Para el cálculo de las cantidades según el modelo EOQ, se hará uso de tablas para el rendimiento del material, costos de mantenimiento del material, costos de orden de pedido y cálculo de la política, en cada tabla intervienen otras variables tenidas en cuenta como lo son los costos de transporte, papelería, almacenamiento y determinación de los consumos de acuerdo con sus presentaciones comerciales.

Para la determinación de las cantidades a pedir a través del modelo EOQ, para los diferentes materiales, se hace necesario abordar las siguientes etapas:

- **Determinación de los materiales:** De los materiales empleados en la fabricación del calzado y de acuerdo con su incidencia, se hace un análisis para determinar a cuáles de ellos se aplicará el modelo EOQ.

Las materias primas más relevantes son el cuero y la suela, en este caso su cálculo se hace a través del software ERP ACCASOFT por lo cual no se aplica la política en cuestión, es por ello que los materiales escogidos son los concernientes a las plantillas como láminas de Combo, Strober, Plantiturim y cuero recuperado, textiles para forro, material indirecto como el pegante, y de manera específica dos tipos de suela, Pamela y Romana, dado que son las de mayor uso en la empresa.

- **Cálculo de consumo:** se hace seguimiento durante un periodo de tres semanas del mes de junio a los diferentes materiales analizados para estimar en promedio la cantidad de pares de zapatos para los cuales alcanza el material, dichas cantidades oscilan por diferentes factores como la referencia, el método de trabajo del operario y desperdicios de material entre otros.

La tabla 8 muestra los materiales estudiados, su presentación comercial, las dimensiones en las que fue cortado el material para el caso de los rollos de Strobell y Plantiturim, y el rendimiento del material para dichas medidas.

- **Determinación de costos de pedido y mantenimiento:** los costos asociados a la manipulación y adquisición del material fueron consultados a la dirección, estos no se encuentran en detalle, por ello se prorratea el costo total informado a los diferentes materiales.

Los costos que fueron consultados hacen referencia a costos de mantenimiento como arrendamiento, seguros y salario de almacenista y costos derivados de las órdenes de pedido como papelería, teléfono, internet y transporte.

Tabla 8.

Presentación y rendimiento del material

Material	Presentación comercial	Dimensiones para el seguimiento	Consumo (pares/material)
Combo	Láminas de: 1 * 1.5 (m)	1 * 1.5 (m)	27
Strobell		1 * 1.5 (m)	35
Plantiturim	Rollo de: 52 m	1 * 1.5 (m)	22
Cuero recuperado	Láminas de: 1.6 * 1.04 (m)	1.6 * 1.04 (m)	66
Pegante Blanco	4.2 (gal)	4.2 (gal)	717
Pegante Látex	5 (gal)	5 (gal)	3279
Textil	Rollos de: 42-45-48-50-52-60 (m)	1.58 *14 (m)	147

Estimación de la demanda: dado que la demanda de productos es una variable aleatoria, ya que no se conoce con certeza y depende del mercado, se hace un análisis histórico de la producción de calzado, en este caso para los meses comprendidos entre enero y junio del 2017, a partir de ello y con el conocimiento de que materiales intervienen en cada referencia y el rendimiento de las presentaciones de los materiales analizados, se puede estimar la demanda anual del material, La producción histórica fue obtenida de software ERP ACCASOFT, y la estimación de la demanda anual de los materiales puede detallarse en los apéndices 20, 21, 22 y 23.

- **Cálculo de cantidades:**

En esta etapa y con base en la información obtenida de las etapas anteriores se aplica el modelo EOQ para el cálculo de las cantidades de material que son aptas a pedir dependiendo del punto de reorden.

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 9, donde se puede identificar las diferentes variables que intervienen para el cálculo con sus respectivos valores.

Tabla 9.

Resultados política de inventarios

Material	L	d	R	S	H	D	Qo	Cant a pedir según presentación comercial
Combo	1	3,61	3,61	7800	993,02595	1300	142,91	143
Strobell	1	1,3	1,3	7800	2758,4054	468	51,45	
Plantitirim	1	2,46	2,46	7800	1460,3322	884	97,18	
Cuero recuperado	1	0,72	0,72	7800	4965,1297	260	28,58	29
Pegante Blanco	1	0,3	0,3	9200	1841,1288	109,2	33,04	8
Pegante Látex	1	0,24	0,24	9200	2320,7506	86,632	26,21	5
Textil avellana	5	3,4	17	6200	465,9144	1224,5	180,53	4
Textil negro	5	2,27	11,4	6200	697,4598	818	120,6	3
Textil chocolate	5	4,12	20,6	6200	384,8858	1482,3	218,53	5
Textil gris	5	2,41	12	6200	657,6049	867,6	127,9	3
Textil azul	5	1,98	9,9	6200	799,1727	713,9	105,25	2
Suela Romana	12	54,17	650	4300	40,558484	19500	2033	
Suela Pamela	12	52	624	4300	42,248421	18720	1953	

Como estrategia de evaluación de la política de inventarios propuesta, se analiza las compras realizadas en los meses de Abril y Mayo del 2017 respecto a las cantidades y costos derivados del modelo EOQ y la demanda promedio obtenida para cada material en dichos meses, los resultados se muestran en el figura 31, de donde se concluye lo siguiente:

- Los costos asociados a mantenimiento y orden de pedido disminuyen con la política propuesta en \$ 90809,87 en los dos meses analizados.
- El nivel de inventarios de las compras hechas respecto a la demanda promedio de cada material, presenta un aumento en 2521,55 unidades en todos los materiales, dichas unidades hacen referencia a la unidad de medida según las dimensiones para el seguimiento de la tabla 12.
- El nivel de inventarios de la política propuesta respecto a la demanda promedio de cada material, presenta un incremento en 2544,45 unidades en todos los materiales, no obstante dicho valor incorpora la cantidad de material sujeto al punto de reorden.
- La política propuesta disminuye los costos respecto al modelo actual de compra en la empresa, sin embargo incrementa el nivel de inventarios en 22,9 unidades en todos los materiales.

4.2.4 Plan de implementación de la propuesta: Las etapas a seguir para la implementación de la política de inventarios según el modelo EOQ se presenta en la tabla 10.

Tabla 10.

Plan de implementación política de inventarios

Actividad	Responsable	Tiempo empleado	Recurso
Socialización de la propuesta indicando beneficios de su implementación y variables de ejecución	Gerente, jefe de producción y practicante	1 hora	\$ 24.450
Seguimiento de la implementación de la política.	Practicante	44 horas	\$101.200

Material	demanda	Costo de mantenimiento y pedido por orden	COMPRAS		# Pedidos	Costo total modelo actual	Incremento inventario compras vs demanda	Cantidad a pedir según política	# pedidos según la política	Costo total política propuesta	Incremento inventario política vs demanda	Incremento en costos compras vs política	Incremento inventario compras vs política
			Abril	Mayo									
Combo	191,33	8.793,03 \$	158	117	5	43.965,13 \$	83,67	285,82	2	17.586,05 \$	94,49	26.379,08 \$	-10,82
Strobell	68,9	10.558,41 \$	45	48	2	21.116,81 \$	24,1	102,9	2	21.116,81 \$	34	- \$	-9,9
Plantiturim	130,32	9.260,33 \$	85	74	2	18.520,66 \$	28,68	194,36	2	18.520,66 \$	64,04	- \$	-35,36
Cuero recuperado	38,14	12.765,13 \$	35	28	3	38.295,39 \$	24,86	57,16	2	25.530,26 \$	19,02	12.765,13 \$	5,84
Pegante blanco	15,9	11.041,13 \$	12,6	16,8	2	22.082,26 \$	13,5	33,04	1	11.041,13 \$	17,14	11.041,13 \$	-3,64
Pegante látex	12,72	11.520,75 \$	10	15	2	23.041,50 \$	12,28	26,21	1	11.520,75 \$	13,49	11.520,75 \$	-1,21
Textil avellana	180,2	6.665,91 \$	135	90	2	13.331,83 \$	44,8	180,53	1	6.665,91 \$	0,33	6.665,91 \$	44,47
Textil negro	120,31	6.897,46 \$	100	50	2	13.794,92 \$	29,69	120,6	1	6.897,46 \$	0,29	6.897,46 \$	29,4
Textil chocolate	218,36	6.584,89 \$	0	250	1	6.584,89 \$	31,64	218,53	1	6.584,89 \$	0,17	- \$	31,47
Textil gris	127,73	6.857,60 \$	55	60	2	13.715,21 \$	-12,73	127,9	1	6.857,60 \$	0,17	6.857,60 \$	-12,9
Textil azul	104,94	6.999,17 \$	145	0	1	6.999,17 \$	40,06	105,25	1	6.999,17 \$	0,31	- \$	39,75
Suela Romana	2915	4.340,56 \$	1765	2530	3	13.021,68 \$	1380	4066	2	8.681,12 \$	1151	4.340,56 \$	229
Suela Pamela	2756	4.342,25 \$	1920	1657	3	13.026,75 \$	821	3906	2	8.684,50 \$	1150	4.342,25 \$	-329
						247.496,19 \$	2521,55			156.686,32 \$	2544,45	90.809,87 \$	-22,9

Figuras 31. Análisis de las compras de abril y mayo 2017, respecto a la política propuesta

4.3 Gestión de almacenamiento

4.3.1 Problemática atendida: como se documentó en el capítulo 3 sobre el diagnóstico de la empresa, ésta cuenta con 4 cuartos destinados para el almacenamiento de materiales como cuero, suelas y cajas de empaque, sin embargo durante el proceso de fabricación del calzado, se hace uso de otros espacios como pasillos para el almacenamiento temporal del producto en proceso, lo cual repercute en dificultades de movilidad, ubicación de tareas e inclusive posibles daños al producto.

Entre otro de los factores de dificultad en el proceso, se halla la no existencia de una persona de tiempo completo para la manipulación, recepción y entrega de materiales como cuero para calzado de dama, textil y sintéticos, en este caso los operarios son quienes toman el material de acuerdo con su necesidad, no teniendo control de los ingresos, salidas y consumos reales de dichos materiales, así mismo se presenta problemas de orden y aseo, se identifica materiales en el piso, objetos y restos de materiales dispersos por la bodega y no existe control sobre la manipulación de los materiales hallándose varios rollos de textiles y cuero de la misma referencia iniciados, lo que generan despilfarros.

No se identifica etiquetas de referencia para los materiales, hallándose mezclados los materiales de la colección actual y los correspondientes a colecciones pasadas, a pesar de que los operarios conocen los materiales dada su experiencia, es una limitante para la ubicación temprana de los mismos.


4.3.2 Objetivos de la propuesta

- Promover el orden y organización de los materiales, destinando espacios específicos para ellos.
- Facilitar la ubicación de materias primas por medio de etiquetas de referencia.
- Proveer información actualizada de las existencias para el manejo de los inventarios a través del software ERP ACCASOFT.
- Reducir tiempo empleado en búsqueda y alistamiento de materiales.

4.3.3 Estructura de la propuesta: como medio de atención a la problemática presentada, se ha propuesto lo siguiente:

- Para el espacio donde se ubica el material en proceso que sale de guarnición se propone acondicionar un estante para su almacenamiento, en el lugar existen dos estantes ocupados por suela, dado que el espacio es limitado no podría ubicarse un nuevo estante, por ende se propone desocupar uno de ellos alojando la suela en el otro estante, de tal manera que se libere espacio para la ubicación de las tareas y evitar deterioro a causa de inadecuada manipulación, para el caso del material en proceso que es alojado en la oficina, se propone la adquisición de un estante para depositar allí el producto, en este caso se hizo una cotización de un estante de cinco niveles con capacidad de 90 kg por nivel a la empresa Mecalux, la

cual se puede detallar en el apéndice 24, no obstante la figura 32 muestra las características del estante cotizado.



CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	ESTANTE DE ANGULO RANURADO, ACABADO GALVANIZADO, BARRA DE 2133 MM DE ALTO, PANEL DE 1000 X 400 MM PARA 5 NIVELES CON CAPACIDAD DE 90KG POR NIVEL UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDO - INCLUYE TORNILLERIA	\$ 172.000,00	\$ 172.000,00
1	TRANSPORTE	\$ 18.000,00	\$ 18.000,00
		SUB TOTAL	\$ 190.000,00
		IVA 19%	\$ 36.100,00
		TOTAL	\$ 226.100,00

Barra M40 y M60 Calibre 14
Panel: Calibre 22.

Tiempo de Entrega: 4 Días hábiles contando a partir del día de pago.
MATERIAL SE ENTREGA DESARMADO
Forma de Pago: CONTADO

Instalacion: NO Includa.

LA VIGENCIA DE ESTA COTIZACION ES DE 15 DIAS.
Sin otro en particular por el momento, me despido quedando a sus ordenes.

Atentamente,
Ma del Rosario Torres
Dpto. Comercial

Figuras 32. Estante cotizado

- Referenciar los materiales como cuero, textiles, sintéticos, ubicándolos por categorías, en el caso de cuero para calzado de dama en folias, estampados y lisos y para los textiles de acuerdo a su color de tal modo que facilite su ubicación.
- Compra de un computador para el área de guarnición y almacenamiento para el registro diario tanto de tareas terminadas en producción y descarga de materiales.
- Asignar una persona a cargo de la bodega de cuero de dama y textiles, de tal manera que sea ella quien se encargue de recibir las materias primas, alistar el material a los operarios y registrar los ingresos y salidas de material de manera oportuna, además de procurar la implementación de la metodología 5's dentro del área.

- Para materiales como forros sintéticos y textiles en operación, se recomienda el uso de un rollero, la empresa cuenta con uno, pero no se le da uso adecuado debido a que su ubicación es poco estratégica, en este caso se propone la reubicación del rollero de modo que pueda dársele uso.
- Capacitar a los empleados sobre la importancia de implementar la metodología 5's sobre orden y limpieza en las áreas de almacenamiento y centros de trabajo, de manera que facilite la ubicación de materiales a la vez que brinde un espacio ameno para la realización de las actividades, para ello se solicita permiso a la dirección para realizar una charla de inducción donde se abordará las etapas de la metodología e impacto tanto en las áreas de almacenamiento como en los centros de trabajo y producción lo cual se estructura de la siguiente manera:

Clasificación: Asignar líderes para cada área de trabajo donde se debe identificar los materiales, herramientas y objetos existentes en dicha área separando los de menor uso, para ello se explicará la funcionalidad de las tarjetas rojas, en la cual se detalla información como la siguiente:

Tabla 11.

