

PLAN DE MEJORA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS,
ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE LA EMPRESA INDUSTRIAL DE
ACCESORIOS LTDA.

NATHALIA XILENE LEÓN CÓRDOBA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA

2017

PLAN DE MEJORA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS,
ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE LA EMPRESA INDUSTRIAL DE
ACCESORIOS LTDA.

NATHALIA XILENE LEÓN CÓRDOBA

Trabajo de grado como requisito para optar al título de
INGENIERA INDUSTRIAL

DIRECTOR:

JUAN PABLO PIMIENTO MARTINEZ

Profesional en Relaciones Exteriores, MBA

TUTOR:

JAIRO PINZÓN RUÍZ

Gerente de Industrial de Accesorios Ltda.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA

2017

DEDICATORIA

Emprender nuevos retos implica sortear las adversidades que se presentan día a día; por fortuna no vamos solos y esa compañía tan necesaria, tan oportuna, tan sincera es la que me hace vislumbrar el futuro y levantar la mirada ante la posibilidad de un nuevo camino. Hoy que termina esta etapa tan importante de mi vida quiero dedicárselo:

A Dios por darme la fortaleza de superar cada obstáculo en mi vida.

A mis padres Francisco León y Fanny Córdoba por sus sacrificios, por el amor incondicional brindado a lo largo de mi vida. Su comprensión fue fundamental para culminar esta etapa.

A mi hermana Jennifer León por ser mi ejemplo a seguir, por darme fuerzas cada vez que decaía.

A mis familiares que fueron fuente de unión en este proceso.

A mis amigos y personas muy especiales que fueron guía y apoyo en cada momento de aprendizaje y crecimiento personal y profesional. Especialmente a Julián quien fue una gran amistad hasta la recta final de este proceso. Su compañía fue de las más importantes para continuar avanzando en cada uno de los aspectos.

A Cristian por su apoyo y comprensión, su compañía fue esencial para el desarrollo de este proyecto. Su cariño y alegría que lo caracteriza me ayudaron a pasar momentos buenos y malos en mi vida personal y académica. Eres el mejor paisita.

A todos ustedes muchas gracias.

Nathalia L.

AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso por permitirme culminar esta meta.

A mis padres por creer en mí siempre. Se los debo todo a ellos.

A la Universidad Industrial de Santander porque allí pude formarme como profesional y ser humano.

A mi director de proyector el profesor Juan pablo Pimiento por su colaboración y aportes en el desarrollo del proyecto.

A la empresa Industrial de Accesorios Ltda. por abrirme sus puertas para el desarrollo de este proyecto y poder aplicar parte de lo aprendido en el transcurso de la carrera como ingeniera industrial.

Agradezco muy especialmente a mi tutor Jairo pinzón Ruiz por brindarme su confianza, acompañamiento y medios necesarios para cumplir los objetivos propuestos en el proyecto.

Finalmente a toda la familia Industrial de Accesorios Ltda. por su colaboración y tiempo para llevar el proyecto a su finalización.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	20
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	23
1.1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	23
1.1.1. Localización de la empresa.....	23
1.1.2. Naturaleza y objeto social	23
1.1.3. Propósito central (Misión).....	24
1.1.4. Objetivo retador (Visión):.....	24
1.1.5. Política de calidad.....	24
1.1.6. Objetivos de calidad:.....	24
1.1.7. Imagotipo.	25
1.1.8. Estructura organizacional.....	25
1.1.9. Planta física.	26
1.1.10. Mapa de procesos	28
1.1.11. Descripción de clientes	28
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	29
1.3. OBJETIVOS	30
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	30
1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	30
1.4. ALCANCE DEL PROYECTO	31
1.5. METODOLOGÍA DEL PROYECTO.....	31
1.5.1. Fase I. Identificación de la empresa.....	32
1.5.2. Fase II. Diagnostico logístico.....	32
1.5.2.1. Análisis del sistema operativo de gestión:	32

1.5.2.3. Análisis del tratamiento de pedidos	33
1.5.3. Fase III. Diseño de un plan de mejoramiento	33
1.5.4. Fase IV. Implementación de las propuestas de mejora	33
1.5.5. Fase V. Presentación de resultados.....	34
2. MARCO REFERENCIAL	36
2.1. MARCO DE ANTECEDENTES.....	36
2.2. MARCO TEÓRICO	37
2.2.1. Logística.....	37
2.2.2. Gestión de inventarios	40
2.2.3. Gestión de almacenamiento	44
2.2.4. Zona de almacenaje.....	45
2.2.5. Estrategia 5S.....	48
2.2.6. Indicadores	50
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PROCESOS QUE ABORDA EL PROYECTO DE GRADO	53
3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS.....	53
3.1.1. Descripción del proceso de aprovisionamiento	53
3.1.2. Descripción de la clasificación de inventarios.....	56
3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO.....	56
3.2.1. Descripción del área de almacenamiento.....	57
3.2.2. Elementos y herramientas utilizados en el área de almacenamiento	62
3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE DESPACHO	63
3.3.1. Descripción del proceso de alistamiento de pedidos.....	64
4. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA	65
4.1. METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO	65

4.1.1.	Descripción de la metodología	65
4.1.2.	Implementación de la metodología del diagnóstico:	66
4.2.	DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE APROVISIONAMIENTO	67
4.2.1.	Gestión de proveedores	68
4.2.2.	Gestión de recepción de mercancías	72
4.2.3.	Sincronización en el sistema de información	73
4.3.	DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO.....	75
4.4.	DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE ALISTAMIENTO.....	77
4.5.	DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN UTILIZADO	79
4.5.1.	Descripción del sistema de información.....	79
4.5.2.	Análisis de sistema de información	79
4.6.	DIAGNÓSTICO DE ESTRAGIA DE LAS 5S	80
5.	FORMULACION DE PROPUESTAS DE MEJORA	84
5.1.	DESCRIPCION DE LA HERRAMIENTA OFIMATICA	84
5.1.1.	Validación y verificación de las herramientas ofimáticas	86
5.2.	GESTION DE INVENTARIOS.....	88
5.2.1.	Problema que se pretende atender	88
5.2.2.	Propuesta.....	88
5.2.3.	Objetivo de la propuesta.....	88
5.2.4.	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	89
5.2.5.	RECURSOS REQUERIDOS	89
5.2.6.	IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA EN GESTION DE INVENTARIOS	89
5.2.7.	Resultados.....	91
5.3.	SINCRONIZACION SISTEMA DE INFORMACION	92
5.3.1.	Problemática que se pretende atender	92

5.3.2.	Propuesta.....	92
5.3.3.	Objetivos de la propuesta.....	92
5.3.4.	Plan de implementación	93
5.3.5.	Implementación plan de mejora en la sincronización del sistema.....	93
5.3.6.	Resultados.....	95
5.4.	MEJORAMIENTO EN EL PROCESO DE ALMACENAMIENTO.....	96
5.4.1.	Problemática que se pretende atender	96
5.4.2.	Propuesta.....	96
5.4.3.	Objetivos de la propuesta.....	97
5.4.4.	Plan de implementación	97
5.4.5.	Recursos requeridos	97
5.4.6.	Diseño de una politica de almacenamiento.....	98
5.4.7.	Resultados.....	132
5.5.	PLANIFICACIÓN EN EL ALISTAMIENTO DE LA MERCANCÍA.....	134
5.5.1.	Problemática que se pretende atender	134
5.5.2.	Propuesta.....	134
5.5.3.	Objetivos de la propuesta.....	134
5.5.4.	Plan de implementación	135
5.5.5.	Planificacion en el alistamiento de mercancia	135
5.5.6.	Resultados.....	136
6.	INDICADORES.....	138
6.1.	PROPUESTA.....	138
6.2.	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	138
6.2.1.	Indicadores de proceso de aprovisionamiento	139
6.2.2.	Indicadores del proceso de almacenamiento.....	140

6.2.3. Definición de metas a alcanzar	142
6.3. DESCRIPCIÓN HERRAMIENTA OFIMÁTICA DE INDICADORES.....	144
6.4. RESULTADOS OBTENIDOS.....	146
7. CONCLUSIONES	151
8. RECOMENDACIONES.....	153
BIBLIOGRAFÍA.....	155
ANEXOS.....	158

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización de la empresa	23
Figura 2. Imagotipo Industrial de Accesorios LTDA.	25
Figura 3. Organigrama de la empresa.	25
Figura 4. Primer y segundo piso de la planta física	27
Figura 5. Mapa de procesos de la empresa.....	28
Figura 6. Indicadores logísticos más utilizados.....	50
Figura 7. Formato listado maestro de proveedores.	54
Figura 8. Almacén 1 Zona externa.....	58
Figura 9. Almacén 1. Zona interna.....	58
Figura 10. Almacén 2.....	59
Figura 11. Almacén 3. Piso 1	60
Figura 12. Almacén 3. Piso 2	60
Figura 13. Almacén 4.....	61
Figura 14. Almacén 5.....	61
Figura 15. Matriz de madurez de proceso de aprovisionamiento.....	68
Figura 16. Evaluación de desempeño de proveedores.....	69
Figura 17. Rotación de productos por mes.	71
Figura 18. Evidencia fotográfica del factor de utilización de los estantes.	76
Figura 19. Descomposición del trabajo de alistamiento de pedidos locales	77
Figura 20. Descomposición del trabajo de alistamiento de pedidos exprés.....	78
Figura 21. Diagrama diagnóstico 5S.....	82
Figura 22. Página principal de la herramienta de clasificación ABC.....	84
Figura 23. Módulo de clasificación ABC por unidades e ingresos.	85
Figura 24. Módulo de tendencia en ventas por producto.	86
Figura 25. Encuesta de evaluación de aplicativos.	87
Figura 26. Mensajes de alerta y error de la herramienta de clasificación ABC	87
Figura 27. Estructura de cálculo porcentaje de participación de productos.	89
Figura 28. Perfil de pedidos por mezcla de familias.....	100