Modelo tarjeta roja

TARJETA ROJA			
NOMBRE DEL MATERIAL			
DESCRIPCIÓN			
ÁREA			
MOTIVO		ACCIÓN REQUERIDA	
Defectuoso		Desechar	
Obsoleto		Reubicar	
Sobrante		Vender	
Otro		Regalar	
		Otro	

Organizar: esta etapa pretende identificar espacios propicios para la ubicación de los materiales, herramientas y equipos, de modo que sean de fácil acceso dependiendo su nivel de importancia.

Limpiar: Seleccionados y ubicados los materiales, equipos y herramientas, es importante mantener un nivel de limpieza en cada área, por esto se propone establecer horarios de limpieza según el centro de trabajo a intervenir, la empresa cuenta con un cronograma de asignación de tareas de limpieza, sin embargo no existe la disciplina para su cumplimiento, como mecanismo de trabajo se busca enfocar a los empleados en las siguientes etapas:

Tabla 12.

Etapas de limpieza

ETAPA	FINALIDAD
Jornada de limpieza inicial	Pretende estandarizar la manera como han de permanecer las áreas durante el tiempo.
Plantear metas de limpieza	Se categoriza los elementos que interviene en la limpieza como espacios, objetos, materiales.
Asignación de responsabilidades	Identificadas las áreas a intervenir se asigna personal responsable especificando horarios.
Método a emplear	Indica la manera cómo ha de realizarse la limpieza y elementos que intervienen.
Implantación de la limpieza	Pretende inducir a los empleados a fomentar y mantener una cultura de limpieza en los diferentes centros de trabajo.

Estandarizar: Realizar control continuo de las áreas intervenidas, hacer uso de ayudas visuales y medir el nivel de implementación periódicamente.

Disciplina: Fomentar la participación de los empleados, para ello se propone a la gerencia continuar el proceso de formación sobre la importancia de la permanencia de la metodología en los diferentes centros de trabajo y áreas de almacenamiento.

4.3.4 Plan de implementación de la propuesta

A continuación se estructura el plan de implementación de las propuestas realizadas a la gerencia para la gestión de almacenamiento.

Tabla 13.

Plan de implementación gestión de almacenamiento

Actividad	Responsable	Tiempo empleado	Recursos
Compra de los elementos cotizados en las propuestas.	Practicante	2 horas	
Socialización de las propuestas a la gerencia	Gerente y practicante	1 horas	\$ 17.050
Acondicionamiento del área de producto en proceso posterior a guarnición.	Practicante	5 horas	\$11.500
Realización de las etiquetas de referencia	Practicante	2 hora	
Brindar formación a los empleados sobre la metodología 5's	Practicante	1 hora	
Clasificar material en las áreas de almacenamiento	Practicante y jefe de producción	4 horas	\$38.800
Asignación de espacios y ubicación de materiales clasificados	Practicante y jefe de producción	3 horas	\$29.100
Control y seguimiento del cumplimiento de la metodología en las áreas de almacenamiento	Practicante	¼ hora/día	

4.4 Actualización y validación de la información del software

4.4.1 Problemática atendida: la empresa adquiere el software en el año 2012 tras ver las necesidades que podrían solucionarse con su implementación, entre ellas el control de la producción, manejo de nómina, generación de pedidos y manejo de personal, no obstante el software ofrece otros beneficios que aún no han sido implementados con constancia en la

empresa, tal es el caso de la gestión de inventarios y planeación de requerimiento de materias primas, estos procesos son importantes en la medida que permite a la empresa tener conocimiento en el momento sobre las existencias de materiales, el costo representando por ellas y la rotación de acuerdo a los movimientos en el kardex, de igual manera el módulo de consumos y fichas técnicas no han sido implementados, medio por el cual se obtiene las cantidades requeridas para un pedido de modo que oriente sobre la cantidad de material que ha de comprarse, evitando con ello excesos o falta de materiales.

4.4.2 Objetivos de la propuesta

- Actualizar la información contenida en los diferentes módulos del software y de interés en los procesos abordados por el proyecto.

- Implementar el uso de los módulos de artículos, consumos, kardex y producción.

- Depurar información de fichas de colecciones pasadas sin consumos y materiales creados más de una vez.

4.4.3 Estructura de la propuesta: para la actualización del software se analiza diferentes frentes de acción, en primera instancia el estado inicial de los módulos del programa para determinar en qué nivel de implementación se halla cada uno de ellos, un listado de los materiales registrados más de una vez para iniciar el proceso de unificación de los mismos,

depuración de las fichas técnicas sin consumos y de colecciones pasadas, e implementación de los módulos de consumos, artículos, producción y kardex.

Este proceso se hace necesario ya que facilita el control de los inventarios y requerimiento de materias primas, dado que al haber más de un registro para el mismo material, se incurre en asignar compras y descargas a diferentes versiones, por lo cual no se conocería con certeza la cantidad existente, para especificar la estructura de la propuesta se plantea lo siguiente:

- **Verificación del estado inicial de los módulos:** se realiza una evaluación del estado inicial de los procesos, para lo cual el grupo de ACCASOFT determina el nivel de uso del software, los resultados han sido documentados en el capítulo 3 inciso 3.5.3 nivel de implementación del software ERP ACCASOFT, de donde se obtuvo como resultado un nivel de 57,79% de implementación, siendo los módulos de nómina, producción, ventas, personal y contabilidad los de mayor uso.

- **Desincorporación, unificación de fichas y materiales creados:** durante el proceso de creación de materiales, el programa no identifica que dos o más materiales creados pueden ser el mismo, ya que son guardados con abreviaturas o diferentes nombres asignados al mismo material, para el software en cuestión, se halló un total de 1542 materiales creados de los cuales 19,19% correspondiente a 296 están creados más de una vez como se muestra en la figura 33, de igual manera hay creadas 2735 fichas correspondientes a las colecciones realizadas a partir del 2012 y que no han sido depuradas.

Código	Descripción	Modelo	Diseño	Temporada	Tipo Producto
01051	SUELA APOLO CAFE X RJ LISO				2
01054	SUELA APOLO BCO X RJ X RJ LISO				2
01055	SUELA APOLO BCO X NJ X RJ LISO				2
01071	SUELA PRADA CREPE X BEIGE X ROJO				2
01105	SUELA PRADA CAFE X BEIGE X AZUL				2
01132	SUELA SAHARA NEGRO X GRIS				2
01142	SUELA SAHARA				2
01164	CUERO DAMA DIAMANTE ORO				2
01165	DIAMANTE ORO				2

Figuras 33. Materiales repetidos en el sistema

- Creación de materiales:** de acuerdo con los materiales que se incorporan a la producción y que no han sido registrados, se realiza su creación en el software ERP ACCASOFT a través del módulo de artículos, materia prima, en él se diligencia información como descripción, unidad de medida, tipo de material, operación en la que ha de descargarse el material, talla para el caso de suelas y costo.
- Creación de referencias:** la creación de referencias se da en el momento en el que se calculan los consumos de cada una de ellas, en este caso se pretende incorporar todas las piezas que conforman la referencia para obtener valores próximos de consumo, corroborar nombre asignado a cada referencia de modo que no haya dificultades en el proceso de creación de fichas y requerimiento de materiales.
- Creación de fichas técnicas:** por medio de la ficha técnica se determina el requerimiento de materiales, de su estructura depende el nivel de confiabilidad que han de tener dichas cantidades respecto a los consumos reales, dado que las fichas son creadas pero no diligenciadas con base a los consumos calculados, se pretende incorporar para cada referencia de la colección

2017-1 y 2017-2 los materiales directos comprobando que el material asignado a cada pieza sea el correcto, de modo que al momento de realizar requerimiento de materiales para los pedidos se tenga una herramienta completa que permita determinar dichas cantidades.

- **Actualización de inventarios en el software:** se parte de la realización de inventario físico y conciliación de dichas cantidades en el software, de modo que se equilibre las cantidades reales con las reportadas por el ERP ACCASOFT, para posterior descarga diaria de materiales en el sistema cuyo ingreso ha de ser registrado previamente.

- **Registro de ingresos y egresos de materiales:** para que las cantidades indicadas por el software sean equivalentes con las reales, se hace necesario el registro oportuno tanto de ingresos como salidas del materia prima derivadas de la actividad productiva, compras y devoluciones, para facilitar el proceso de registro de materiales entregados al área operativa se diseñan formatos para materiales como cueros, suelas y textiles, estos se documentan en el apéndice 19 de manual de procedimientos.

- **Control y seguimiento por parte de la empresa:** durante el proceso de depuración de materiales y fichas técnicas del sistema, se hace necesario la intervención y aprobación por parte de la dirección, de tal manera que se conozca los cambios efectuados, en este caso se parte por identificar los materiales que se hallan duplicados o bajo otros nombres para su posterior unificación.

4.4.4 Plan de implementación de la propuesta

La implementación de los módulos del software ERP ACCASOFT que no han sido intervenidos requiere del siguiente plan:

Tabla 14.

Plan de implementación actualización del software

Actividad	Responsable	Tiempo empleado	Recurso
Diagnóstico del estado de los módulos	Practicante	44 horas	\$101.200
Creación de referencias y cálculo de consumos	practicante	120 horas (15 días)	\$276.000
Realización de fichas técnicas	practicante	174 horas (1 mes)	\$400.000
Realización de inventario físico	practicante	44 horas	\$101.200
Actualización de la información en los módulos	practicante	174 horas (1 mes)	\$400.000
Descarga diaria de material entregado a las áreas de producción	practicante	1 hora/día	

4.5 Capacitación al personal responsable de los procesos

4.5.1 Problemática atendida: la empresa no realiza los procesos de gestión de inventarios, planificación de requerimiento de materiales y gestión de inventarios de manera continua a través del software ERP ACCASOFT, la intervención del actual proyecto tiene por objetivo abordar dichos procesos de tal manera que se implementará el uso del software como medio de información y control, es por ello que se requiere capacitar a las personas que sigan el proceso posterior a la culminación del proyecto.

4.5.2 Objetivos de la propuesta

➤ Identificar las personas que se harán responsables de continuar los procesos abordados haciendo uso del software ERP ACCASOFT.

➤ Capacitar al personal en el uso de los módulos del software ERP ACCASOFT para la intervención de los procesos.

4.5.3 Estructura de la propuesta: Con base en la experiencia adquirida, el conocimiento de las funciones del personal que labora dentro de la empresa y la participación de la dirección, se identifica las personas que serán responsables de la continuación de los procesos, posterior a lo cual se pretende capacitar a cada uno de ellos en la funcionalidad y uso del software y modo de operar e intervenir cada proceso, a su vez que se les proporciona manuales de funciones y procedimientos que faciliten su trabajo.

4.5.4 Plan de implementación de la propuesta: El proceso que ha de seguirse para efectuar la capacitación del personal a cargo de los procesos es el siguiente:

Tabla 15.

Plan de implementación capacitación de personal

Actividad	Responsable	Tiempo empleado	Recurso
Identificación de cargos responsables de los procesos	Gerente y practicante	1 hora	\$17.050
Socialización de la propuesta con el personal escogido	Practicante y personal a cargo	1 hora	\$13.700
Capacitación a cada persona responsable de los procesos	Practicante y personal a cargo	6 horas	\$44.600
Seguimiento del cumplimiento de las funciones de cada cargo	practicante	44 horas	\$101.200

4.6 Distribución de planta

4.6.1 Problemática atendida: La dirección de la empresa en cabeza del gerente manifiestan el deseo de cambiar de lugar de operación en el año 2018, para lo cual se estudia la posibilidad de adquirir una bodega de un nivel con oficinas a modo de mezzanine indicada en la figura 34 con un área total de 582 m², a raíz de ello y debido a que la estructura actual en la cual opera la empresa consta de tres niveles en los que se distribuye los diferentes centros de trabajo, que como consecuencia del flujo del producto deberían ser adyacentes pero no lo son a causa de los muros que interfieren y prolongan las distancias de desplazamiento de los operarios, llevando a una disminución del nivel de producción, se ve la necesidad de proponer un diseño de distribución de planta para la nueva área que será adquirida por la empresa, de manera que permita disminuir desplazamientos respecto a la estructura actual y facilite el flujo de materiales, adyacencia de centros de trabajo y áreas de almacenamiento que como se documentó en el capítulo 1.1.12 las distancias recorridas en general por los operarios desde su centro de trabajo hasta los lugares de almacenamiento y viceversa es de 643,74 metros.



Figuras 34. Bodega que será adquirida

4.6.2 Objetivos de la propuesta

➤ Proponer un diseño de distribución de planta para la nueva área que será adquirida por la empresa, minimizando distancias de desplazamiento y procurando un flujo continuo de la producción.

4.6.3 Estructura de la propuesta: para el diseño de planta de la empresa se analizan factores como áreas de almacenamiento de materias primas, producto en proceso y terminado, espacio de los centros de trabajo incorporando dimensiones de maquinaria, espacio de movilidad y ubicación de herramientas y materiales, de igual manera se tiene en cuenta la relación entre centros de trabajo de acuerdo con los diagramas de flujo de cada línea de producto y demanda histórica para cada una, a partir de ello se propone un diseño de distribución de planta por procesos para la empresa en la bodega que será adquirida.

A continuación se especifican los pasos para llevar a cabo el diseño de la distribución de planta.

- **Diagrama Pareto:** Realizar un análisis gráfico del comportamiento de la demanda, que permita determinar la tendencia y comportamiento de las diferentes líneas de productos, identificando las más representativas, el diagrama obtenido se muestra en el apéndice 27, no obstante la tabla 16 muestra la demanda por línea de producto para el primer semestre del 2017, este informe se obtuvo de la producción registrada en el software ERP ACCASOFT.

Tabla 16.

Producción primer semestre 2017

LÍNEA DE PRODUCTO	PARES/SEMESTRE	% PARTICIPACIÓN	% ACUMULADO
Clásicas	7518	27,22%	27,22%
Strober	6214	22,50%	49,72%
Sandalia plana	5763	20,87%	70,59%
Trespuntadas	3219	11,66%	82,24%
Suecas	2566	9,29%	91,53%
Folias	1245	4,51%	96,04%
Apache	1093	3,96%	100,00%
TOTAL	27618	100,00%	

- **Diagrama de operaciones y matriz multiproducto:** determinar la secuencia de operaciones que hacen parte del proceso productivo de cada línea de producto, con el objetivo de identificar su secuencia, operaciones que intervienen, su relación con otras líneas, y capacidad de cada centro, este apartado se documenta en el apéndice 28 y 29.

- **Matriz origen - destino:** pretende establecer la cantidad de producto que se desplaza por las diferentes áreas del proceso, para lo cual se analiza la producción de la empresa para el primer semestre el año 2017, los resultados se muestran en el apéndice 30.