.Figura 29. Perfil de pedidos por mezcla de clases.....	101
Figura 30. Resultados clasificación ABC por ingresos.....	102
Figura 31. Clasificación ABC por unidades vendidas.	102
Figura 32. Formato de caracterización de productos.....	103
Figura 33. Formato de almacenamiento de productos.....	105
Figura 34. Plantilla actual de identificación de productos	106
Figura 35. Formato de codificación de productos	106
Figura 36. Muestra de códigos y nombres de productos manejados por la empresa	107
Figura 37. Muestra de productos con fallas en codificación	107
Figura 38. Plantilla final de identificación propuesta	109
Figura 39. Distribución de las zonas de almacenamiento.....	111
Figura 40. Pieza de material ranurado.....	113
Figura 41. Válvula de bola	114
Figura 42. Almacenamiento de productos en cajas	116
Figura 43. Propuesta de agrupación y almacenamiento de productos	117
Figura 44 Ubicación y organización de referencias almacén 1	117
Figura 45. Ubicación y organización de productos para línea de gas.....	118
Figura 46. Organización tipo colmena	119
Figura 47. Disposición final de los accesorios HG*	120
Figura 48. Posición adecuada de almacenamiento de objetos bridados	121
Figura 49. a) Disposición final de accesorios en HD.....	122
Figura 50. b) Productos del grupo C en la parte inferior del stand por criterio de peso y volumen.....	122
Figura 51. c).....	123
Figura 52. Agrupación base tipo colmena.....	124
Figura 53. Distribución de referencias	125
Figura 54. Agrupación por marcas y/o referencias stands tubería.....	125
Figura 55. a) Disposición final de tubería.....	126
Figura 56. b).....	127

Figura 57. Agrupación por familias de accesorios PVC	128
Figura 58. Tuberías flexibles Conduit y Pe Al Pe.....	129
Figura 59. Organización final tubería de acero al carbono.	130
Figura 60. Almacenamiento final de productos contra incendios.....	131
Figura 61. Resultados estudio interno de las referencias de estudio por parte de la gerencia	133
Figura 62. Estudio final proceso de alistamiento en bodega.....	135
Figura 63. Estudio final de alistamiento vitrina.....	136
Figura 64. Formato de seguimiento de indicadores	142
Figura 65. Herramienta para estudio de indicadores	144
Figura 66. Hoja de suministro de información para los KPI's.....	145
Figura 67. Mensaje de error herramienta Indicadores.	145
Figura 68. KPI Ordenes perfectas.....	147
Figura 69. KPI Cumplimiento de entrega	147
Figura 70. KPI Volumen de compra	148
Figura 71. KPI Valor de inventario.	149
Figura 72. KPI Pedidos pendientes.....	150
Figura 73. KPI Exactitud de inventario.....	150

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Significado en español de los elementos de la estrategia 5S	48
Tabla 2. Herramientas y equipo.	62
Tabla 3. Criterio de evaluación desempeño de proveedores.	69
Tabla 4. Toma de tiempos por muestreo de trabajo en la recepción de mercancías	72
Tabla 5. Estadística auditoría inicial de inventarios	74
Tabla 6. Resultados auditoría de inventarios	74
Tabla 7. Factor de utilización en estanterías por almacenes	75
Tabla 8. Resultados de la clasificación ABC por ingresos	90
Tabla 9. Resultados de la clasificación ABC por unidades.	90
Tabla 10. Resultados comparación auditorías inicial y final de los inventarios.	95
Tabla 11. Ubicación y cantidad de productos A en la bodega de la empresa.....	105
Tabla 12. Formato del 4 dígito de codificación de productos	108
Tabla 13. Clasificación ABC Ranurado	115
Tabla 14. Participación en ventas de tubería HG.....	126

TABLA DE ANEXOS

Ver carpeta adjunta en el CD y lo puede visualizar en la biblioteca UIS base de datos.

Anexo 1. Descripción de la empresa

Anexo 2. Revisión de matrícula y certificado de asistencia y sustentación.

Anexo 3. Hoja de vida del tutor de la empresa.

Anexo 4. Carta de la empresa.

Anexo 5. Caracterización del proceso de almacenamiento.

Anexo 6. Planos almacén 1.

Anexo 7. Planos almacén 2.

Anexo 8. Planos almacén 3.

Anexo 9. Planos almacén 4.

Anexo 10. Planos almacén 5.

Anexo 11. Caracterización del proceso de despacho.

Anexo 12. Evaluación del estado actual del proceso de alistamiento.

Anexo 13. Listado maestro de proveedores.

Anexo 14. Rotación (unidades) y compras de producto primer semestre 2016

Anexo 15. Muestreo de trabajo en el proceso de recepción de mercancía.

Anexo 16. Estadística auditoría inicial de sincronización.

Anexo 17. Cuantificación del factor de utilización de estantes.

Anexo 18. Estudio de tiempo de alistamiento de pedidos (inicial).

Anexo 19. Lista de chequeo 5's.

Anexo 20. Herramienta de clasificación AB.

Anexo 21. Lista de requisiciones.

Anexo 22. Estadística auditoría final de sincronización.

Anexo 23. Perfil de pedidos.

- Anexo 24. Cruce de listas clasificación ABC.
- Anexo 25. Formato de caracterización de productos.
- Anexo 26. Clasificación ABC Ranurado
- Anexo 27. Clasificación ABC tubería
- Anexo 28. Estudio de tiempos de alistamiento de pedidos (final)
- Anexo 29. Herramienta de indicadores.
- Anexo 30. Tablero actual de gestión de indicadores.
- Anexo 31. Ventas mes de enero 2016.

RESUMEN

TÍTULO: PLAN DE MEJORA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS, ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE LA EMPRESA INDUSTRIAL DE ACCESORIOS LTDA.*

AUTOR: LEÓN CÓRDOBA, NATHALIA XILENE**

PALABRAS CLAVES: LOGÍSTICA, INVENTARIO, INDICADORES, ALMACENAMIENTO, APROVISIONAMIENTO.

DESCRIPCIÓN:

A partir del diseño e implementación de un plan de mejora para los procesos logísticos de almacenamiento, alistamiento y gestión de inventarios, se determinaron las estrategias a implementar, así como las herramientas ofimáticas a diseñar para mejorar cada uno de los procesos mencionados que forman parte de los procesos logísticos de la empresa Industrial de Accesorios LTDA.

Para ello es necesario que a procesos como el de aprovisionamiento sea fundamental asegurar las cantidades y estado de ingresos de los productos que necesite la empresa para su funcionamiento, por lo tanto tener control del comportamiento de los proveedores y sus respectivas responsabilidades de su función son factores que se deben vigilar constantemente para determinar las relaciones comerciales entre las partes y el suministro adecuado de una referencia que se requiera para satisfacer las necesidades del cliente, por otra parte la implementación de políticas de almacenamiento que determinen la mejor zona de ubicación, cantidades y rutas de acceso de los productos garantizan la reducción de los tiempos invertidos en las actividades que componen procesos como el alistamiento de los pedidos, además permite a la empresa tener un uso adecuado de los espacios disponibles y dedicados para el almacenaje así como el control visual del estado de las referencias manejadas, resultado de una organización y codificación estructurada de la disposición final de las mismas.

A fin de implementar y definir los planes necesarios para mejorar cada uno de los procesos logísticos tratados se procede al uso de herramientas ofimáticas creadas por parte del autor que brindan información respecto al grupo que pertenece un producto dentro de una clasificación ABC por rotación e ingresos generados, así como indicadores que permiten observar el comportamiento de los procesos logísticos tratados, evaluando las estrategias tomadas en cada uno de ellos.

*Proyecto de Grado.

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de estudios industriales y empresariales. Director: JUAN PABLO PIMIENTOMARTÍNEZ.

ABSTRACT

TITLE: IMPROVEMENT PLAN OF INVENTORY MANAGEMENT PROCESSES, STORAGE AND DISPATCH OF THE COMPANY INDUSTRIAL DE ACCESORIOS LTDA*

AUTHOR: LEÓN CÓRDOBA, NATHALIA XILENE**

KEYWORDS: LOGISTICS, INVENTORY, INDICATORS, STORAGE, SUPPLY

DESCRIPTION:

From the design and implementation of an improvement plan for the logistic processes of storage, enlistment and inventory management, the strategies to be implemented as well as the office tools to be designed to improve each one of the mentioned processes that are part of the Logistic processes of the company Industrial de Accesorios LTDA.