- **Matriz de flujo de material entre estaciones:** en el apéndice 31 se presenta la matriz de flujo de material entre estaciones obtenida, con la cual se pretende obtener el total de producto que fluye entre pares de centros de trabajo.

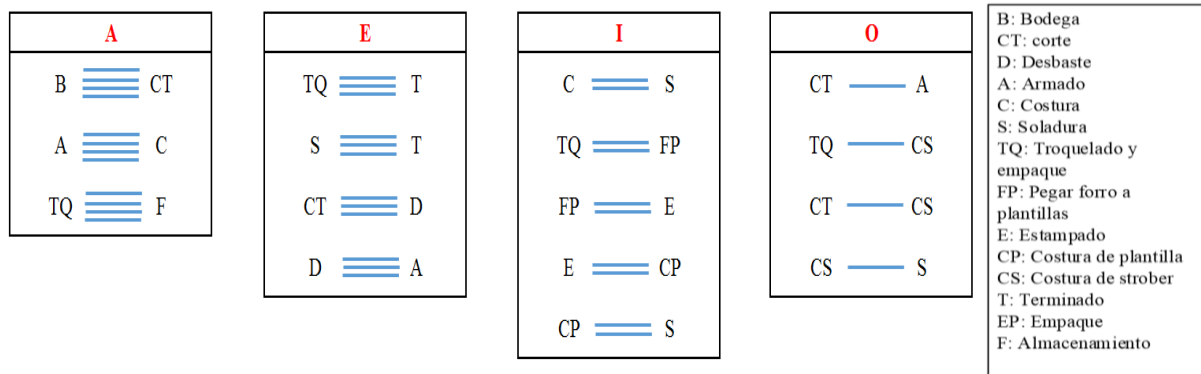
- **Diagrama de relación de actividades:** a partir de la matriz de flujo de material entre estaciones, se clasifica en categorías de la mayor y menor cantidad de flujo de material entre estaciones, que para este caso es de 5525 pares y 1243 pares, con lo cual se obtiene la matriz de

relación entre actividades que se presenta en el apéndice 32 y el diagrama de relación de actividades mostrado en la figura 35 donde se indica la relación entre centros de trabajo de acuerdo con la clasificación por categorías de tabla 17.

Tabla 17.

Clasificación por categorías

Rango	categoría	Símbolo	Nivel de relación
4454,5 - 5525	Absolutamente necesario	A	4
3384 - 4454,5	Especial	E	3
2313,5 - 3384	Importante	I	2
1243 - 2313,5	Ordinaria	O	1



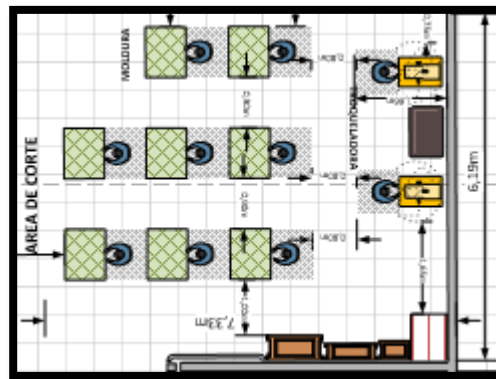
Figuras 35. Diagrama de relación de actividades

- Diagrama de relación de espacios:** con base en el diagrama de relación de actividades se grafica la ubicación de los diferentes centros de trabajo de acuerdo a su nivel de relación, el resultado se muestra en el apéndice 33.

- Realización del plano:** obtenido el diagrama de relación de espacios, se procede a realizar el plano de la planta haciendo uso de la herramienta Visio, para llevar a cabo su diseño se parte de tomar las medidas reales de cada máquina, herramienta, centros de trabajo, espacios

de movilidad y almacenamiento de la empresa, el plano en análisis se muestra en el apéndice 34, así mismo a continuación se especifica la estructura de cada centro de trabajo:

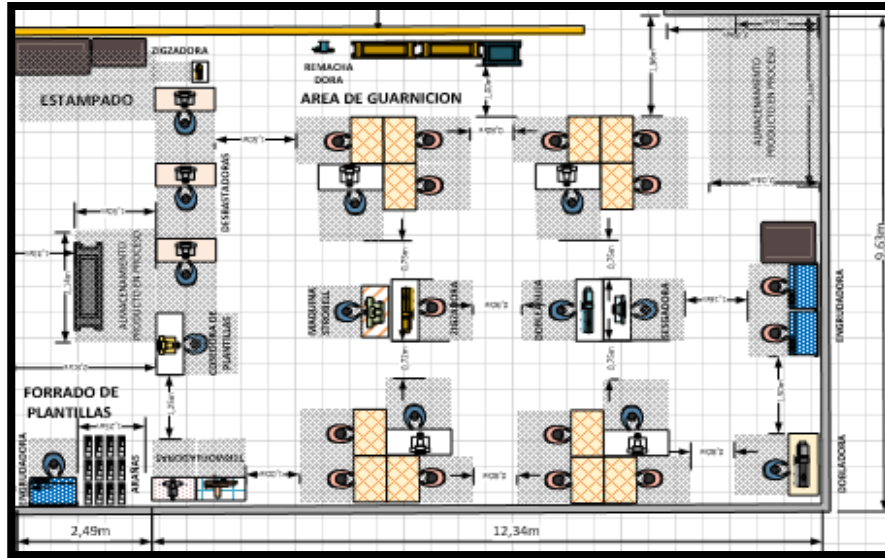
Corte: En un área de 45,49 m² se ubica 6 mesas de corte, cantidad con la cual cuenta la empresa, dispuestas en tres filas una para productos de línea de dama y otra para productos de línea de hombre, la restante será para el operario a cargo del diseño y moldeo, las dos troqueladoras con que cuenta el centro se disponen en la parte posterior de las mesas de corte y en la parte lateral se hallan los estantes para moldes y rollero de material textil, de igual manera su ubicación obedece a la cercanía a la bodega de cuero para disminuir distancias y tiempo de desplazamiento.



Escala 1:50

Figuras 36. Diseño del área de corte

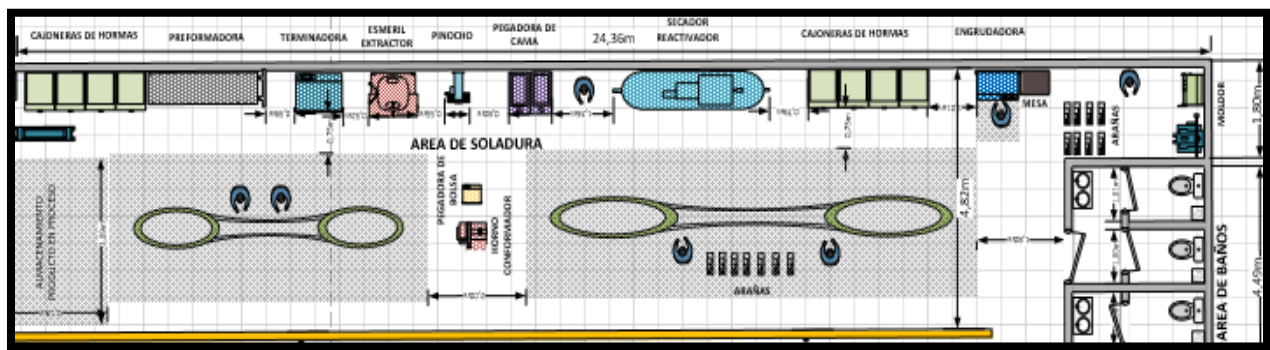
Guarnición: se formula la creación de cuatro celdas de trabajo conformadas por tres armadoras y un costurero, una para la línea de productos de dama y tres para la línea de hombre, las máquinas se ubican entre celdas para facilitar el acceso por parte de los costureros con pasillos de 0,75 m, el área dispuesta para este centro es de 142,8 m².



Escala 1:50

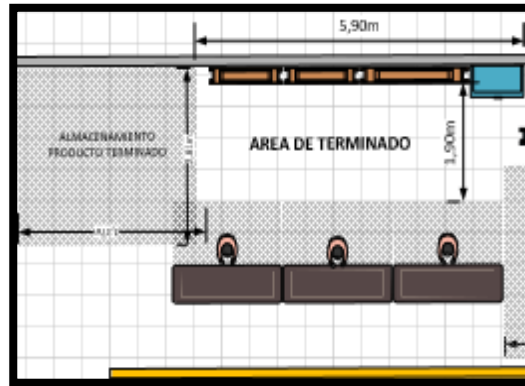
Figuras 37. Diseño área de desbaste, forrado plantillas y guarnición

Soldadura: Esta área se organiza de forma lineal dado que actualmente dicho proceso se hace en cadena, cada empleado tiene una función específica en el proceso dividiéndose en engrude de plantillas, montado, raspado de cuero, aplicación de pegante y pegado de suela, en la actividad de raspado de cuero y engrude de plantilla se ubica las máquinas atendiendo la ergonomía y salud del empleado, ya que son actividades que emiten sustancias que atentan contra su integridad, así mismo se atiende el acceso al área de almacenamiento de suelas para facilitar la interacción dado que la bodega se ubica frente al área de soldadura, para la estructuración del área de soldadura se dispone de un espacio de 117,41 m².



Figuras 38. Diseño área de soldadura Escala 1:50

Emplantillado: esta área cuenta con 28,44 m², se halla posterior al proceso de soldadura y cerca al área de empaque para facilitar el acceso a los dos centros, en él se detalla estantes para disposición de producto en proceso y mesas de trabajo en forma lineal.

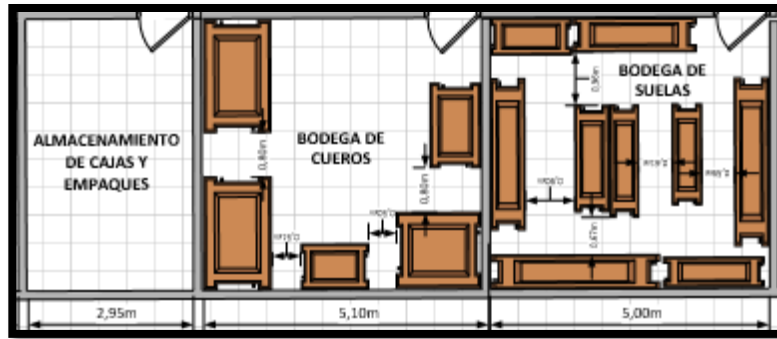


Escala 1:50

Figuras 39. Diseño área de emplantillado

Áreas de almacenamiento y producto en proceso: La figura 37 muestra las áreas de almacenamiento comprendidas por bodegas de cuero, suela y empaques, para lo cual se ha dispuesto de un área de 65,25 m² y el área correspondiente a producto en proceso posterior a cada centro de trabajo y producto terminado cuenta con un espacio de 36,65 m².

En todos los procesos y áreas que interviene en la propuesta de diseño, se atiende a factores como espacios de movilidad no inferiores a 0.8 m, rutas de evacuación de 2 m, iluminación, y flujo continuo de la producción.



Escala 1:50

Figuras 40. Diseño áreas de almacenamiento de materia prima

La propuesta que será presentada a la gerencia sobre el diseño y distribución de planta para la nueva estructura física donde operará la empresa en caso de llevarse a cabo, tiene como resultado disminución de distancias entre centros de trabajo y áreas de almacenamiento, para ello se hace un paralelo comparativo entre la actual estructura y la propuesta, donde las distancias indicadas hacen referencia a un desplazamiento por día para un empleado, notándose en ella una disminución de distancia de 122.93 m en una dirección, las distancias son obtenidas del diagrama de recorrido entre centros de trabajo para la estructura actual y el diseño propuesto para la nueva bodega, la tabla 18 hace referencia a lo anterior.

Tabla 18.

Distancias recorridas estructura actual y nuevo diseño

DESDE	HASTA	ACTUAL (m)	NUEVO DISEÑO (m)
Entrada	bodega cueros	25,12	15,34
Entrada	bodega suelas	24,56	16,96
bodega cuero	Corte	28,2	16,78
Corte	almacén producto proceso	42,81	9,04
almacén producto proceso	Guarnición	7,2	3,27
Guarnición	almacén producto proceso	10,67	11,16
almacén producto proceso	Soldadura	9,34	8,75
Soldadura	almacén producto proceso	16,1	18,37
almacén producto proceso	Emplantillado	5	5,61

DESDE	HASTA	ACTUAL (m)	NUEVO DISEÑO (m)
Emplantillado	Empaque	8,88	4,1
Empaque	Salida	9,57	5,2
Troquelado	forro plantillas	32,17	22,78
Troquelado	costura strobell	16,21	28,47
forro plantillas	costura plantillas	24,68	2,72
bodega suela	Soladura	13,14	15,04
almacén material plantillas	Troquelado	31,74	5,03
almacén cajas	Empaque	16,48	10,32
		321,87	198,94

Así mismo se hace un análisis del tiempo de desplazamiento empleado por los operarios entre las diferentes áreas de trabajo por día para la estructura actual, esta información se obtiene realizando toma de tiempo entre centros de trabajo en todas las rutas de movimiento y promediando el resultado, en este caso se estima que en promedio un empleado tarda 0,66 segundos en recorrer un metro de distancia, la tabla 19 presenta el tiempo empleado por desplazamientos para la estructura actual comparado con el diseño propuesto, teniendo en cuenta el número de veces que en promedio cada empleado recorre la misma ruta se observa una disminución de desplazamientos total de 3,23 min.

Tabla 19.

Comparación de tiempos de desplazamiento

Desde	Hasta	Tiempo desplaz actual	# de desplaza mientos al día	Tiempo total /día/operario (seg)	Tiempo de desplazamiento nuevo diseño (seg)	# de desplazamientos al día (seg)	Tiempo total desp/día/operario (seg)	Disminución de tiempo de desplazamiento (seg)
Entrada	bodega cueros	16,5792	4	66,3168	10,1244	4	40,4976	25,8192
Entrada	bodega suelas	16,2096	1	16,2096	11,1936	1	11,1936	5,016
bodega cuero	Corte	18,612	3	55,836	11,0748	3	33,2244	22,6116
Corte	almacén pp	28,2546	3	84,7638	5,9664	3	17,8992	66,8646

Desde	Hasta	Tiempo desplaz actual	# de desplaza mientos al día	Tiempo total /día/operario (seg)	Tiempo de desplazamiento nuevo diseño (seg)	# de desplazamientos al día (seg)	Tiempo total desp/día/operario (seg)	Disminución de tiempo de desplazamiento (seg)
almacén pp	guarnición	4,752	4	19,008	2,1582	4	8,6328	10,3752
Guarnición	almacén pp	7,0422	2	14,0844	7,3656	2	14,7312	-0,6468
almacén pp	Soladura	6,1644	2	12,3288	5,775	2	11,55	0,7788
Soladura	almacén pp	10,626	2	21,252	12,1242	2	24,2484	-2,9964
almacén pp	Emplantillado	3,3	3	9,9	3,7026	3	11,1078	-1,2078
Emplantillado	Empaque	5,8608	5	29,304	2,706	5	13,53	15,774
Empaque	Salida	6,3162	2	12,6324	3,432	2	6,864	5,7684
Troquelado	forro plantillas	21,2322	2	42,4644	15,0348	2	30,0696	12,3948
Troquelado	costura strobell	10,6986	2	21,3972	18,7902	2	37,5804	-16,1832
forro plantillas	costura plantillas	16,2888	2	32,5776	1,7952	2	3,5904	28,9872
bodega suela	soladura	8,6724	4	34,6896	9,9264	4	39,7056	-5,016
almacén material plantillas	Troquelado	20,9484	1	20,9484	3,3198	1	3,3198	17,6286
almacén cajas	empaque	10,8768	2	21,7536	6,8112	2	13,6224	8,1312
TOTAL				515,4666			321,3672	194,0994

Otro de los factores analizados en el diseño propuesto es el impacto a nivel productivo, para ello y con base en los tiempos de desplazamiento entre centros de trabajo y medición de tiempos de producción en los diferente procesos para un par de zapatos con tres ciclos de tiempo, y teniendo en cuenta que existe variaciones por referencia, operario y condiciones de trabajo, se mide la cantidad de pares fabricados adicional en cada proceso productivo, de acuerdo a la reducción del tiempo de desplazamiento del diseño propuesto, los resultados se muestran en la tabla 20 y se indican para un operario por día.

Tabla 20.

Incremento de la producción con el nuevo diseño de planta

Proceso	Tiempo promedio de producción (min/par)	Tiempo de disminución por desplazamiento (min)	Producción adicional por operario al día (pares/día)
Troquelado	0,044	0,2306	5,2409
Corte	5,61	1,491	0,2658
Desbaste	1,25	0,1729	0,1383
Armado	16,95	0,096	0,0057
Costura	4,625	0,078	0,0169
Soladura	5,45	0	0
Emplantillado	2,2	0,2477	0,1126

4.6.4 Plan de implementación de la propuesta: La implementación de la propuesta implica

las siguientes actividades:

Tabla 21.

Plan de implementación de la propuesta de diseño de planta

Actividad	Responsable	Tiempo empleado	Recurso
Socialización de la propuesta de diseño de planta para la nueva bodega	Gerente y practicante	2 horas	\$ 10.700
Adquisición de la bodega	Gerente		\$620.000.000
Adecuación y medición de espacios (mano de obra)	2 operarios	20 horas (2 días)	\$160.000
Demarcación de espacios (mano de obra y pintura)	2 operarios	9 horas	\$110.000
Instalación y ubicación de maquinaria, equipos y herramientas	10 operarios	2 días	\$1'000.000
Validación del diseño propuesto	Gerente	1 semana	

4.7 Indicadores de gestión

4.7.1 Problemática atendida: no se tiene una herramienta de control para los procesos de planificación de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y almacenamiento en calzado Rafaela, en primera instancia porque no se había implementado los módulos del software ERP ACCASOFT correspondientes a cada uno y en segunda medida porque no existía personas a cargo de dichos procesos de manera constante, los indicadores son necesarios ya que a través de ellos se conoce el estado de los procesos manifestando inconsistencia en su ejecución, lo cual facilita la intervención en los puntos críticos.

4.7.2 Objetivos de la propuesta

➤ Establecer indicadores de gestión para los procesos de planificación de requerimiento de materiales, gestión de inventarios y almacenamiento.

4.7.3 Estructura de la propuesta: Como mecanismo de control y seguimiento de los procesos de gestión de inventarios, planificación de requerimiento de materiales y gestión de almacenamiento, se propone indicadores que operen a través de una macro en Excel donde se mida el nivel de cumplimiento y confiabilidad de la información proporcionada por el software ERP ACCASOFT respecto a los valores reales en cada uno de los procesos.

Se identifica puntos críticos en cada proceso a través de lo evidenciado y registrado en el software ERP ACCASOFT que permita formular indicadores que midan su comportamiento,

para ello se analiza la información más relevante en la toma de decisiones y que debe evaluarse, a continuación se muestra la ficha técnica de los indicadores de gestión propuestos:

- **Indicador de confiabilidad en la gestión de inventarios**

Tabla 22.

Indicador de confiabilidad en la gestión de inventarios

CONFIABILIDAD EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS	
Objetivo	Medir el nivel de confianza en la cantidad de inventario registrado por el software ERP ACCASOFT respecto a las cantidades físicas en bodega.
Proceso	Gestión de Inventarios
Fórmula de cálculo	$1 - \left(\frac{\text{inventario software} - \text{inventario fisico}}{\text{inventario fisico}} \right) * 100$
Unidad de medida	% de Confianza
Periodo	Mensual
Responsable	Auxiliar contable
Información requerida	Conteo físico de cantidades y reporte de inventarios del software ERP ACCASOFT
Meta	>80%

- **Indicador de Rotación de inventarios**

Tabla 23.

Indicador de rotación de inventarios

ROTACIÓN DE INVENTARIOS	
Objetivo	Conocer el nivel de circulación de los materiales, permitiendo identificar los más y menos significativos en el área productiva
Proceso	Gestión de inventarios
Fórmula de cálculo	$\frac{\text{cantidad de material consumido por periodo}}{\text{cantidad comprada por periodo}} * 100$
Unidad de medida	% de rotación
Periodo	Semanal
Responsable	Auxiliar contable
Información requerida	Registro de ingresos y egresos de material
Meta	> 70%

- **Indicador de confiabilidad en los proveedores**

Tabla 24.

Indicador de confiabilidad en los proveedores

CONFIABILIDAD EN LOS PROVEEDORES	
Objetivo	Determinar la confiabilidad en las cantidades entregadas por el proveedor, respecto las solicitadas por la empresa.
Proceso	Gestión de inventarios
Fórmula de cálculo	$\frac{\text{cantidad real recibida}}{\text{cantidad total del pedido}} * 100$
Unidad de medida	% de confianza
Periodo	Cada vez que se registre compras
Responsable	Auxiliar contable
Información requerida	Medición y conteo de material comprado, ordenes de pedido
Meta	>85%

- **Indicador de confiabilidad en el requerimiento de materia prima**

Tabla 25.

Indicador de confiabilidad en el requerimiento de materia prima

CONFIABILIDAD EN EL REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMAS	
Objetivo	Verificar la confiabilidad en las cantidades emitidas por el software ERP ACCASOFT para un pedido, respecto a consumos reales.
Proceso	Planificación de requerimiento de materia prima
Fórmula de cálculo	$1 - \left(\frac{\text{planificacion software} - \text{requerimiento real}}{\text{requerimiento real}} \right) * 100$
Unidad de medida	% de confianza
Periodo	Semanal
Responsable	Jefe de producción
Información requerida	Reporte de cantidades requeridas por el software ERP ACCASOFT y cantidades consumidas en el área productiva.
Meta	>85%

- **Indicador de confiabilidad en los materiales creados en el software ERP ACCASOFT**

Tabla 26.

Indicador de confiabilidad en los materiales creados

CONFIABILIDAD EN LOS MATERIALES CREADOS	
Objetivo	Determinar el nivel de confianza en los materiales creados en el software ERP ACCASOFT, dado que de ello depende el proceso de requerimiento de materiales.
Proceso	Planificación de requerimiento de materia prima
Fórmula de cálculo	$\frac{\text{cantidad de materiales creados correctamente}}{\text{cantidad total de materiales crados}} * 100$
Unidad de medida	% de confianza
Periodo	Mensual
Responsable	Jefe de producción
Información requerida	Reporte del estado de los materiales creados en el software ERP ACCASOFT
Meta	>85%

- **Indicador de gestión de almacenamiento**

Tabla 27.

Indicador de gestión de almacenamiento

GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO	
Objetivo	Evaluar el nivel de orden y limpieza en las áreas de almacenamiento a través de la metodología 5's
Proceso	Gestión de almacenamiento
Fórmula de cálculo	Lista de chequeo metodología 5'5
Unidad de medida	% de cumplimiento
Periodo	Mensual
Responsable	Almacenista
Información requerida	Cumplimiento de las fases de la metodología a través de la aplicación de la lista de chequeo
Meta	>80%

4.7.4 Plan de implementación de la propuesta: como proceso de implementación de los indicadores de gestión formulados se consideran las siguientes actividades.

Tabla 28.

Plan de implementación indicadores de gestión

Actividad	Responsable	Tiempo empleado	Costo
Socialización de los indicadores de gestión con la dirección de la empresa	Gerente y practicante	1.5 horas	\$3.450
Diseño y realización de la herramienta ofimática como soporte de los indicadores	Practicante	1 semana	\$101.200
Implementación de la herramienta ofimática	Practicante	2 meses (2 horas/semana)	\$36.800
Capacitación sobre el uso de la herramienta ofimática a los cargos involucrados en los procesos intervenidos	Empleados a cargo y practicante	2 horas	\$4.600
Evaluación y seguimiento de la herramienta ofimática	Practicante	2 meses (2horas/semana)	\$36.800

5. Implementación de propuestas de mejora

5.1 Ejecución del plan de implementación

5.1.1 Manuales de funciones y procedimientos

Evaluación de los manuales: se organiza una reunión con el gerente, jefe de producción y jefe de personal el día 22 y 26 de julio del 2017, para indicar la importancia de que hayan procesos documentados en la empresa, ello debido a que facilita la realización de actividades por parte de empleados, la jefe de producción hace una análisis y evaluación del contenido del manual de procedimientos dado que tiene el conocimiento y formación en el uso del software ERP ACCASOFT, finalmente manifiesta conformidad con lo expuesto y se aprueba de manera inmediata su estructura, por su parte el jefe de personal, al evaluar el manual de funciones, manifiesta la necesidad de incorporar otras funciones al cargo responsable del proceso de gestión de inventarios y finalmente se aprueba su estructura y contenido.

Ajuste y observaciones: como consecuencia de una aprobación inmediata del contenido del manual de procedimientos, no se hizo necesario una nueva versión o adaptación de cambios, por su parte, las observaciones hechas al manual de funciones fueron acatadas y posteriormente indicadas al jefe de personal.

Impresión y entrega de los manuales: el día 27 de julio del 2017, se hace impresión de los manuales y entrega inmediata a los cargos responsables, dando una inducción sobre el contenido

de los mismos y poniendo de manifiesto las posibles dificultades presentes en cada proceso como resultado de la experiencia durante la ejecución del proyecto, de igual manera ellos se comprometen a leer detalladamente el manual y manifestar cualquier inquietud al respecto.



Figuras 41.Capacitación a operarios con el empleo del manual

Seguimiento a la implementación del manual: se hace control de los módulos intervenidos por cada proceso de manera ocasional durante el mes de agosto del 2017, identificando errores de información de las cantidades proporcionadas por el software ERP ACCASOFT para la gestión de inventarios, ante esto, se hace un llamado a la persona a cargo para conocer el motivo de la distorsión de la información, ésta manifiesta que a causa de que la bodega de cuero de dama no tiene un responsable directo, propuesta que fue hecha a la dirección de la empresa, pero que fue negada ya que no se tiene la disposición de contratar a una nueva persona por los costos que se asocian a ello, es difícil el control de las salidas de material, de igual manera se encuentra fichas técnicas creadas sin consumos y materiales mal diligenciados, la responsable del proceso de requerimiento de materiales indica no tener constancia con la ejecución del proceso y atañe no tener control sobre la creación de materiales mal diligenciados por parte de su compañera, dado

que en la empresa a parte de la persona responsable directamente del proceso, existe una secretaria que ayuda con el ingreso de pedidos en el sistema como apoyo a la jefe de producción, ante esta dificultad, se orienta a la secretaria sobre la manera correcta de realizar fichas técnicas en el software ERP ACCASOFT, para evitar errores en su creación.

5.1.2 Política de inventarios

Socialización de la propuesta a la dirección: el día 19 de junio del 2017, se expone ante la dirección la propuesta de aplicar la política de inventarios para los materiales analizados manifestando sus beneficios, se analiza la información obtenida del seguimiento de las compras hechas en los meses de Abril y Mayo del 2017 indicadas en el apartado 4.2.3, donde se reconoce la disminución en costos al implementar la propuesta, no obstante la política implica generar ordenes de pedido dependiendo el punto de reorden, ante lo que la dirección considera que en relación a los materiales como láminas de combo y plantiturim, la cantidad emitida de 143 láminas es alta y no cuentan con un espacio adecuado para ello, por lo que se seguirán emitiendo ordenes periódicas, respecto a los textiles, las cantidades derivadas de la propuesta, se ajustan a las compras hechas por la empresa.

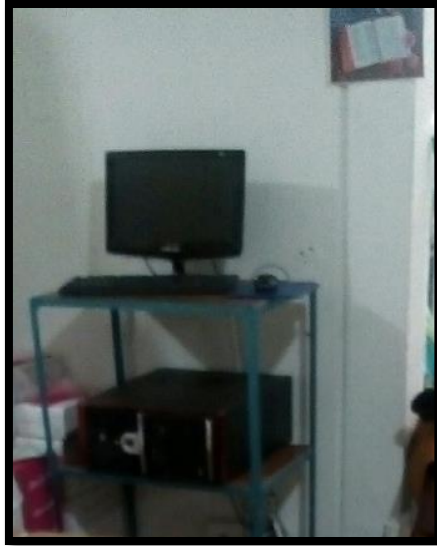
Seguimiento de la implementación de la política de inventarios: en consecuencia de la no adopción de la política de inventarios propuesta, no fue posible hacer control y seguimiento del impacto de la misma, es así que el material como suela y cuero sigue el modelo MRP proporcionado por el software ERP ACCASOFT, el pegante es comprado cada 15 días según observación de cantidades existentes, el material de plantilla es adquirido de acuerdo a las

ordenes generadas por el troquelador y el forro textil se pide de acuerdo a la cantidad existente en la bodega.

5.1.3 Gestión de almacenamiento

Socialización de las propuestas a la gerencia: el día 24 de junio del 2017 se hace la socialización de las propuestas con el gerente de la empresa, el cual muestra interés en su implementación aprobando las propuestas de acondicionamiento del área de almacenamiento para el producto en proceso posterior al proceso de guarnición, etiquetación de materiales, compra de un computador para el área de guarnición para el registro de vales diariamente, capacitación a los empleados sobre la metodología 5s y aplicación a áreas de la empresa y uso de ayudas visuales sobre la adecuada gestión de almacenamiento, por otra parte, la propuesta de asignación de una persona para manejo de materiales en la bodega de cueros de dama y uso de rolleros para forros textiles no se ha aprobado de manera inmediata ante lo que se muestra interés para una implementación posterior.