The procurement process is one of the fundamental processes that ensure the quantities and state of revenue of the products that a company needs for its operation, therefore having control of the behavior of the suppliers and their respective responsibilities of their function are factors that are Must constantly monitor to determine the commercial relations between the parties and the adequate supply of a reference that is required to satisfy the needs of the customer, on the other hand the implementation of storage policies that determine the best location area, quantities and access routes of the products guarantee the reduction of the times invested in the activities that compose processes such as the ordering, also allows the company to have an adequate use of the available spaces and dedicated for the storage as well as the visual control of the state of the managed references, the result of an organization and structured codification of the final disposition of the same.

For the implementation and definition of the plans taken to improve each of the logistical processes treated, we proceed to the use of office tools created by the author that provide information regarding the group that belongs to a product within an ABC classification by rotation and revenue generated, as well as indicators that allow observing the behavior of the treated logistic processes, evaluating the strategies taken in each of them.

* Degree work.

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Advisor: JUAN PABLO PIMIENTOMARTÍNEZ.

INTRODUCCIÓN

Al momento de hablar de operaciones logísticas se debe relacionar a toda actividad industrial y empresarial que permita a las empresas ser más competitivas¹, Colombia presenta un atraso respecto a la implementación de acciones logísticas en las compañías, demostrado en la caída de posición en el índice de desempeño logístico mundial². Los principales aspectos evaluados en este índice incluyen algunos como: competencia logística, infraestructura, envíos internacionales, etc. y en los que infortunadamente Colombia presenta graves falencias en cada uno de ellos. Por lo tanto, la relación entre empresas y la logística debe ser afianzada lo suficiente para permitir a las empresas y las compañías crecer en todos sus aspectos, Se dice, debido a esto, que la logística y sus operaciones son determinantes para la supervivencia de las empresas en la competencia del mercado.

La empresa Industrial de Accesorios LTDA. A fin de sostenerse como uno de los principales comercializadores y fabricantes de accesorios en el transporte de fluidos a nivel regional en el departamento de Santander, ha decidido mejorar sus procesos logísticos, de los cuales forman parte: inventarios, almacenamiento, despachos, entre otros; lo que se resume en aspectos organizacionales de las diferentes operaciones al interior de la empresa. A través de este proyecto se busca mejorar los procesos logísticos concernientes a la gestión de inventarios, almacenamiento y alistamiento de la empresa Industrial de Accesorios LTDA, como respuesta a las necesidades de participar y mantenerse en la competencia mercantil.

¹ QUIROGA, Juan Pablo. Introducción a la logística: La logística como herramienta de competitividad. 2009. Cuadernillo 1/6. 3-4 p.

² THE WORLD BANK. Connecting to Compete 2016: Trade Logistics in the Global Economy. The Logistics Performance Index and Its Indicators [en línea]. <https://wb-lpi-media.s3.amazonaws.com/LPI_Report_2016.pdf> [citado el 27 de agosto de 2016].

Para alcanzar estos objetivos, será necesario establecer el uso de una metodología de diagnóstico para determinar el estado en que se encuentra, las oportunidades de mejora, formular propuestas iniciales de mejoramiento. Así mismo, se brinda descripción detallada de los problemas que se han encontrado en la empresa mediante el diagnóstico, con el fin de presentar de manera organizada las falencias y puntos a corregir dentro del marco logístico.

De igual manera se presenta de forma detallada cada una de las propuestas implementadas, donde se desarrolló herramientas para la clasificación ABC de los inventarios de acuerdo a su rotación y ventas en los ingresos de la empresa, además la creación de indicadores y el uso de herramientas ofimáticas por medio de las cuales se analiza el comportamiento de los aspectos que componen los procesos de aprovisionamiento y almacenamiento de los productos que se comercializan y fabrican. Por último se establece los procedimientos e inicio de creación de la documentación pertinente a las actividades relacionadas con el almacenaje adecuado de las referencias teniendo en cuenta factores de calidad y políticas de almacenamiento, trabajo desarrollado en conjunto con los departamentos responsables de la integridad de los inventarios.

TABLA DE CUMPLIMIENTO

OBJETIVO	NUMERAL	PAG.
Realizar un diagnóstico de los procesos logísticos de gestión de inventarios, almacenamiento y despacho en la empresa.	4. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA	56
	4.1. METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO	56
	4.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA	56
	4.1.2. IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO	57
	4.2. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE APROVISIONAMIENTO	58
	4.2.1. GESTIÓN DE PROVEEDORES	58
	4.2.2. PROCESO DE COMPRAS	60
	4.2.3. GESTIÓN DE RECEPCIÓN DE MERCANCÍAS	62
	4.2.4. SINCRONIZACIÓN EN EL SISTEMA DE INFORMACIÓN	63
	4.3. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO	65
	4.4. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE ALISTAMIENTO	67
	4.5. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN	68
	4.5.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN	68
	4.5.2. ANÁLISIS DE SISTEMA DE INFORMACIÓN	69
	4.6. DIAGNÓSTICO DE ESTRATEGIA DE LAS 5S	69
	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un plan de mejoramiento para los procesos logísticos de gestión de inventarios, almacenamiento y despacho en la empresa para lograr un aumento en la eficiencia y el desempeño de cada área. • Implementar las mejoras en los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y despacho a partir de las propuestas aprobadas por la empresa. 	5. FORMULACIÓN DE PLAN DE MEJORA
5.1. DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA OFIMÁTICA		71
5.1.1. VALIDACIÓN Y VERIFICACIÓN LA HERRAMIENTA OFIMÁTICA		73
5.2. GESTIÓN DE INVENTARIOS		75
5.2.1. PROBLEMÁTICA QUE SE PRETENDE ATENDER		75
5.2.2. PROPUESTA		75
5.2.3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA		75
5.2.4. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN		75
5.2.5. RECURSOS REQUERIDOS		76
5.2.6. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA EN GESTIÓN DE INVENTARIOS		76
5.2.7. RESULTADOS		78
5.3. SINCRONIZACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN		79
5.3.1. PROBLEMÁTICA QUE SE PRETENDE ATENDER		79
5.3.2. PROPUESTA		79
5.3.3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTAS		79
5.3.4. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN		79
5.3.5. IMPLEMENTACIÓN PLAN DE MEJORA EN LA SINCRONIZACIÓN DEL SISTEMA		80
5.3.6. RESULTADOS		82
5.4. MEJORAMIENTO EN EL PROCESO DE ALMACENAMIENTO		82
5.4.1. PROBLEMÁTICA QUE SE PRETENDE ATENDER		82
5.4.2. PROPUESTA		83
5.4.3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA		83
5.4.4. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN		83
5.4.5. RECURSOS REQUERIDOS		84
5.4.6. DISEÑO DE UNA POLÍTICA DE ALMACENAMIENTO		84
5.4.7. RESULTADOS		119
5.5. PLANIFICACIÓN EN EL ALISTAMIENTO DE MERCANCÍA		121
5.5.1. PROBLEMÁTICA QUE SE PRETENDE ATENDER		121
5.5.2. PROPUESTA		121
5.5.3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA		121
5.5.4. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN		121
5.5.5. PLANIFICACIÓN EN EL ALISTAMIENTO DE MERCANCÍAS		122
5.5.6. RESULTADOS	123	
Diseñar un sistema de indicadores para evaluar el desempeño de las mejoras propuestas en los procesos de recepción, almacenamiento y despacho utilizando una herramienta ofimática.	6. INDICADORES	124
	6.1. PROPUESTA	124
	6.2. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	124
	6.3. DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA OFIMÁTICA	130
	6.4. RESULTADOS OBTENIDOS	131

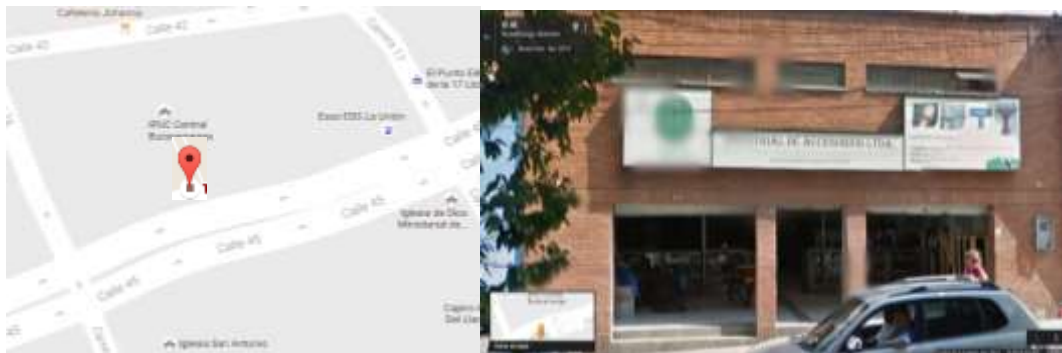
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

Industrial de Accesorios LTDA. Se especializa en la fabricación, compra, venta, distribución e importación de materiales y accesorios para el transporte de fluidos (Agua potable, gas, aguas negras, etc.) fabricados en HD (hierro dúctil), HG.

1.1.1. Localización de la empresa: La empresa se encuentra ubicada la ciudad de Bucaramanga en la dirección Calle 45 # 16 -35.