Compra de los elementos cotizados en la propuesta: Los estantes cotizados para la disposición de material en proceso no ha sido aprobado, sustentado la no existencia de espacio disponible para ubicar otro estante, por otra parte, la propuesta de adquirir un computador para el registro diario de las tareas por parte de los operario de guarnición, dado que esta área se halla en el segundo piso y se dificulta la movilidad constante al computador del primer piso ha sido aprobada por el gerente, en la figura 42 se muestra el computador.



Figuras 42. Computador adquirido para registro de tareas

Acondicionamiento del área de producto en proceso posterior a guarnición: el día 14 de agosto del 2017, se ejecuta el acondicionamiento del espacio destinado para disposición del producto en proceso posterior al proceso de guarnición, para ello se inicia con la clasificación de los materiales, objetos y herramientas en el lugar para priorizar aquellos de relevancia, se desocupa uno de los dos estantes ubicados en el sitio y que contenía suela, ubicando este material en el estante restante de acuerdo al tipo y color de material, los materiales se referenciaron por su nombre para facilitar su ubicación y se despejó el estante para las tareas en proceso evitando con ello su disposición en el suelo que dificulta la movilidad y deteriora el producto, en las figura 43 y 44 se observa el antes y después de la implementación de la propuesta.

Antes



Figuras 43. Área de almacenamiento producto en proceso antes

Después



Figuras 44. Área de almacenamiento producto en proceso después



Figuras 45. Adecuación del área de almacenamiento de producto en proceso

Capacitar a los empleados sobre la metodología 5's: Se realiza una inducción sobre la importancia y contenido de la metodología 5'S a nivel industrial, esta se lleva a cabo el día 29 de julio del 2017 con la presencia de todos los empleados de la empresa donde se discutió las características de cada fase, impacto que genera su aplicación tanto al mejoramiento de la producción como al estado ergonómico de los empleados, así mismo se determinó organizar una jornada de 5's en la empresa donde cada uno intervenga desde su centro de trabajo, el apéndice 25 y 26 muestra la lista de asistencia del personal, de igual manera en la figura 46 se detalla el momento de la capacitación.



Figuras 46. Capacitación metodología 5'S y folleto diseñado

Clasificación del material en las áreas de almacenamiento, asignación de espacios y ubicación de materiales: Se seleccionó el área de bodega de cuero y textiles para adecuación e implementación de las etapas de la metodología 5'5, en primera instancia se parte de clasificar los materiales de acuerdo a su uso, características, color y tipo para posteriormente desechar lo que no se usa y organizar lo que sí, para esto se contó con la colaboración de un empleado de la empresa dado que conoce el nombre y tipo de material, se ubicó el material en tres estantes dispuestos en el sitio de la siguiente manera:

Tabla 29.

Ubicación de material

Ubicación	Material
Estante # 1	El estante consta de 4 pisos, enumerados de abajo hacia arriba Se ubica pegantes y material de plantilla en el primero, forro textil en el segundo y tercero, forros sintéticos en el tercero, y forros de baja rotación en el cuarto.
Estante # 2	Consta de 4 niveles enumerados de abajo hacia arriba, en el primero se ubica cuero de características lisas, en el segundo y tercero cueros vestier o características rugosa, en el cuarto cuero de baja rotación.
Estante # 3	Cuenta con 4 niveles enumerados de abajo hacia arriba se ubica en el primero cueros estampados, en el segundo cuero tipo folia, en el tercero cuero grabados, y en el cuarto material de baja rotación.

Lo anterior se evidencia en la figuras 47 y 48 mostrándose el antes y después de la implementación.

Antes

Figuras 47. Bodega de cueros y textiles antes

Después

Figuras 48. Bodega de cuero y textil después



Figuras 49. Clasificación de materiales

De igual manera, la implementación de las etapas de la metodología se llevó a cabo en otras áreas de la empresa, contando con la participación de algunos empleados, la figura 50, hace muestra la implementación.



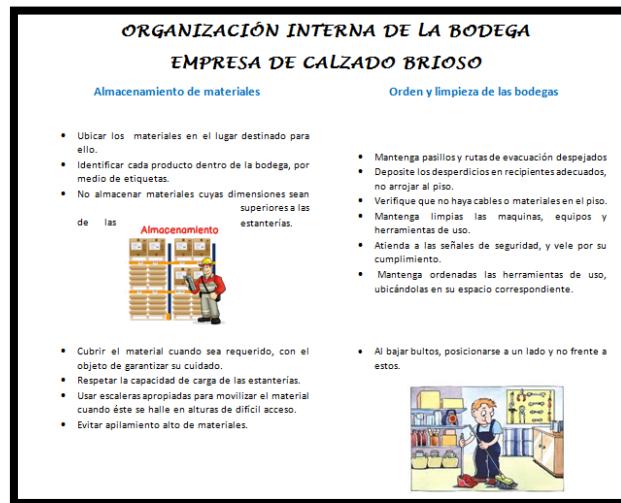
Figuras 50. Implementación metodología 5'S

Realización de etiquetas de referencia: se hizo una lista de materiales significativos y se categorizaron aquellos con características similares, el área dispuesta para moldura se referenció de acuerdo con las líneas de producto para facilitar la ubicación por parte de los cortadores y persona a cargo del requerimiento de materiales, ya que escanear las piezas es un requisito para el cálculo de consumos en el software ERP ACCASOFT, durante 3 horas se elaboró las etiquetas de los materiales a referenciar, estas fueron impresas y laminadas con cinta para evitar su deterioro y posteriormente se ubicaron en los sitios correspondientes.



Figuras 51. Etiquetas de referencia

Control y seguimiento de la metodología 5's: A partir del 09 de agosto del 2017, día en el cual se llevó a cabo la implementación de las etapas 5's en el área de almacenamiento, se hace control y revisión de la ubicación de los materiales, así mismo se ha diseñado ayudas visuales y formativas sobre el adecuado mantenimiento del área, y se ha documentado el indicador de gestión de almacenamiento formulado en el apartado 4.7.



Figuras 52. Cartel indicativo de la organización de las áreas de almacenamiento

5.1.4 Actualización y validación del software ERP ACCASOFT

Diagnóstico del estado inicial de los módulos: Se hizo un análisis de los diferentes módulos de manera directa con el software ERP ACCASOFT y a través de MySQL para identificar materiales, fichas técnicas y procesos con errores, lo que permitió tener conocimiento de cuales módulos intervenir de manera inmediata y cuáles podrían ser actualizados durante el transcurso del proyecto, de lo evaluado se nota relevancia en el módulo de consumos y fichas técnicas, los cuales fueron los primeros en abordar.

Creación de referencias y cálculo de consumos: en el mes de Marzo se inicia el proceso de cálculo de consumos para las referencias de la colección 2017-1 y posteriormente en el mes de julio se realiza nuevamente cálculo de consumos para las referencias nuevas de la colección 2107-2, este proceso involucra escaneo de molduras y diligenciamiento de la información solicitada por el software ERP ACCASOFT para la referencia creada, durante dicho periodo se creó 216 referencias.

Realización de fichas técnicas: la creación de fichas técnica tuvo lugar durante los meses de Marzo, Abril y julio del 2017, para ello se parte de crear correctamente los consumo y materia prima, de modo que facilite llamar partes y materiales durante la asignación a cada referencia, el total de fichas creadas fue de 620.

Realización de inventario físico: Los días 12, 13,14 y 15 de abril del 2017 se realiza un primer conteo físico de las cantidades de material existentes en las áreas de almacenamiento, con el objeto de incorporar dicha información al módulo de inventarios del software dando inicio a su implementación, posteriormente los días 9, 10 y 11 de agosto se hace un segundo conteo para actualizar la información contenida hasta ese momento, cabe destacar, que a partir de la primera actualización se registró diariamente los egresos de material de las bodegas.

Actualización de la información de los módulos: las cantidades obtenidas del inventario físico, fueron ingresadas durante los mismos días, de manera que no hubiese tiempo de diferencia para realizar las descargas que se efectuaban durante ese periodo, los módulos que se intervinieron en este proceso fue, compras para la realización de la conciliación del inventario,

producción para la descarga e ingreso del material sobrante y kardex para el seguimiento de los materiales.

Descarga diaria del material entregado a producción: como se especificó en el manual de procedimientos, se diseñó formatos para el diligenciamiento de los materiales directos como suela, cuero y forro, a partir de la información registrada cada día, se realizó la descarga y retorno del material sobrante de cada una de las áreas de producción, así mismo se hizo una inspección a algunos materiales para corroborar las cantidades indicadas en el software y nivelar en caso de variaciones.

5.1.5 Capacitación al personal responsable de los procesos

Identificación de cargos: Con ayuda de la gerencia se identifica a las personas que harán parte del proceso, en este caso serán tres personas las responsables, adjudicando a cada una de ellas un proceso de los abordados.

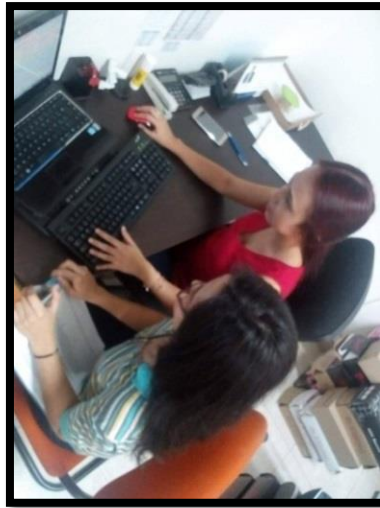
Socialización de la propuesta con el personal a cargo: se Induce a cada responsable sobre los objetivos planteados en el proceso, y la disposición por parte de ellos para recibir capacitación sobre el funcionamiento de los procesos en los módulos del software ERP ACCASOFT.

Capacitación al personal: se brinda formación a las personas seleccionadas en el uso del software ERP ACCASOFT y manera de operar cada proceso, para ello se programa horarios de capacitación con cada empleado, donde se especifique sus funciones dentro del proceso y la manera como se ejecuta desde el software, a continuación en la tabla 30 se muestra el cronograma de trabajo con los empleados a capacitar y la figura 53 una de las capacitaciones.

Tabla 30.

Cronograma de capacitación de los procesos

Proceso	Persona capacitada	Cargo actual	Fecha	Duración
Gestión de inventarios	Daniela Jaimes		09 Agosto 2017	1 hora
Gestión de inventarios	Daniela Jaimes	Auxiliar contable	15 Agosto 2017	45 min
Gestión de inventarios	Daniela Jaimes		22 Agosto 2017	45 min
Planificación de requerimiento de materiales	Claudia Maldonado	Jefe de producción	22 Agosto 2017	1 hora



Figuras 53. Capacitación módulos de intervención en los procesos abordado

Seguimiento del cumplimiento de las funciones de cada cargo: durante el mes de agosto y septiembre del 2017, se hace acompañamiento a los empleados a cargo de los procesos, brindando apoyo y aclarando dificultades y dudas generadas en el uso del software ERP ACCASOFT, no obstante el manual de procedimientos entregado en el mes de julio, fue una herramienta de soporte para la ejecución correcta de los procesos.

5.1.6 Distribución de planta

Socialización de la propuesta de diseño de planta para la nueva bodega y diseño del área de guarnición de la estructura actual: el día 22 de agosto del 2017, se hace entrega del plano de diseño de distribución de planta y socialización de beneficios derivados de su implementación, a lo cual el gerente manifiesta conformidad con el diseño propuesto, haciendo algunas indicaciones respecto al área de almacenamiento de producto terminado, él considera que ha de ser más amplia de acuerdo al volumen de producción temporal, no obstante contempla el diseño como una buena metodología de implementación para la nueva bodega que será adquirida por la empresa.

Las etapas de adquisición de la bodega, adecuación y medición de espacios, demarcación de áreas, instalación y ubicación de maquinaria, herramienta y equipos y validación del diseño propuesto, se efectúan posterior a la compra del lugar, por lo cual no se aborda su desarrollo.

5.1.7 Indicadores de gestión

Socialización de los indicadores de gestión con la dirección de la empresa: el día 28 de julio del 2017, se realiza una reunión con el gerente para exponer la propuesta de implementar indicadores de gestión para los procesos de planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventarios y gestión de almacenamiento, de igual manera se enseña la herramienta ofimática creada para la ejecución de dicho indicadores, ante lo cual el gerente manifiesta interés y conformidad con la propuesta, aceptando los indicadores formulados y autorizando su

implementación, que a su vez repercute en un medio de información para conocer el estado de los procesos.

Diseño y realización de la herramienta ofimática: durante el mes de julio del 2017 se diseñó la herramienta ofimática como apoyo a la gestión de los indicadores formulados, de manera que proporcione facilidad en su uso, información de interés para el control y evaluación de los procesos de la empresa, la herramienta se evidencia en el apéndice 35, donde se detalla cada indicador y su estructura.

Implementación de la herramienta ofimática: Aprobados los indicadores por parte del gerente, en el mes de agosto se inicia su implementación, para ello se hace necesario hacer conteo físico de algunos materiales en las áreas de almacenamiento y comparar respecto a las cantidades reportadas por el software ERP ACCASOFT, así mismo con ayuda de los formatos de registro de materiales, se documenta los indicadores de planeación de requerimiento de materiales, rotación de inventarios y confiabilidad en lo proveedores, y la observación del estado de las bodegas permite estimar el nivel de cumplimiento de las fases de la metodología de 5's.

Capacitación en el uso de la herramienta ofimática a los cargos involucrados: el día 5 de septiembre se hace una capacitación a los responsables de los procesos abordados, con el objetivo de enseñarles el funcionamiento de los indicadores a través de la macro de modo que a partir de la fecha ellos tomen control sobre cada proceso y diligencien la información que permita inferir sobre el nivel de confiabilidad del software respecto a las cantidades físicas y

consumos reales de material, así como el nivel de cumplimiento y disposición adecuada de las áreas de almacenamiento.

Evaluación y seguimiento de la herramienta ofimática: La implementación de la herramienta ofimática aborda el seguimiento de los materiales en inventario, requerimiento según pedidos y acondicionamiento de las áreas de almacenamiento, para esta etapa se pretende hacer un paralelo comparativo que permita evaluar cada indicador abordado en el proyecto haciendo uso de la herramienta.

5.2 Resultados y análisis de la implementación

5.2.1 Manuales de funciones y procedimientos: Al redactarse e implementarse los manuales de funciones y procedimientos para los procesos de gestión de inventarios, planificación de requerimiento de materias prima y gestión de almacenamiento, se obtuvo resultados como:

- Se garantiza herramientas para la continuación de los procesos a través del software ERP ACCASOFT, ya que los manuales proporcionan información y formatos guía para control de los procesos específicamente el control de inventario y requerimiento de materiales.
- Hay claridad sobre la forma correcta de calcular consumos y realizar fichas técnicas, lo que repercute en que las cantidades de requerimiento de material para un pedido dado sean tan aproximadas al consumo real que se evite faltantes o excedente de materiales.

- Conocimiento detallado de la manera de ejecutar cada proceso a través del software ERP ACCASOFT y disminución de tiempo en el desarrollo de actividades en 73 min respecto a la forma de realizarlo anteriormente, dicho valor se obtiene de la tabla 31 donde se muestra las actividades y un paralelo entre el tiempo inicial invertido y el tiempo empleado a través del software.

Tabla 31.

Reducción de tiempos con la implementación de manuales y software

Actividad antes	Tiempo inicial invertido	Actividad después	Tiempo empleado con el uso del manual y software	Reducción de tiempo
Conteo físico de material en la bodega para generar orden de pedido	20 min	Consulta de inventario a través del software	2 min	18 min
Conocimiento de la ubicación de un pedido en producción.	25 min	Consulta de la ubicación de un pedido en producción a través del software.	5 min	20 min
Cálculo manual de necesidad de material*	45 min	Calculo de requerimiento de materiales a través del software	10 min	35 min

* depende del volumen del pedido, referencia y número de materiales empleados.

- Al tener control sobre los inventarios se identifica material de baja rotación que era ignorado por la gerencia, en la tabla 32 se muestra la cantidad de material de baja rotación en el mes de julio del 2017, ante lo cual la gerencia tomó la decisión de involucrar este material en la realización de muestras y recordatorios para los clientes en la feria de calzado realizada el agosto del 2017.

Tabla 32.

Cantidad de inventario de baja rotación y aprovechamiento

Material	Cantidad inicial	Cantidad Aprovechada
-----------------	-------------------------	-----------------------------

Cuero	3570 (dm)	1824 (dm)
Suela	1670 (pares)	635 (pares)

- Se formalizó la entrega de material a los centros de trabajo con base a la cantidad reportada por el software ERP ACCASOFT, inicialmente hubo desfase en las cantidades dado que no se tenía destreza en el conocimiento de materiales y asignación de los mismos a las diferentes partes de cada referencia, lo que repercutía en información errada en el cálculo de requerimiento.
- Estandarización de las actividades asignadas a los empleados para cada proceso al contar con un documento que sustente las funciones de cada cargo, de igual manera la incorporación de un manual dentro de cada proceso dio facilidad al empleado de identificar sus funciones y regirse bajo las mismas.
- El empleo del manual de funciones permitió a los cargos de los procesos evitar demoras de ejecución y confusión en las funciones asignadas, así mismo brindó información a la dirección sobre cuáles eran las actividades propias de cada empleado, evitando con ello discusiones al asignar tareas.
- Se incorporó a la empresa el hábito e importancia de tener manuales de funciones no solo para los cargos en cuestión sino para los demás existentes en la empresa, ya que al conocerse con exactitud las funciones, deberes, perfil del cargo y capacidades requeridas, facilita el reclutamiento de personal y evita errores de ejecución de actividades que se darían si no se tuviese claro las funciones a desempeñar.

5.2.2 Gestión de almacenamiento: Con las propuestas aprobadas por el gerente y ejecutadas para el área de almacenamiento se obtiene:

- El acondicionamiento del área de almacenamiento de producto en proceso posterior a guarnición permitió liberar 5m² de espacio, ya que antes se ubicaba las tareas en el piso, ello también facilitó la movilización del personal, evitando incidentes laborales y deterioro del producto.
- La cultura 5'S ha sido asumida por los empleados de forma satisfactoria, muchos de ellos aplican las fases de la metodología no obstante falta disciplina y constancia en el equipo de trabajo de la empresa, los factores positivos que se han evidenciado están reflejados en el orden y aseo de los centros de trabajo, tareas de producción sin faltantes lo cual era un problema constante en los procesos, pasillos despejados y materiales ubicados en su espacio correspondiente, lo anterior se documenta en los apéndices 17 y 36 donde se muestra la valoración inicial para el mes de Marzo y final en el mes de Septiembre del 2017 sobre el nivel de cumplimiento de la cultura 5's de la empresa, el resultado de implementación posterior a la ejecución del proyecto se muestra en la tabla 33.

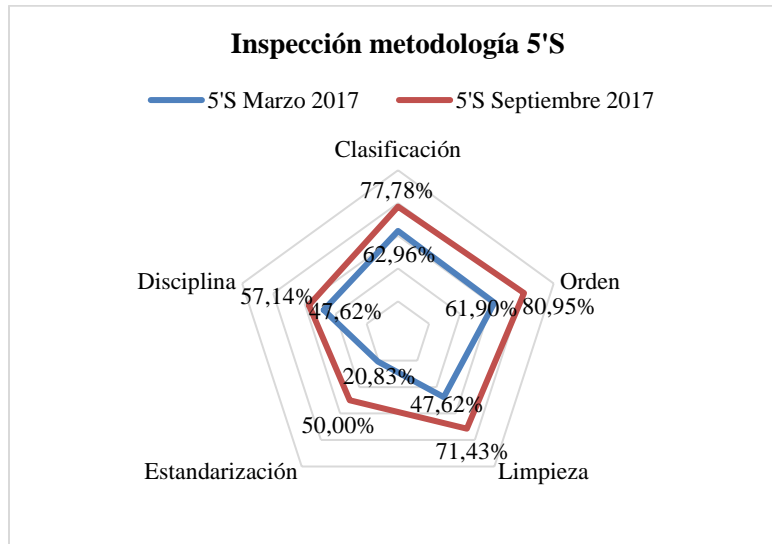
Tabla 33.

Resultado metodología 5'S mes de Septiembre

Etapa	Puntaje Posible	Puntaje obtenido	% Implementación
Selección (SEIRI)	270	210	77,78%
Organización (SEITON)	210	170	80,95%
Limpieza (SEISO)	210	150	71,43%
Estandarización (SEIKETSU)	240	120	50,00%
Disciplina (SHITSUKE)	210	120	57,14%

Total **1.140** **770** **67,54%**

La gráfica 54 representa la variación en la implementación de la metodología 5'S del mes de Marzo y Septiembre del 2017, notándose una variación de mejora de 19,29%.



Figuras 54. Comparación tras la implementación de la metodología 5'S

- El área de almacenamiento de materia prima como cueros, textiles y pegantes logró liberar 2.5 m² de espacio de pasillo tras la aplicación de la metodología 5's, de igual manera al referenciar los materiales y destinar un lugar para cada cosa se evidenció un lugar ordenado, materiales fáciles de encontrar y faltantes identificables.

5.2.3 Actualización y validación del software: Durante el periodo de intervención del proyecto se realizó inicialmente un diagnóstico sobre el estado de implementación del software ERP ACCASOFT en la empresa dando como resultado un nivel de 57.79%, a partir de lo cual se ejecutó un plan de acción que pretendía implementar módulos que no habían sido intervenidos anteriormente.

- **Gestión de inventarios:** para abordar los módulos que incorporan la gestión de inventarios, compras, producción y kardex se realizó inicialmente un conteo físico de las cantidades existentes en las áreas de almacenamiento específicamente lo concerniente a cuero, suelas y forros textiles con cuya información se concilió el inventario en el software a través del módulo de compras, posteriormente se estructuró y aplicó formatos para el seguimiento y control de las cantidades que entran y salen de la bodega, estos formatos son los indicados en el manual de procedimientos, a partir de los cuales se descargaba diariamente los materiales entregados a las diferentes áreas de trabajo en el módulo de producción, así mismo las cantidades adquiridas por la empresa fueron ingresadas de modo que se alimentase el inventario para nivelación respecto a las descargas, evidenciándose los movimientos de cada material en el módulo de kardex.

Durante el periodo comprendido entre marzo y septiembre del 2017 se registró descargas de suelas con un total de 30.210 pares, cuero 177.187 dm y forro textil 2368 m.

- **Planificación de requerimiento de materiales:** para este proceso los módulos intervenidos fueron consumos, artículos, ventas y producción para lo cual se inició con la creación de referencias y cálculo de consumos; durante el mes de febrero, marzo y julio se creó las

referencias de las dos colecciones del año siendo estas en su totalidad 216, de igual manera se verificó unidades del material y medidas de longitud de tal manera que no hubiese errores en el cálculo, posteriormente se crean las fichas técnicas para dichas referencias y según pedidos de clientes para un total de 620 fichas durante lo cual se creó a su vez materiales cumpliendo con las condiciones de tipo de material, unidades, costo, proceso en el cual se descarga dicho material, rango de talla y partes del zapato en las que interviene, esto ha de ser necesario porque a partir de su correcto diligenciamiento, el contenido de la ficha técnica y descarga de material tendrán menor margen de error.

- Control de la producción: dado que el módulo de producción para el registro de tareas es empleado por los operarios el día viernes en la tarde con el objetivo de cobrar nómina, se estableció diferentes horarios diarios de registro para cada centro de trabajo, donde además de brindar información a la dirección sobre el estado actual de cada pedido, se brindó formación y apoyo a los operarios que no tenían destreza con el manejo del software ERP ACCASOFT, con ello se logró reducir el tiempo de espera en fila los viernes de cada semana ya que cada operario tenía vales acumulados de toda la semana lo que hacía prolongado el proceso e interfería con la realización de su trabajo, la tabla 34 muestra los resultados en los tiempo empleados antes y después de registrar vales diariamente, los cuales fueron obtenidos al medir el tiempo que en promedio un operario empleaba en espera en fila y registrar vales.

Tabla 34.

Comparación de tiempos de registro

Tiempo empleado con el registro el día viernes	Tiempo empleado con el registro diariamente	Tiempo improductivo
15.3 min	1.5 min	13.8 min

- Unificación y desincorporación de materiales y fichas técnicas: al observarse materiales repetidos y fichas técnicas elaboradas en colecciones de años pasadas, se inició un diagnóstico sobre los materiales reales y estado activo para las colecciones 2017 a partir de lo cual se unificó y desincorporó 1383 fichas técnicas vacías o de años pasados dejando un saldo de 1352 fichas referentes a las colecciones del año 2017, de igual manera de un total de 1542 materiales creados en el software se desincorporó 296 para un saldo de 1246 materiales activos.

- Nivel de implementación posterior a la intervención del proyecto: tras la implementación de los módulos de baja intervención por parte de la empresa, se realiza una evaluación por parte del grupo ACCASOFT con la misma metodología del diagnóstico inicial obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 35.

Implementación del software posterior a la realización del proyecto

IMPLEMENTACIÓN TOTAL			
Modulo	Importancia	Implementación	Peso
Artículos	5,63%	100,00%	5,63%
Consumos	4,69%	75,00%	3,52%
Nomina	5,63%	83,33%	4,69%
Producción	4,23%	75,00%	3,17%
Ventas	4,69%	83,33%	3,91%
Compras	5,16%	75,00%	3,87%
Kardex	5,16%	83,33%	4,30%
Personal	5,16%	75,00%	3,87%
Cientes	4,69%	75,00%	3,52%
Proveedores	4,69%	75,00%	3,52%
C X C	4,23%	75,00%	3,17%
C X P	3,76%	83,33%	3,13%
Usuarios	5,16%	75,00%	3,87%

Cajas y bancos	3,76%	66,67%	2,50%
Empresas	4,23%	66,67%	2,82%
Puntos de venta	3,76%	58,33%	2,19%
C de horario	4,23%	66,67%	2,82%
Presupuestos	3,76%	50,00%	1,88%
Informes	4,69%	75,00%	3,52%
Respaldos	3,29%	83,33%	2,74%
Barras	4,23%	66,67%	2,82%
Contabilidad	5,16%	91,67%	4,73%
		76,21%	

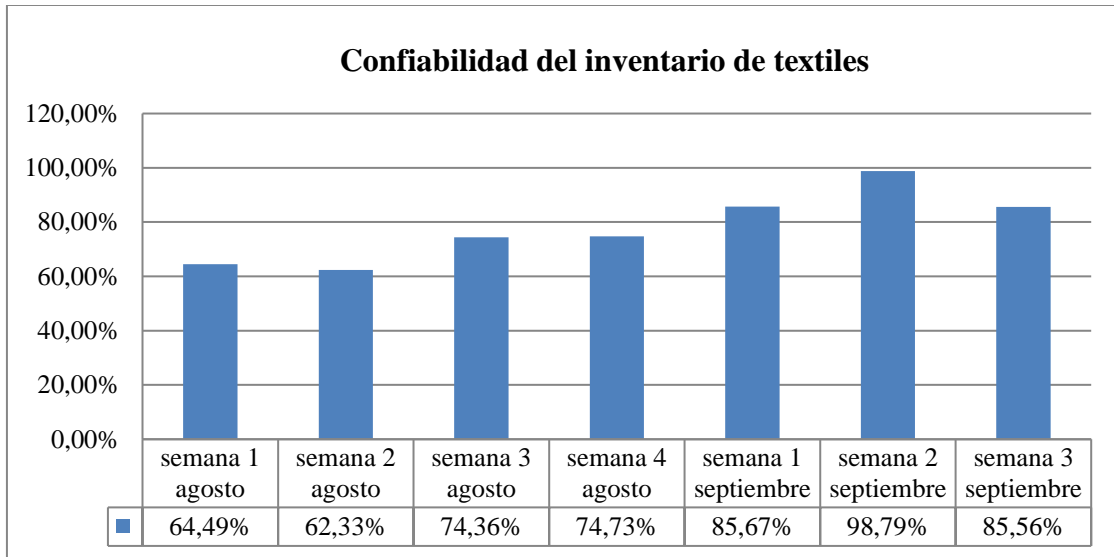
El incremento de la implementación del software según los resultados obtenidos tras la evaluación por parte del grupo ACCASOFT, es de 18.42%, porcentaje significativo dadas las condiciones y adaptabilidad por parte de la empresa a la ejecución de los procesos intervenidos.