Figura 1. Localización de la empresa



1.1.2. Naturaleza y objeto social: De acuerdo con la actividad productiva que desarrolla la empresa, esta tiene por objeto social la elaboración y distribución de partes y elementos para el control y transporte de fluidos.

La empresa tiene código CIIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme) 2431, correspondiente a “fundición de Hierro y Acero”. Por otro lado, de acuerdo con la ley 905 de 2004³, la empresa se considera como Mediana, debido a que cumple con

³ REPÚBLICA DE COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 905 (2 de Agosto de 2004). Por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial. Bogotá D.C. Diario Oficial no. 45628. Disponible en: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0905_2004.html

los dos requerimientos planteados por dicha ley (planta de personal de entre 51 y 200 trabajadores, con 52 trabajadores; y activos totales entre 100000 y 610000 UVT, con aproximadamente 134450 UVT⁴).

1.1.3. Propósito central (Misión): *“Nos dedicamos a la producción, comercialización, instalación y montaje de productos para el control y transporte de fluidos, apoyados en un Sistema de Gestión Integral HSEQ, asegurando la satisfacción del cliente y sus colaboradores.”*

1.1.4. Objetivo retador (Visión): *“Para el 2018 alcanzaremos el reconocimiento en los mercados locales y nacionales, ampliando las líneas de productos.”*

1.1.5. Política de calidad: “La empresa Industrial de Accesorios Ltda. se dedica a la producción, comercialización, instalación y montaje de productos para el control y transporte de fluidos, cumpliendo con los requisitos legales y los establecidos por la empresa, apoyados en un talento humano competente mediante la mejora continua del SGI HSEQ, a través de:

- Lograr la satisfacción de las necesidades y requisitos de nuestros clientes
- Identificar, evaluar y controlar los riesgos para prevenir incidentes, accidentes y enfermedades laborales
- Prevenir y mitigar los impactos ambientales.”⁵

1.1.6. Objetivos de calidad:

- “Mejorar continuamente el SGI HSEQ a través de un personal competente.
- Aumentar la satisfacción y requisitos de nuestros clientes, cumpliendo con los requisitos legales y los establecidos por la organización.
- Minimizar los impactos ambientales producidos por la compañía.

⁴ El valor otorgado para el UVT (unidad de Valor Tributario) para el 2016 es de 29753 COP. FUENTE: Finanzas Personales [En línea]. Consultado 22 de Agosto de 2016. Disponible en: <http://www.finanzaspersonales.com.co/impuestos/articulo/uvt-para-2016/58190>

⁵ INDUSTRIAL DE ACCESORIOS LTDA. Manual de Gestión integral HSEQ. Actualización: Julio 14 de 2016.

- Asegurara que las operaciones ejecutadas por la empresa se desarrollen de manera segura, con el fin de prevenir y minimizar enfermedades laborales.”⁶

1.1.7. Imagotipo: A continuación, se muestra el imagotipo representativo de la empresa, el cual está comprendido por la parte icónica (isotipo) y la a abreviación en letras de Industrial de Accesorios LTDA (Logotipo).

Figura 2. Imagotipo Industrial de Accesorios LTDA.

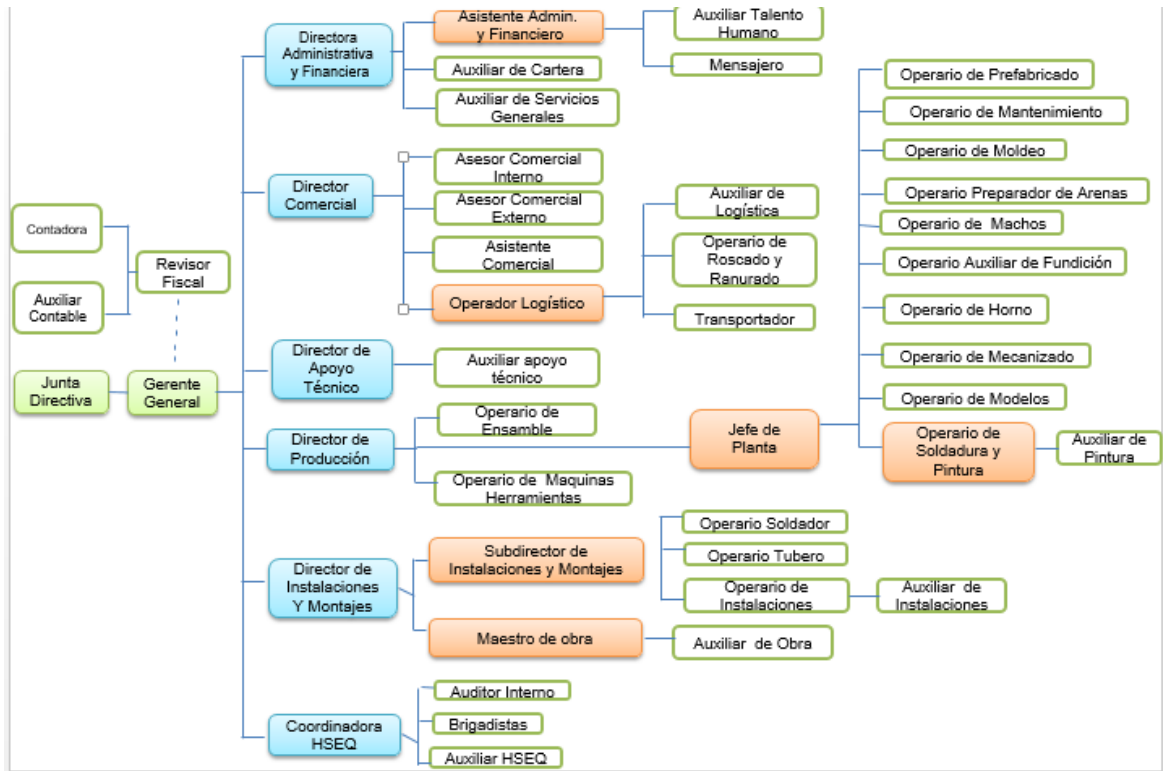


Fuente: INDUSTRIAL DE ACCESORIOS LTDA. (Información suministrada por la empresa).

1.1.8. Estructura organizacional: La estructura organizacional de la empresa está comprendida por 48 puestos, sin embargo, actualmente se encuentran contratadas un total de 52 personas entre la sede producción (Girón) y la administrativa (Bucaramanga), por lo tanto, las cantidades no cuenta, las razones están en que existe roles que no necesitan de una inversión de tiempo completo, como ejemplo se encuentra el brigadista y el auxiliar HSEQ. Otra de las razones está en que existen cargos que requieren más de un trabajador, el caso de los modelistas u operario de modelo como se aprecia a continuación.

Figura 3. Organigrama de la empresa.

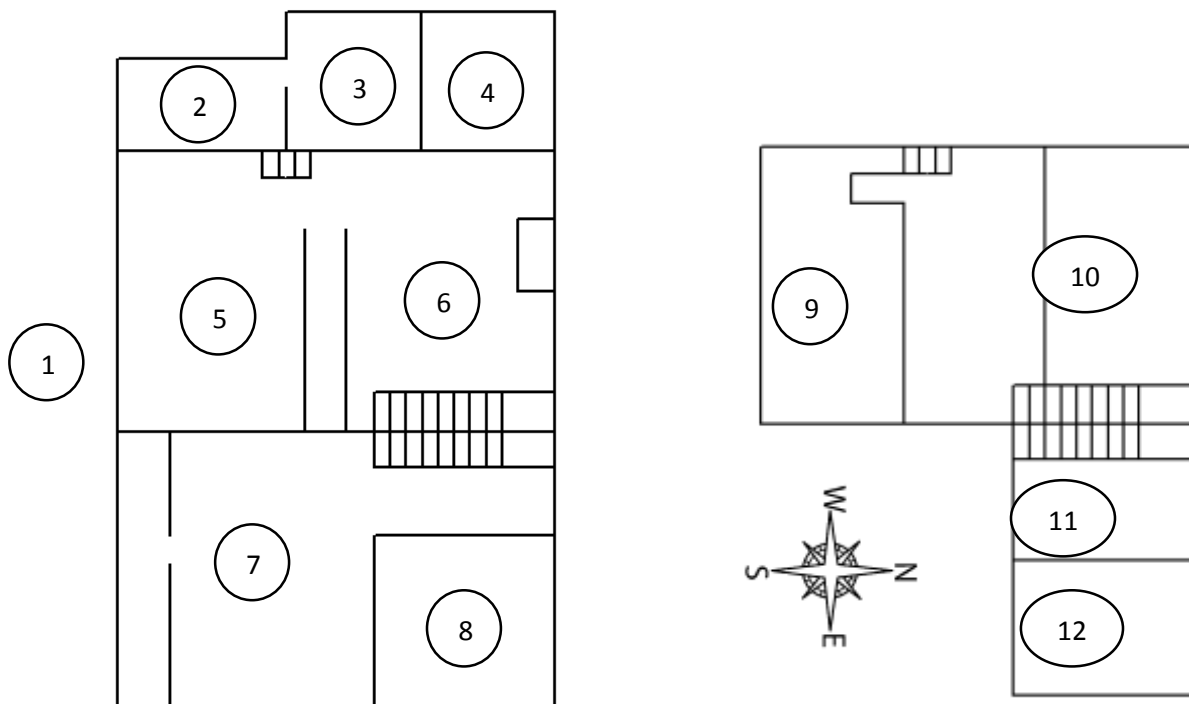
⁶ INDUSTRIAL DE ACCESORIOS LTDA. Manual de Gestión integral HSEQ. Actualización: Julio 14 de 2016.