5.2.4 Capacitación al personal responsable de los procesos: Al brindar formación a los cargos de jefe de producción, auxiliar contable y almacenista, para abordar los procesos de planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventario y gestión de almacenamiento, se obtuvo como resultado personal capacitado en el manejo del software ERP ACCASOFT específicamente en los módulos de consumos, artículos, producción y kardex, facilitando con ello la continuación de los procesos, de igual manera el cargo tuvo inducción sobre la manera de abordar cada proceso, relación con personal involucrado, seguimiento y control a través de los formatos propuestos, actividades incorporadas en cada proceso y explicadas detalladamente en el manual de procedimientos, dicho proceso requirió de un periodo de 1 mes, durante el cual se programó diferentes fechas y horarios para la capacitación.

5.2.5 Indicadores de gestión: como resultado tras la implementación de la herramienta ofimática durante el mes de agosto y septiembre del 2017 para el seguimiento y control de los procesos abordados en el proyecto, se halló variaciones entre las cantidades reportadas por el software ERP ACCASOFT y las cantidades en inventario físico y consumo real de materiales, en seguida se hará mención de cada indicador evaluado, detallando sus características:

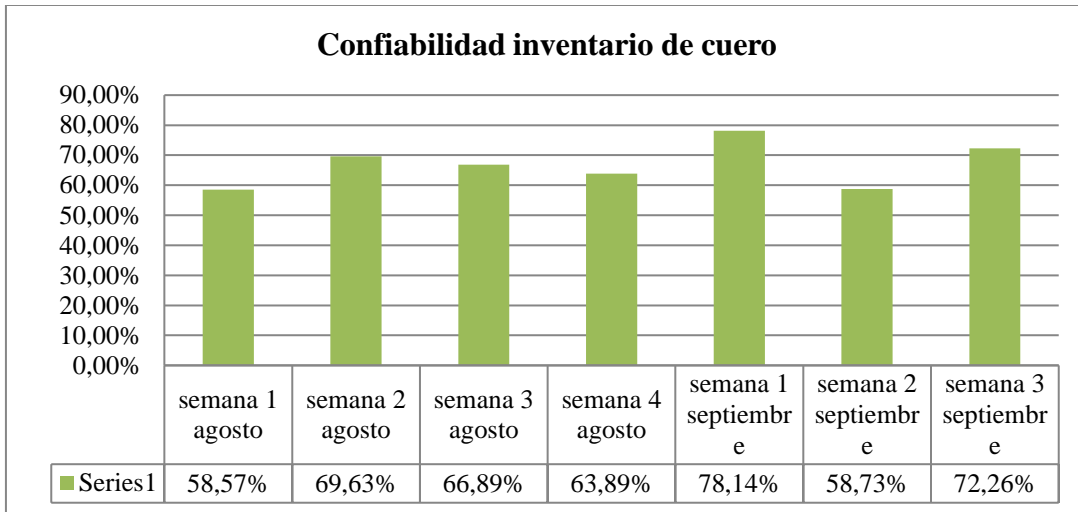
- **Confiabilidad del inventario:** se realiza seguimiento cada semana al inventario físico y el reportado por el software para materiales directos como cuero, suela y forro textil, durante dicho periodo se presenta variaciones sujetas a factores como omisión de reporte de salidas de materiales por parte de los empleados a cargo y equivocación en el ingreso de facturas asignando dichas cantidades a otras referencias de materiales o las mismas bajo otro nombre.

En la gráfica 55 se muestra la variación del indicador de confiabilidad del reporte emitido por el software ERP ACCASOFT respecto a la cantidad real en las bodegas para el material textil, oscilando entre 62,33% y 98,79% con un promedio de 77,99%, dicho promedio es cercano al nivel meta de 80% para el indicador en cuestión, los resultados fueron discutidos con la auxiliar contable, responsable del proceso de gestión de inventarios, manifestando que hubo omisión en el registro de algunas salidas de material, ya que se extrajeron sin su supervisión.



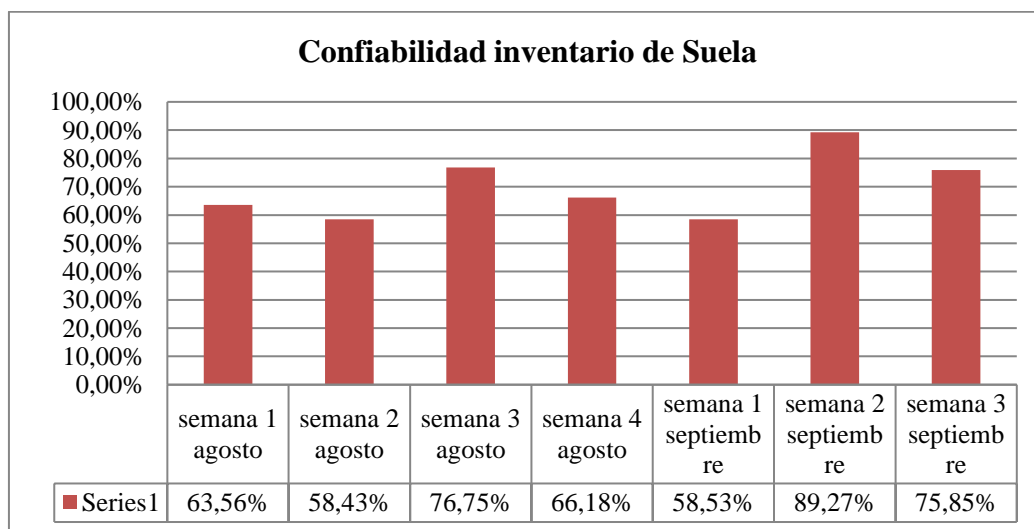
Figuras 55. Comportamiento del indicador confiabilidad inventario de textiles

Para el cuero, la gráfica 56 muestra que la variación oscila entre 58,57% y 78,14% con un promedio de 66,87%, este indicador está sujeto al registro exacto de cantidades tanto de ingresos como salidas, el resultado promedio obtenido se desvía en 13,13% del nivel meta, lo cual se debe a que el almacenista de la bodega de cuero de hombre, no reportó la cantidad total de material entregado a corte y por otra parte la bodega de cuero de dama no tiene una persona a cargo continuamente.



Figuras 56. Comportamiento del indicador confiabilidad del inventario de cuero

Los resultados obtenidos durante el periodo de seguimiento al inventario de suela muestran que la confiabilidad del indicador es en promedio de 69, 8%, dicho análisis se hace para algunos tipos de suelas, dado que no se hizo inventario total de este material cada semana de evaluación, el resultado se desvía en 10,2% del objetivo, ante lo cual la auxiliar contable argumenta que hubo error en la asignación de suela en algunos pedidos y fue cambiada sin dar aviso a la persona a cargo del proceso.

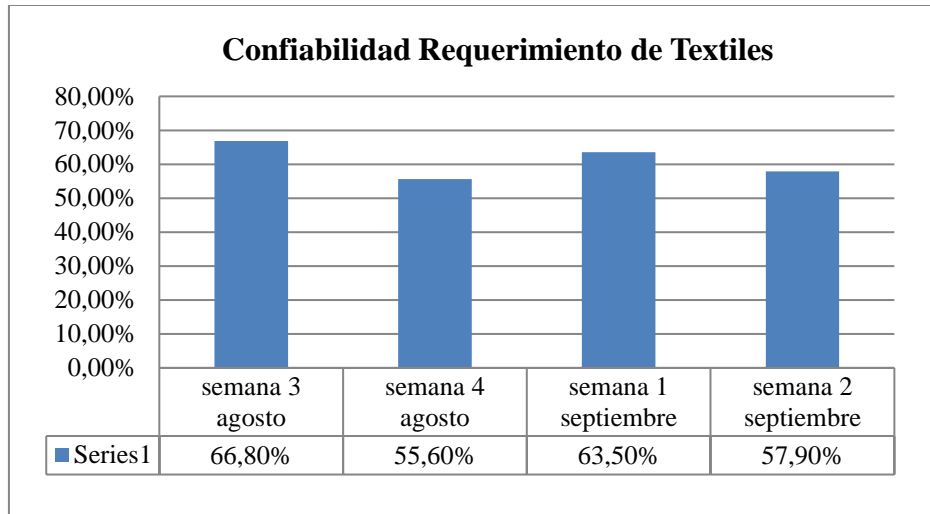


Figuras 57. Comportamiento del indicador confiabilidad del indicador inventario de suela

En general la confiabilidad del inventario reportado por el software ERP ACCASOFT para los diferentes materiales durante el periodo de seguimiento correspondiente a los meses de agosto y septiembre del 2017 es de 71,55%, con una desviación de 8,45% del nivel meta de 80% las razones de la desviación se argumentaron anteriormente dentro del análisis de cada resultado.

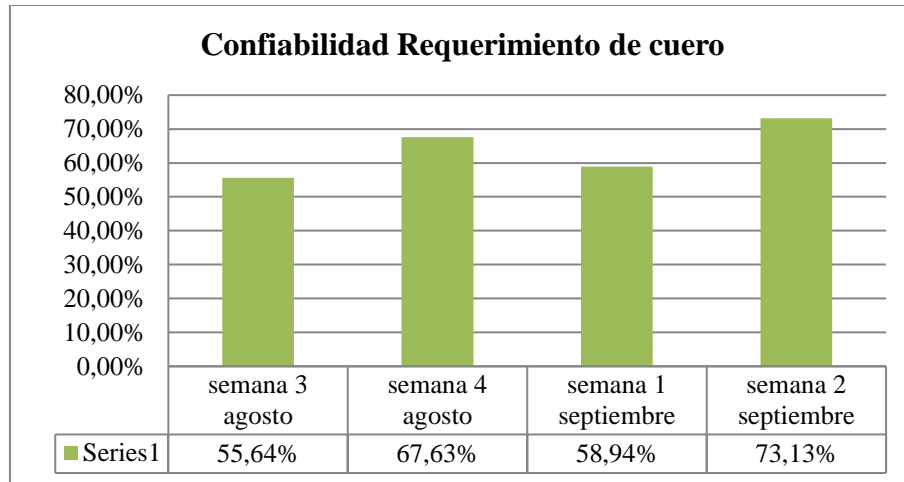
- **Confiabilidad del requerimiento de materiales:** este indicador empezó a evaluarse en el mes de agosto del 2017 tras la feria de calzado realizada el mismo mes, para lo cual se unificó todos los pedidos realizados para generar un requerimiento total de materiales, a partir de ello se efectuó una orden de pedido del material solicitado y posteriormente se hace seguimiento de las cantidades entregadas a cada operario para las diferentes tareas de producción, el indicador muestra variación entre dichas cantidades siendo inferiores en el reporte de requerimiento según el software ERP ACCASOFT respecto al consumo real, lo que implicó generar nuevas órdenes de pedido.

El indicador de confiabilidad para el requerimiento de forro textil para los pedidos analizados muestra un nivel de 60,95% de certeza en promedio, dicho porcentaje se desvía en 24,05% respecto al nivel objetivo y que está sujeto a factores como la estructura de la ficha técnica y materiales que al ser evaluados para corroborar su certeza, se halló inconsistencias tanto en la selección de materiales como en la cantidad de piezas por referencia, los resultados se muestran en la gráfica 58.



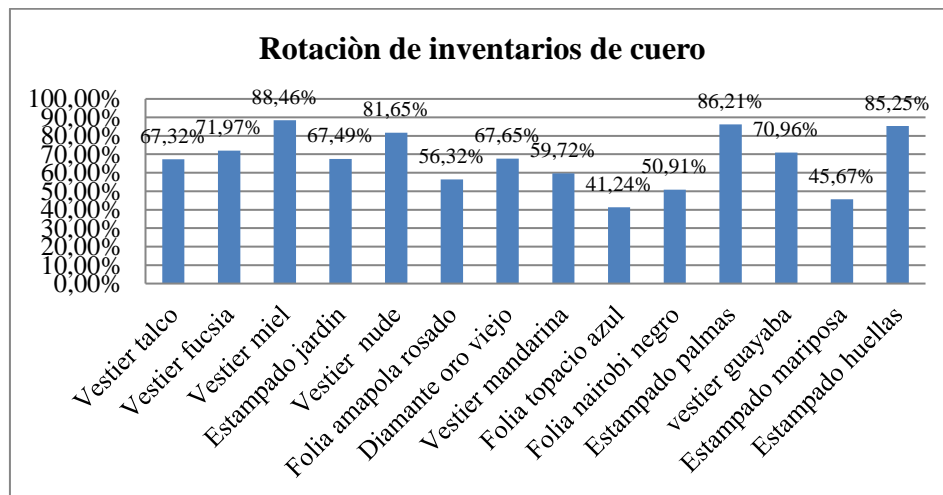
Figuras 58. Comportamiento del indicador de Requerimiento de material textil

Se hizo seguimiento a algunos de los pedidos de clientes teniendo como base el requerimiento de cuero indicado por el software ERP ACCASOFT, de tal manera que del total de material pedido se entregaba el correspondiente según el vale a cada cortador, al retornar el material se media con ayuda de una rejilla el decimetroaje del material sobrante para conocer la cantidad real de consumo, dichas cantidades se registraron de manera que pudiera medirse el indicador a través de la herramienta ofimática diseñada para tal propósito, los resultados se observan en la figura 59, donde el promedio indica un 63,84% de confiabilidad de las cantidades reportadas por el software, su desviación es de 21,16%, y radica en que al igual que los textiles, hubo fichas creadas sin consumos, lo que repercute en la omisión de las cantidades referentes a dichos pedidos, por otra parte no existe control en el desperdicio de material en el área de corte.



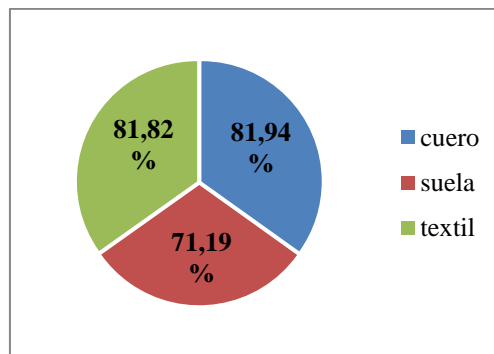
Figuras 59. Comportamiento del indicador de Confiabilidad requerimiento de cuero

- Rotación de inventario:** este indicador se evalúa en el mes de septiembre del 2017 para material cuero en los diferentes tipos como vestier, folia y estampados, los datos tomados para su cálculo se muestran en el apéndice 37 y los resultados arrojan una rotación promedio de 67,2% con una desviación de 2,8% respecto a la meta, lo que significa una alta rotación para los materiales analizados, no obstante, la desviación está dada por la baja rotación en el cuero Topacio azul, Nairobi negro y estampado mariposa, que registraron valores inferiores al 50% de circulación.