Fuente: INDUSTRIAL DE ACCESORIOS LTDA. Manual de Gestión integral HSEQ. Actualización: Julio 14 de 2016.

1.1.9. Planta física: Industrial de Accesorios presenta una distribución de planta física (figura 4) a partir del crecimiento que ha tenido en el transcurso de sus 16 años de creación, las zonas 5, 6, 9 y 10 son los más antiguas, en el año 2010 se adquirió la superficie ocupada por el almacén 5, cuarto de máquinas y almacén 4, por último, en el año 2013 se incluye a planta física el área comercial, almacén 1, y un segundo piso donde actualmente se encuentra la gerencia y el departamento de apoyo técnico.

Figura 4. Primer y segundo piso de la planta física



1. Calle 45 en el sentido oriente-occidente.
2. Almacén 5.
3. Cuarto de mecanizado.
4. Almacén 4.
5. Almacén 3.
6. Almacén 2.
7. Zona asesores comerciales y vitrina.
8. Almacén 1.
9. Almacén 5 zona PVC.
10. Contabilidad.
11. Apoyo técnico.
12. Gerencia.

La ubicación que tiene cada una de las zonas de planta física al día de hoy cumple a necesidades como conexiones eléctricas, movilidad, iluminación, espacio disponible, versatilidad de carga y transporte de productos en el interior de la empresa.

1.1.10. Mapa de procesos

Figura 5. Mapa de procesos de la empresa.



Fuente: INDUSTRIAL DE ACCESORIOS LTDA. Manual de Gestión integral HSEQ

1.1.11. Descripción de clientes: Debido a solicitud de confidencialidad por parte de la empresa, no es posible proveer un listado detallado de los clientes de esta, no obstante, acorde al reportaje realizado por el periódico Vanguardia Liberal, los principales clientes de la empresa "...son las constructoras, empresas de servicios públicos, ingenieros u arquitectos en general. Entre ellos se destacan Inacar S.C.A, HG constructora, AMB S.A. E.S.P. y Gasnacer S.A. E.S.P, entre otras".⁷

⁷ VANGUARDIA LIBERAL. Industrial de Accesorios, con calidad certificada. Bucaramanga. Mayo 17 de 2008.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Industrial de Accesorios LTDA. es una empresa dedicada a la producción y comercialización de productos para el control y transporte de fluidos, los cuales presentan una alta variabilidad en forma, tamaño y características técnicas de funcionamiento. La empresa ha encontrado problemas en sus procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y despacho a partir del seguimiento interno que se le hace a cada uno de ellos al momento de planificar la compra y despachos de productos, así como la eficiencia en los tiempos de alistamiento de los pedidos, información suministrada a partir de reuniones sostenidas con la gerencia y los trabajadores implicados en los procesos mencionados.

Además, la empresa maneja un alto nivel de referencias, las cuales suman un total de 7.651 en productos fabricados y comercializados, volumen que no permite tener un control e identificación apropiado de los elementos que tienen mayor rotación o permanencia en los inventarios.

El almacenamiento de los productos manejados por Industrial de Accesorios LTDA es dedicado, sin embargo, la organización de los mismos corre por cuenta del gerente sin tener políticas de almacenamiento.

De igual manera entre los procesos logísticos, el alistamiento de pedidos requiere el uso de áreas comunes que comparten los locales del centro de la bodega para empacar los productos, los cuales se detallarán más adelante en la descripción de los almacenes, reduciendo la movilidad del personal dentro de las instalaciones y dificultando otras actividades como el almacenamiento.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente es clara la necesidad de la empresa en realizar mejoras en los procesos mencionados contribuyendo a la solución de los problemas a partir de un diagnóstico cuantitativo y cualitativo del estado en el que se encuentra en la actualidad Industrial de Accesorios LTDA, haciendo uso de herramientas, métodos y técnicas que permitan tener una vista más detallada del funcionamiento de los procesos, finalmente realizar un tratamiento de la información

implementando mejoras que conlleven a resolverlos, potencializando la actividad comercial y competitividad de la empresa a fin de satisfacer las necesidades de sus clientes.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Diseñar e implementar un plan de mejora en los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y despacho para la empresa INDUSTRIAL DE ACCESORIOS LTDA.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar un diagnóstico de los procesos logísticos de gestión de inventarios, almacenamiento y despacho en la empresa INDUSTRIAL DE ACCESORIOS LTDA.
- Elaborar un plan de mejoramiento para los procesos logísticos de gestión de inventarios, almacenamiento y despacho en la empresa INDUSTRIAL DE ACCESORIOS LTDA para lograr un aumento en la eficiencia y el desempeño de cada área.
- Implementar las mejoras en los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y despacho a partir de las propuestas aprobadas por la empresa.
- Diseñar un sistema de indicadores para evaluar el desempeño de las mejoras propuestas en los procesos de recepción, almacenamiento y despacho.

1.4. ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance de este proyecto comprende en realizar el diagnóstico de la situación actual de los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y alistamiento de pedidos, con el fin de encontrar oportunidades de mejora. Una vez identificados los puntos críticos se procede a diseñar las propuestas que contribuyan a mejorar la eficiencia de los mismos, en donde se definirá el periodo de implementación de aquellas por parte de la gerencia tanto en el tiempo de desarrollo del proyecto como después de su finalización.

Dado lo anterior, el objetivo del presente proyecto es diseñar una política de almacenamiento que permita aumentar la eficiencia de los procesos de estudio a partir de la implementación de estrategias, recursos y herramientas que faciliten la obtención de los objetivos y metas que la empresa desee alcanzar.

Además, se implementará un sistema de indicadores que facilite el seguimiento y evaluación de las operaciones claves en el proceso de aprovisionamiento y almacenamiento de los productos que la empresa, teniendo una visión clara del comportamiento de las variables que intervienen en cada uno de ellos.

1.5. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

A continuación, se procede a definir y establecer las diferentes fases que componen la metodología que se lleva a cabo para cumplir los objetivos que fueron fijados en este proyecto a través del uso de las propuestas establecidas en la metodología de ANAYA y POLANCO⁸.

⁸ ANAYA, Julio Juan y POLANCO, Sonia. Innovación y mejora procesos logísticos. Análisis, diagnóstico e implementación de sistemas logísticos. Madrid: Ediciones ESIC, 2005. 228p.

1.5.1. Fase I. Identificación de la empresa: Inicialmente, y con el fin de conocer la empresa, se hace necesario indagar y tener un claro conocimiento acerca de aspectos generales y procesos de gestión de la empresa por medio de entrevistas preliminares, visitas a las instalaciones y recopilación de información general.

1.5.2. Fase II. Diagnostico logístico: En esta fase de la metodología se busca información de apoyo que permita ver la situación actual de la empresa y sirva de soporte para estudiar y analizar los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y despacho, identificando de esta manera cuales son los procedimientos que requieren un plan de mejora.

1.5.2.1. Análisis del sistema operativo de gestión: A través de una inspección y verificación de cada una de las etapas del proceso, además de cada uno de los factores que tienen participación en él, se busca de esta manera identificar las falencias en el proceso de gestión de inventario, almacenamiento y despacho de la empresa.

1.5.2.2. Análisis de estructura y organización de almacén: El análisis pretende obtener un mejor conocimiento sobre la capacidad disponible y nivel que se desea tener en el inventario por medio de las siguientes acciones:

- Realizar un estudio de sistemas de manipulación y almacenaje utilizados. Acompañado de una revisión del sistema de identificación y señalación de la mercancía.
- Analizar el área de cada bodega según sus dimensiones, niveles de ubicación por zonas de almacenaje, número de espacio por estante y demás recursos con los que se cuenta a través de estudios de tiempos y diagramas causa-efecto de dichos procesos.
- Valorar las técnicas de almacenamiento que actualmente se están implementando en la empresa.

1.5.2.3. Análisis del tratamiento de pedidos: En este punto se analizan las actividades realizadas por los operarios en las bodegas, en alistamiento de mercancía, clasificación, distribución con el propósito de identificar las causas de las falencias que se presentan a través de una inspección y verificación detallada de los métodos que están siendo utilizados en cuanto a desplazamientos, tiempos, etc.

1.5.3. Fase III. Diseño de un plan de mejoramiento: Por medio del análisis de cada una de las actividades se busca identificar los puntos en los cuales se está fallando y así proponer alternativas que ofrezcan una mejora significativa al proceso, el cual es el objetivo principal de este proyecto.

Para lograr encontrar el tipo de mejora que mejor se adapte a las necesidades de la empresa, se recurre a la ayuda de herramientas, técnicas e instrumentos que sean pertinentes, definiendo y fijando además en cada una de las propuestas las actividades a realizar, personal responsable y presupuestos para una evaluación mucho más completa y aterrizada a la realidad.

1.5.4. Fase IV. Implementación de las propuestas de mejora: Luego de lograr la aprobación y el visto bueno de las mejoras por parte de la gerencia, se procede a iniciar el respectivo proceso de implantación y desarrollo de las mismas en el sistema logístico de la empresa. Para esta fase es necesario realizar capacitaciones pertinentes a todo el personal involucrado en el proceso, todo esto con el fin de familiarizar, y, además, formalizar los cambios realizados, dejando claro que han sido implantados en pro del desarrollo y el crecimiento de la compañía.

1.5.5. Fase V. Presentación de resultados: Finalmente, se debe elaborar un informe detallado con sus respectivos indicadores y demás, en donde sean analizados todos los aspectos del proyecto realizado, el cual permitirá a la empresa verificar la efectividad del mismo, y si las mejoras implantadas fueron las indicadas o no. Además, para beneficio futuro de la empresa, se redactarán algunas recomendaciones que se consideren necesarias acerca de otras posibles alternativas de mejoramiento que hayan sido descartadas de momento.

1.5.6. Metodología propuesta por el autor: Para el análisis de cada una de las actividades y subprocesos que componen los procesos logísticos de estudio es necesario realizar observaciones y registro de datos, así como de tiempo con el fin de no realizar incursiones invasivas que suspendan o generen paros en los procesos de estudio, para ello se establece un acompañamiento conjunto con el responsable de los departamentos en donde se realiza cada actividad de observación.

A partir del diagnóstico que se realiza en donde se identifiquen las falencias de cada uno de los procesos de estudio a partir del uso de la metodología propuesta de Anaya y Polanco, se inicia el desarrollo de las herramientas computacionales que brinden información gráfica y tabulada de forma ordenada que permita al usuario identificar el comportamiento que tienen los productos de la empresa.

- Para ello se establece que como primera etapa realizar el barrido de la información que brinde el sistema contable Word Office de las cantidades e ingresos que generen cada una de las referencias manejadas, los registros suministrados permiten analizar los procedimientos y cálculos necesarios que se utilizan para identificar finalmente el grupo al cual pertenece un producto.
- Como segunda etapa, establecidos los parámetros para realizar una clasificación ABC y visualizar la tendencia en ventas de una referencia se procede a crear las herramientas en la plataforma Excel con el uso de algoritmos programados en lenguaje VBA (Visual Basic).

- Finalmente los aplicativos diseñados iniciarán su periodo de implementación y pruebas que irán suministrando información base para la creación de las políticas de almacenamiento que establezcan la ubicación adecuada de los productos así como ajustes de compras en el proceso de aprovisionamiento.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. MARCO DE ANTECEDENTES

Gamboa Liseth. Desarrollo su proyecto “Análisis y mejoramiento del sistema de almacenamiento de ELECTROINDUSTRIAL S.A.”⁹, el cual está orientado a mejorar los procesos de almacenamiento y recepción de mercancías, consiguiendo una mayor organización en la bodega, además de cumplir de manera eficiente y oportuna con las entregas, todo esto sin dejar de lado la importancia que conlleva mantener a los clientes satisfechos. Inicialmente, la autora realiza un diagnóstico previo con la descripción y el estudio de los procesos involucrados para posteriormente analizar el estado actual de la logística de la empresa, observando detalladamente métodos y tiempos utilizados en cada operación con el fin de identificar los puntos críticos que pueden ser objeto de mejoras, para finalmente, teniendo en cuenta las fallas detectadas, diseñar las propuestas de mejora que perfeccionen el funcionamiento de la empresa y así mantenerse fuerte y competitiva en el mercado.

García Deisy diseñó como proyecto un enfoque que permitió en el mejoramiento de los procesos logísticos para la empresa Delta Ingeniería S.A.¹⁰ En el documento final de trabajo de grado se evidencia la diferencia de los procesos al principio y al final del proyecto. En donde sobresale el análisis detallado de las políticas y estrategia a nivel logístico, además del sistema de indicadores diseñado. Las propuestas de mejora efectuadas, demostraron que herramientas como lo es el diagnóstico de 5S's, y la clasificación de inventario son aspectos claves para la formulación de políticas en los procesos y el incremento de su eficiencia.

⁹ GAMBOA, Liseth. Análisis y mejoramiento del sistema de almacenamiento de ELECTROINDUSTRIAL S.A. Trabajo de grado Ingeniera Industrial. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2014.

¹⁰ GARCIA, Deisy. Mejoramiento de los procesos logísticos para la empresa Delta Ingeniería S.A. Trabajo de grado Ingeniera Industrial. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Industrial, 2012.

Rueda Natalia desarrollo su trabajo de grado sobre el “Mejoramiento y estandarización de los procesos logísticos en la gestión de almacenamiento y empaque”¹¹ Para ello la autora realizó un diagnóstico donde describe la situación actual de los procesos de almacenamiento y empaque de la empresa Dana Transejes Colombia y posteriormente diseña unas propuestas con el fin de aumentar la eficiencia de esta, en donde utilizó herramientas cualitativas y cuantitativas para evaluar y mejorar los tiempos y los movimientos involucrados en el proceso de empaque, además de aumentar el nivel de disponibilidad de espacios en las bodegas y la zona de empaque.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Logística: Definida según el Concejo de Administración Logística (Council of Logistics Management) como: El proceso de planificar, implementar y controlar los procedimientos para el transporte y almacenamiento de bienes y servicios de una manera eficiente y efectiva. También aplica para la información relacionada al proceso, desde el lugar de origen hasta el lugar de consumo, con el propósito de satisfacer de forma adecuada los requerimientos de los clientes. Esta definición incluye a los movimientos entrantes, salientes, internos y externos¹².

La logística en resumen se puede definir como la gerencia de la cadena de suministro, desde la materia prima hasta el consumo final; de los que se destacan tres flujos de materiales, información y capital de trabajo.

¹¹ RUEDA, Natalia. Mejoramiento y estandarización de los procesos logísticos en la gestión de almacenamiento y empaque. Trabajo de grado Ingeniera Industrial. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2012.

¹² COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. Supply Chain Management: Terms and Glossary. 2013. p. 117.

Se considera también que la logística hace parte de las funciones gerenciales de una organización, no sólo involucrando la distribución física (almacenamiento y transporte), sino también ítems como la localización de plantas y bodegas, niveles de inventarios, indicadores tanto de gestión como logística en sí, y finalmente el sistema de información¹³.

Debido a que los mercados se han vuelto más exigentes, la integración y la globalización son un hecho, las empresas nacionales tienen que competir con empresas de todo el mundo y deben atender de la mejor manera a todos y a cada uno de los clientes, además, la aparición de nuevas tecnologías de información ha traído como consecuencia menores tiempos y costos de transacción.

Objetivos de la logística: Respecto a cuestiones financieras, la logística se centra en¹⁴:

- Optimizar los costos de distribución física.
- Reducir costos en planificación y ejecución.
- Reducir los costos de recursos humanos.
- Obtener precios favorables en los servicios logísticos (Outsourcing).

No sólo en cuestiones financieras, sino también en cuanto al cliente y/o al mercado, se tiene en cuenta:

- Reducir los plazos de entrega.
- Mantener relaciones más estrechas con los clientes
- Creación de una logística multinacional orientada a los mercados
- Flexibilidad frente a las variables exigencias de todos los clientes en general.
- Satisfacción creciente de los clientes frente a unas tasas de error que disminuyen.

¹³ MORA GARCÍA, Luis Aníbal. Gestión Logística Integral: Las mejores prácticas en las cadenas de abastecimiento. Bogotá: Ediciones ECOE, 2011. 8 p.

¹⁴ Juan Pablo. Introducción a la logística: La logística como herramienta de competitividad. 2009. Cuadernillo 1/6. 7 p.

Dentro de la empresa, la logística también logra desarrollar lo siguiente:

- Favorabilidad y fomento de la transparencia.
- Definición y reparto claro de tareas.
- Estructuras de información eficaces.
- Crecimiento del control operativo

2.2.1.1. Gestión logística: Como es definido por el Concejo de Profesionales en Gestión de Cadenas de Suministro: Gestión logística es la parte de la Gestión de Cadenas de Suministros que planifica, implementa y controla el flujo y almacenado eficiente de bienes, servicios e información relacionada entre el punto de origen y el punto de consumo final, con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes¹⁵.

Las actividades de la Gestión Logística por lo general incluyen la gestión de transporte de entrada y salida, gestión de flotas, almacenamiento, manejo de materiales, realización de pedidos, diseño de red logística, gestión de inventarios, planeación de suministro/demanda y gestión de proveedores de servicios logísticos de terceros.

En diversos grados, la función logística también incluye recursos y aprovisionamiento, planificación y programación de producción, empaçado, ensamblaje y servicio al cliente. La Gestión está implicada en todos los niveles de planeación y ejecución tanto estratégica, operacional y tácticamente. La Gestión Logística es una función integrada que coordina y optimiza todas las actividades logísticas, así como integrarlas con otras funciones, incluyendo mercadeo, ventas, manufactura, finanzas e información tecnológica.

¹⁵ COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. Supply Chain Management: Terms and Glossary. 2013. p. 117.