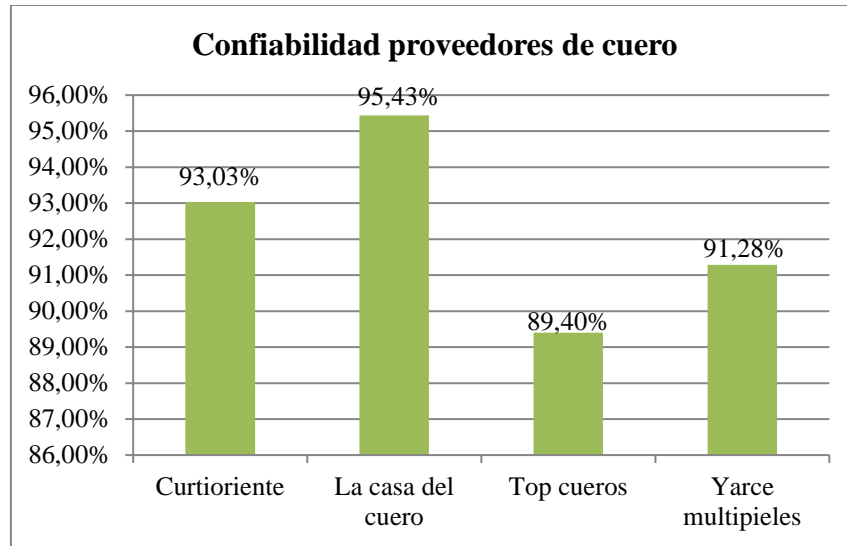
Figuras 60. Indicador de rotación de inventario

- **Confiabilidad de los materiales creados:** en el mes de septiembre del 2017, se evalúa el indicador de confiabilidad en los materiales creados bajo referencias de cuero, textil y suela en el software ERP ACCASOFT, y por medio de MySQL se determina los errores en cada material y se totalizan, los resultados se muestran en la figura 61, notándose que los materiales bajo la categoría de cuero son los de mayor confianza en el contenido estructural del software ERP ACCASOFT, con un 81,94%, para un promedio total de 78,32% de confiabilidad en todos los materiales y desviación de 6,68% respecto al nivel objetivo, dicho valor es consecuencia de la falta de disciplina en la creación de materiales, ya que se omite información concerniente a cada material.



Figuras 61. Confiabilidad en los materiales creados

- **Veracidad en la cantidad de material entregada por el proveedor:** se hizo seguimiento a las cantidades recibidas a diferentes proveedores de cuero respecto a las cantidades pedidas por la empresa en el mes de septiembre del 2017, los resultados arrojan un 92,29% de confiabilidad superior en 7,29% a la meta, la gráfica 62 muestra cada proveedor con su respectivo nivel de confianza, destacando La casa del cuero con un 95,43% como el proveedor más confiable durante el periodo evaluado.



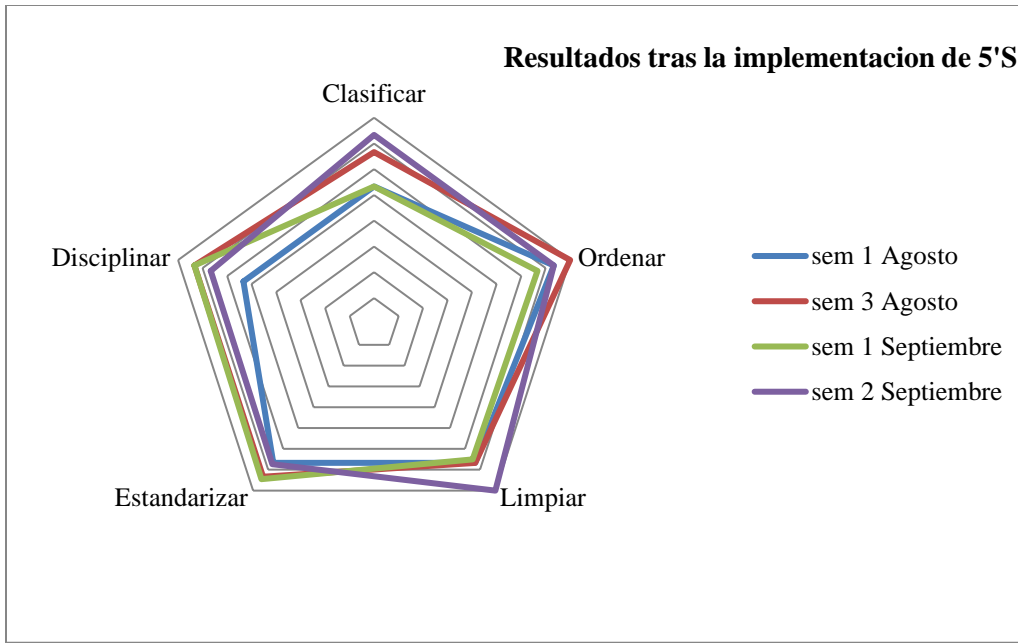
Figuras 62. Veracidad de cantidades entregadas por proveedores

- Gestión de almacenamiento:** el periodo de evaluación de este indicador se realizó la primera y tercera semana del mes de agosto y la semana 1 y 2 de septiembre del 2017 específicamente a las áreas de bodegas de cuero y suelas y áreas de almacenamiento de producto en proceso, notándose una variación positiva durante la implementación de la metodología 5's cuyos resultados se presentan la tabla 36 y la gráfica 63.

Tabla 36.

Resultados tras la implementación de 5'S

	Clasificar	Ordenar	Limpiar	Estandarizar	Disciplinar
semana 1 Agosto	53,33%	73,33%	66,67%	66,67%	53,33%
semana 3 Agosto	66,67%	80,00%	66,67%	73,33%	73,33%
semana 1 Septiembre	53,33%	66,67%	65,00%	74,50%	73,33%
semana 2 Septiembre	73,33%	73,33%	80,00%	67,30%	66,67%



Figuras 63. Representación de los resultados de la lista de chequeo 5'S

6. Conclusiones

- La realización previa del diagnóstico, permite identificar dificultades presentes en los procesos de planeación de requerimiento de materia prima, gestión de inventario y gestión de almacenamiento, a partir de lo cual y con conocimiento de su estado, se formularon propuestas como la implementación del software ERP ACCASOFT, formación de personal para la gestión de los procesos, herramientas de seguimiento para el control, adecuación de espacios y áreas de almacenamiento, que fueron posteriormente implementadas generando como resultado disminución del tiempo concerniente a la realización de actividades dentro de cada proceso, automatización en el requerimiento de materiales y control de inventarios y personal capacitado en el uso de los diferentes módulos del software.

- La dirección de la empresa no manifestó disposición y compromiso en la adopción de los cambios propuestos, específicamente los que implicaban recursos económicos como la contratación de una persona responsable del área de bodega de cuero de dama y compra de estantes para la ubicación de productos en proceso, esto dificultó la implementación de las propuestas de mejoramiento y la completa operación del software ERP ACCASOFT.

- Se intervinieron los módulos de consumos, artículos, producción y kardex, permitiendo a la empresa pasar de 57,79% a un nivel de 76.21% de implementación, se unificaron y desincorporaron materiales y fichas técnicas, logrando una depuración del software ERP ACCASOFT para facilitar la intervención de los procesos de gestión de inventarios y requerimiento de materiales, así mismo se ha proporcionado a la empresa control sobre la

ubicación de pedidos dentro del proceso productivo, manejo de inventarios y entrega de materiales según cantidades de consumo, evitando con ello su desperdicio.

- La planta donde opera la empresa, presenta limitantes de movilidad y acceso entre centros de trabajo, lo que genera desperdicios de tiempo, producción y desplazamiento, de igual manera, la disposición de áreas de almacenamiento para el producto en proceso, a pesar de estar ordenadas y referenciadas tras la intervención del proyecto, no cuenta con espacios aptos para su ubicación, siendo necesario hacer uso de pasillos, lo que a su vez interfiere tanto en el flujo de material como en la movilidad de empleados.

- La cultura 5's se ha adoptado por parte de los empleados que interviene en las áreas de almacenamiento, evidenciándose espacios más ordenados, amplios y limpios, permitiendo a la empresa pasar de un nivel de cumplimiento de la metodología 5's de 48,25% en el mes de marzo a 67,54% en el mes de septiembre del 2017, no obstante la adaptación y cambio de mentalidad hacia mejoras continuas es un proceso que implica motivación, capacitación y control por parte de la dirección sobre el personal involucrado, para generar permanencia en el impacto sobre los procesos a largo plazo.

7. Recomendaciones

- Contratar una persona de tiempo completo para el área de almacenamiento de cuero de dama, que se encargue de la recepción del material, verificación de la cantidad y estado de calidad, entrega de material a los operarios de corte según cantidades estipuladas por el software ERP ACCASOFT, registro tanto de ingresos como salidas de material y mantenimiento de materiales en orden y ubicación, con lo que se pretende mejorar los procesos de gestión de inventarios y gestión de almacenamiento.

- Perseverar en la ejecución de los procesos utilizando el software ERP ACCASOFT, de tal manera que se haga revisión continua del estado de los módulos, registro diario tanto de ingresos como egresos y actualización de datos, de esta manera se garantiza consistencia y veracidad en la información suministrada para los procesos de gestión de inventarios y requerimiento de materiales, siendo una herramienta de análisis y soporte en la toma de decisiones.

- Dadas las condiciones de la instalación actual de la empresa y el interés de la dirección de trasladarse, se recomienda la adopción del diseño de planta propuesto en el proyecto, ya que con él se reducirán las distancias y tiempos de desplazamiento al establecer un proceso de flujo continuo en la producción, se garantiza centros de trabajo aptos a las condiciones ergonómicas y se prioriza su relación de acuerdo al volumen de producción entre centros, lo que repercute en un incremento de la producción, facilidad en el control de los procesos e identificación oportuna de dificultades y desperdicios.

- Evaluar periódicamente el estado de los procesos a través de los indicadores de gestión propuestos, para ello es necesario incorporar la información requerida por cada uno en los periodos establecidos, lo que facilitará el control, comprensión y detección de dificultades, para generar alternativas de solución enfocadas en su mejoramiento, así mismo, la dirección debe fomentar el compromiso por parte de sus empleados en el mantenimiento de centros más ordenados y limpios a través de capacitaciones y cronogramas de cumplimiento de la metodología 5`s.

Referencias Bibliográficas

- Alfalla, R. G. (2008). *Introduccion a la direccion de operaciones tactico-operativa, un enfoque practico*. Madrid: Delta.
- Almeida Navarro , A. P. (2016). Mejoramiento de los procesos de planificacion de requerimiento de materiales, gestion de inventarios y almacenamiento de materias primas para la empresa calzado Moda Piel, con base en el software ERP ACCASOFT. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Bastidas Bonilla, E. (2010). *INGENIERIAINDUSTRIALONLINE.COM*. Obtenido de <https://logisticayabastecimiento.jimdo.com/>
- Chase, J. A. (2009). *Administracion de operaciones. Produccion y cadena de suministro*. Mexico: Mc Graw Hill.
- cursos.iau.edu*. (s.f.). Obtenido de <https://cursos.iau.edu/Control%20de%20la%20Produccion/PDF/Tema%205.pdf>
- Departamento de Organizacion de Empresas. (s.f.). *personales.upv.es*. Obtenido de <http://personales.upv.es/jpgarcia/linkedddocuments/4%20distribucion%20en%20planta.pdf>
- Departamento e organizacion de empresas E.F. y C. (s.f.). *personales.upv.es*. Obtenido de <http://personales.upv.es/jpgarcia/linkedddocuments/4%20distribucion%20en%20planta.pdf>
- Duràn Jimenez, N. M. (2016). Mejoramiento de los procesos de planificacion de requerimiento de materiales, gestion de inventarios y almacenamiento para la empresa Extilos Angelical, con base en el software ERP ACCASOFT. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Garavito, E. (s.f.). *Sistemas de Almacenamiento*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Gonzalez Sanchez , G. (s.f.). *Manuales de Funciones*. Obtenido de <https://gilbertogonzalezsanchez.files.wordpress.com/2012/10/trabajo-3-definicion-del-manual-funciones.pdf>

- Gonzalez Sanchez, G. (s.f.). *Manuales de Funciones*. Obtenido de <https://gilbertogonzalezsanchez.files.wordpress.com/2012/10/trabajo-3-definici3b3n-del-manual-funciones.pdf>
- Hernandez, C. V. (2013). *Lean Manufacturing, conceptos, tecnicas y aplicacion*. Madrid: Fundacion EOI.
- <https://cursos.aiu.edu/Control%20de%20la%20Produccion/PDF/Tema%205.pdf>. (s.f.).
- ICONTEC. (s.f.). *Indicadores de Gestion* . Obtenido de <http://www.pascualbravo.edu.co/pdf/calidad/indicadores.pdf>
- Iglesias, A. (2012). *logispyme.files.wordpress.com*. Obtenido de <https://logispyme.files.wordpress.com/2012/10/manual-de-gestic3b3n-de-almacc3a9n.pdf>
- Jaimes Vollmuth, Z. T. (2016). Mejoramiento de los procesos de planificacion de requerimiento de materiales, gestion de inventarios y almacenamiento para la empresa calzado BROMX S.A.S con base en el software ERP ACCASOFT. Universidad Industrial de Santander.
- Lieberman, H. (2010). *Introduccion a la Investigacion de Operaciones*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Lopez Perales, J. A. (2016). *ingenieriaRural.com*. Obtenido de https://previa.uclm.es/area/ing_rural/AsignaturaProyectos/Tema5.pdf
- Muther, R. (1970). *Distribucion de Planta*. New York: Mc Graw Hill.
- Ramirez Zambrano, G. T. (2016). Mejoramiento de los procesos de planeacion de requerimiento de materiales, gestion de inventarios y almacenamiento de materias primas en la empresa calzado CLICK, con el software ERP Accasoft. Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial de Santander.
- Salazar Lopez, B. (2016). *INGENERIAINDUSTRIALONLINE.COM*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/administraci%C3%B3n-de-inventarios/clasificaci%C3%B3n-de-inventarios/>
- Salazar Lopez, B. (2016). *INGENERIAINDUSTRIALONLINE.COM*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/producci%C3%B3n/planeaci%C3%B3n-de-requerimientos-de-materiales-mrp/>
- Silva Matiz, D. A. (2007). *TEORÍA DE INDICADORES DE GESTIÓN Y SU APLICACIÓN*. Obtenido de http://www.umng.edu.co/documents/10162/745281/V3N2_29.pdf

Taha, H. (2012). *Investigacion de operaciones*. Mexico: Pearson.

UNAM. (s.f.). *Manuales de procesos y procedimientos*. Obtenido de <http://www.ingenieria.unam.mx/~guiaindustrial/disenoinfo/6/1.htm>