2.2.2. Gestión de inventarios: La gestión de inventarios es una función que busca mantener el volumen de inventarios o existencias al nivel más bajo que se adecúe con las necesidades de la compañía. Incluye también la planeación y proyección de la evolución a futuro del inventario, con el objetivo de no sólo mejorar el sistema actual, sino el aspecto logístico para la obtención de mejores resultados en los inventarios. Para lograrlo, se establece un programa de compras, con la principal característica de controlar los pedidos al proveedor, y consiste en¹⁶:

1. Establecer las previsiones de consumo.
2. Estudiar los plazos de entrega.
3. Determinar el nivel de servicio.
4. Utilizar un modelo matemático de gestión.
5. Controlar el desarrollo de la realidad analizando permanentemente las desviaciones.

Para lograr la clasificación de los inventarios, se debe basar en la función que desempeñan los mismos en la compañía:

1. Proporcionar un nivel de servicio al cliente.
2. Permitir la fabricación especializada.
3. Equilibrar el suministro/demanda
4. Proporcionar protección frente a la incertidumbre suministro/demanda

Los principales problemas que surgen en la gestión de inventarios, están relacionados con las siguientes preguntas:

1. ¿Qué artículos pedir o producir?
2. ¿Qué cantidad debe ordenarse de cada uno de ellos?
3. ¿Con qué frecuencia deben ponerse los pedidos?

¹⁶ FERRÍN GUTIERREZ, Arturo. Gestión de stocks en la logística de almacenes. Madrid: Fundación Confemetal, 2007.

- **Mejora del servicio al cliente y reducción de costos**

Debido a que no todos los sistemas de producción pueden responder de manera rápida a las necesidades de los clientes en relación a la oferta y la demanda, la gestión de inventarios debe asegurar siempre la disponibilidad de un producto en las cantidades correctas, un nivel de disponibilidad apropiado, a fin de satisfacer siempre los requerimientos del cliente.

Sin embargo sostener el inventario representa un costo, debido que el capital que se encuentra invertido allí es capital es a decirlo así, dinero que está en espera y no tiene un flujo constante que pueda estar generando ganancias en un lapso de tiempo más corto¹⁷, por lo tanto es importante sostener las cantidades y áreas adecuadas para el almacenamiento de los productos disminuyendo así el costo de sostenimiento del stock.

- **Costo de inventarios**

En lo que respecta a los inventarios, es necesario hablar de tres tipos de costos muy relevantes: costos de adquisición, costos de manejo y costos por falta de existencias¹⁸:

Costos de adquisición: Estos son los costos relacionados con la adquisición de bienes para el reaprovisionamiento del inventario, los cuales corresponden a los costos de requisición, orden de compra, recepción, ubicación del producto en su zona de almacenamiento, pagos a proveedores, papelería y costos administrativos, pago a las personas involucradas en el cada uno de los procesos mencionados etc.¹⁹

¹⁷ BALLOU, Ronald H. Logística: Administración de la cadena de suministro. 5° Edición. México D.F.: Editorial Pearson, 2004. 337 P.

¹⁸ ARIZA ACOSTA, Mayra Juliana. Mejoramiento de los procesos logísticos de la empresa ALCA Ltda. Trabajo de grado Ingeniera Industrial. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2012. 28 p.

¹⁹ BALLOU, Ronald H. Logística: Administración de la cadena de suministro. 5° Edición. México D.F.: Editorial Pearson, 2004. 338 p.

Costos de manejo: Se relaciona con el costo de mantener en excelentes condiciones y la disponibilidad de un producto, por lo general se evalúa en un periodo de tiempo de un año, sin embargo debido a la naturaleza de muchos productos este lapso de tiempo puede variar, sostener un artículo básicamente incorpora: costos de almacenamiento (arriendo o costo de disposición de un área para ello), capital invertido en el inventario relacionado con las cantidades disponibles, deterioro (artículos obsoletos) y manipulación. También se incluyen aquí los equipos usados para el almacenaje, seguros, arriendos y demás servicios usados.

Costos por falta de existencias: Este tipo de costos se produce cuando un pedido no puede completarse porque en el inventario no están los bienes requeridos. Hay dos tipos de costo por falta de existencias: costos por pérdidas de ventas y costos por pedido pendiente.

- **Rotación (Oferta y demanda)**

La rotación de los productos permite identificar la demanda que pueda estar teniendo un artículo en particular, entender dicho comportamiento es de vital importancia para toda empresa a fin de establecer los niveles adecuados de existencias disponibles dentro de sus inventarios²⁰, análisis logrados a partir de modelos matemáticos que faciliten el análisis del comportamiento de la demanda, entre los cuales se pueden encontrar:

- a. Modelos determinísticos:

Se presenta cuando la demanda tiene un comportamiento casi constante y permite determinar con alta seguridad el número adecuado de unidades que se deben adquirir o materias primas necesarias para la producción de cierto producto.

- b. Modelos probabilísticos:

²⁰ ASAS ARBÓS, Luis. Organización de la producción y dirección de operaciones. En: Planificación de la producción. Madrid: Díaz de Santos, 2011. p. 437.

Se presenta ante cambios considerables de la demanda, es decir no se puede establecer con certeza un valor adecuado para la adquisición de nuevos productos, sin embargo, determinando la varianza del comportamiento de la demanda se puede ajustar la numero adecuado de productos o recursos necesarios para adquirir o producir un artículo.

- **Clasificación ABC de inventarios**

El ordenamiento de los elementos presentes en un inventario bajo cierto parámetro es sumamente importante para la reducción de costos y tiempos. El criterio normalmente usado se basa en la relación de precio unitario con su consumo. Para determinar los elementos de mayor importancia, se hace uso del principio de Pareto y su distribución 80/20 por su simplicidad en la determinación de elementos relevantes. Esto mejora la administración de los recursos del inventario y permite tomar decisiones de forma eficiente. Según este método, los productos se clasifican en tres clases A, B y C:

Nivel A: Artículos muy importantes para los efectos de control.

Nivel B: Artículos moderadamente importantes.

Nivel C: Artículos poco importantes.

En la mayoría de las empresas la distribución de los productos del inventario es que el 20% de los productos representaría un 80% del valor, mientras que el restante 80% representaría sólo un 20% del valor total.

Las clasificaciones de inventarios comunes dentro de las políticas ABC encontradas son²¹:

- a. Clasificación por precio unitario: orden por precio de artículos.
- b. Clasificación por valor total: orden de productos por precio. : Orden por el resultado de la multiplicación del valor del producto por el número de cantidades disponibles del mismo.

²¹ VIDAL HOLGUIN, Carlos Julio. Fundamentos de Gestión de Inventarios. Facultad de ingeniería, Escuela de ingeniería Industrial y Estadística. Cali. 2005.

- c. Clasificación por aportación de utilidades: Se tiene como base la suma o cantidad de artículos vendidos de un producto específico.
- d. Clasificación por utilización y valor: producto de la multiplicación del costo unitario por el consumo promedio de un producto, valor que se basa en la demanda de artículo, permitiendo obtener valores reales, confiables y precisos para definir correctamente el número de cantidades disponibles, así como sus políticas de abastecimiento y almacenamiento.

Las políticas ABC para la clasificación de los inventarios, permiten desarrollar más los proveedores de los productos A, así como tener un control adecuado de los artículos y un pronóstico asertivo de la disponibilidad de los mismos.

2.2.3. Gestión de almacenamiento: Dentro del sistema global del manejo de materiales, el sistema de almacenaje proporciona las instalaciones, el equipo, el personal, y las técnicas necesarias para recibir, almacenar, y embarcar materia prima, productos en proceso y productos terminados. Las instalaciones, el equipo y técnicas de almacenamiento varían mucho dependiendo de la naturaleza del material que se manejará²². Tanto así, que una buena gestión de almacenamiento se ha convertido en una ventaja competitiva frente a las demás compañías pertenecientes al mismo sector²³.

El manual de almacenes PILOT, establece que el almacén es el lugar o espacio físico donde se depositan las materias primas, el producto en proceso o el producto terminado, a la espera de ser transferido al siguiente eslabón de la cadena de suministro. Hace parte de la unidad de servicio en la estructura orgánica y funcional

²² GARAVITO, Edwin Alberto. Sistemas de almacenamiento. Universidad Industrial de Santander, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, p. 2. 2010.

²³GARCIA, Deisy. Mejoramiento de los procesos logísticos para la empresa DELTA Ingeniería S.A. Bucaramanga, 2012, p.40. Trabajo de grado. Universidad Industrial de Santander, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.

de una empresa comercial o industrial con objetivos bien definidos de resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos²⁴.

Objetivos de la gestión de almacén

Dentro de los objetivos más importantes de la gestión de almacén podemos encontrar²⁵:

- Rapidez de entregas
- Reducción de costes
- Maximización del volumen disponible
- Minimización de las operaciones de manipulación y transporte

2.2.4. Zona de almacenaje: Es la zona especialmente dedicada al almacenamiento de los productos durante un periodo de tiempo, un buen manejo de esta zona permite reducir los gastos de manipulación y maximizar el uso adecuado de los espacios²⁶.

Una zona de almacenamiento debe contar con secciones o áreas que permitan la ubicación y el transporte de los productos, las cuales se definen a partir de un estudio de rotación de las mercancías que se deben almacenar, identificando tres categorías²⁷:

- Productos de baja rotación: productos que poseen poca salida de almacén, requieren una gran área de almacenamiento para sustentar su alto volumen de existencias.

²⁴ PILOT. Manual de almacenes. PRICEWATERSHOUSECOOPERS.

²⁵ *Ibíd.*

²⁶ SALDARRIAGA Diego. Optimización y gerencia de centros de distribución, almacenar menos distribuir más. Primera edición abril 2012 Medellín Colombia. Pág. 30.

²⁷ PEREZ H, Mariano. Almacenamiento de materiales. Valencia: MARGE BOOKS noviembre 2006 Cap. 4. Pág. 90-92.

- Productos de rotación media: Productos que presentan flujos de pedido que se ajustan a la cantidad media disponible, requieren una ubicación estratégica donde su accesibilidad permita el transporte en tiempos cortos o moderados.
- Productos de alta rotación: Productos que por poseer una alta demanda deben poseer fácil accesibilidad, permitiendo reducir el traslado de un lugar a otro.

Se debe tener también en cuenta el tipo de productos que se deben almacenar, ya que podría estar agrupada en²⁸:

- Según la resistencia: pilas o estanterías.
- Según el tamaño: bloques o estanterías.
- Según la configuración: en el suelo o estanterías.

2.2.4.1. Proceso y zona de alistamiento: Uno de los espacios de mayor importancia de dentro de las zonas de almacenamiento es la dedicada a recibir y despachar todos los productos que se encuentran en la empresa, ubicado estratégicamente a fin de reducir los tiempos de preparación que se incluyen en el alistamiento (“Setups”) de cada uno de los artículos, como lo son el transporte, clasificación, verificación entre otros. La zona como al proceso en si se le conoce como Picking²⁹

Técnicamente el Picking permite mejorar algunas operaciones como:

- a. Evitar combinar referencias en la misma ubicación (separación)
- b. Reducir el tiempo de tránsito (implementación de equipos y herramientas para el transporte)
- c. Realizar la mayor parte de las actividades a nivel de suelo
- d. Escoger el soporte de clasificación adecuado (Clasificación ABC)

²⁸ PEREZ. HERRERA. Mariano. Almacenamiento de materiales. Valencia: Marge Books, 2006. p.47-52

²⁹ MORA GARCIA, Luis Aníbal. Gestión logística en centros de distribución y almacenes en bodega. Editorial UNAD. 2014. P. 114-143.

El alistamiento de los pedidos tiene en cuenta los siguientes elementos:

- a. Clasificación de los pedidos: Se pueden clasificar en
 - Clientes
 - Rutas de reparto
 - Transportistas
 - Despachos nacionales o de exportación
- b. Cantidad de pedido a despachar: Se tiene en cuenta los siguientes aspectos
 - Organización del transporte
 - Frecuencia de entregas
 - Tiempos de entrega
 - Planificación de recursos y equipos
- c. Organización de los desplazamientos: Existen dos métodos principales
 - Desplazamiento del auxiliar: aplica en almacenes donde se tiene un gran número de referencias, preparación de un pedido a la vez, ubicaciones fijas de productos, mínimos desplazamientos.
 - Desplazamiento del producto: almacenes con pocas referencias, grandes recorridos para un auxiliar (transporte y movilización), preparación de varios pedidos al mismo tiempo.

Como actividad final del proceso de alistamiento es el empaque del producto, para ello es necesario tener en cuenta los acuerdos establecidos con el cliente por medio de sistema de control conocido como lista de empaque, documento que proporciona datos sobre el embalaje, contenido, rutas y pesos.

Existe también el alistamiento por lotes (varios pedidos) se caracteriza por utilizar una sola ruta de preparación (separación, embalaje, empaque) de los pedidos proporcionando así:

- Optimización en la eficiencia de la preparación minimizando las distancias de desplazamiento de los operadores

- Evita aglomeración de pedidos en los pasillos de los almacenes y reduce el tiempo de recolección de los operadores.
- Aumenta la productividad de los trabajadores debido a las estrategias de recolección y transporte de los productos hacia la línea de alistamiento.

2.2.5. Estrategia 5S: El CSCMP (Council of Supply Chain Management Professionals) establece que la Estrategia S es un programa para la organización de las áreas de trabajo. Algunas veces se refiere a 5S por sus elementos, los cuales, cada uno de ellos representan una palabra en japonés que comienzan por “S”, cuyos equivalentes en español se presentan en la siguiente tabla³⁰:

Tabla 1. Significado en español de los elementos de la estrategia 5S

Elemento	Equivalente en Español	Tipo de Elemento
Seiri	Despejar	Operativo
Seiton	Ordenar	Operativo
Seiso	Limpiar	Operativo
Seiketsu	Seguir Limpieza	Aseguramiento
Shitsuke	Disciplina	Aseguramiento

Fuente: ARIZA ACOSTA, Mayra Juliana. Mejoramiento de los procesos logísticos de la empresa ALCA

Seiri: El primer elemento de la estrategia 5S es la de despejar o separar los elementos que sean realmente necesarios o útiles para llevar a cabo las tareas cotidianas. Para determinar los elementos necesarios y en su defecto, los que no, requiere de un parámetro de selección que se basa normalmente en la frecuencia de uso.

³⁰ ARIZA ACOSTA, Mayra Juliana. Mejoramiento de los procesos logísticos de la empresa ALCA Ltda. Trabajo de grado Ingeniera Industrial. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2012. 28 p.

Seiton: Este elemento se basa en el orden de los elementos seleccionados o despejados bajo el paso **Seiri**. La justificación de este paso es porque normalmente se pierde tiempo en la búsqueda de herramientas u objetos, y esto debido a una falta de organización de los procesos. Lo que se busca con este paso es permitir la ubicación, utilización y devolución de los elementos que usen. La implementación de **Seiton** representaría beneficios directos como la reducción de tiempos y reducción de la fatiga física del operario.

Seiso: Este paso de la estrategia 5S se debe mantener el espacio de trabajo de una manera pulcra y limpia, así como sus alrededores (llámense pasillos, entradas u otros entornos). Es especialmente necesario que todos y cada uno de los empleados que conforman la compañía contribuyan y se comprometan a esta política de limpieza. En esta etapa de la estrategia, se incluye también el mantenimiento y el diseño de dispositivos para evitar la suciedad.

Es a partir de aquí que se termina la fase operativa de la estrategia 5S y comienza una fase de retroalimentación y aseguramiento que busca en primera medida, mantener la limpieza, y de manera general, mantener el proceso de la estrategia 5S.

Seiketsu: Con esta primera etapa de la segunda fase de la estrategia 5S, se busca crear mecanismos retroalimentados de verificación y seguimiento para el aseguramiento de la anterior fase operativa (**Seiri, Seiton y Seiso**).

Shitsuke: Esta etapa de la estrategia, abarca un rango general de todo el proceso 5S. Lo que se busca es generar un ambiente adecuado y propicio para que toda la estrategia 5S y cada una de sus etapas se puedan implementar en la compañía como un hábito, para luego establecerse en la cultura o política organizacional.

Esta etapa de la estrategia se caracteriza porque su ejecución proviene de los niveles gerenciales de la compañía, de los cuales, tienen responsabilidad de diseñar, trazar y mantener los mecanismos adecuados de motivación y promulgación para el personal.

2.2.6. Indicadores

- **Indicadores logísticos**

Para establecer un control al proceso logístico y a las herramientas que lo desarrollan, es necesario el uso de indicadores que, en su defecto, logren identificar los principales problemas y cuellos de botella que se presentan en una cadena de suministro, para así generar ventajas competitivas.

Objetivos de los indicadores logísticos

1. Identificar problemas y tomar acciones sobre ellos
2. Medir el grado de competitividad de la empresa frente a sus competidores
3. Satisfacer las expectativas del cliente mediante la reducción del tiempo de entrega y la optimización del servicio prestado.
4. Mejorar el uso de los recursos, para aumentar la productividad en las diferentes actividades.
5. Reducir gastos y aumentar la eficiencia operativa.

Figura 6. Indicadores logísticos más utilizados

<i>Abastecimiento</i> <ul style="list-style-type: none">• Calidad de los pedidos generados• Entregas perfectamente recibidas• Nivel de cumplimiento de	<i>Inventarios</i> <ul style="list-style-type: none">• Índice de rotación de mercancías• Índice de duración de mercancías• Exactitud del inventario
<i>Almacenamiento</i> <ul style="list-style-type: none">• Costo de almacenamiento por unidad• Costo por unidad despachada• Nivel de cumplimiento del despacho	<i>Servicio Al Cliente</i> <ul style="list-style-type: none">• Nivel de cumplimiento entregas a clientes• Calidad de la facturación• Causales de notas crédito• Pendientes por facturar

Fuente: GARCIA DELGADO, Deisy Yelitsa. Mejoramiento de los procesos logísticos para la empresa DELTA Ingeniería S.A. p.51

- **Indicadores de gestión**

Aplicando para cualquier tipo de gestión, los indicadores de los mismos deben evaluar el desempeño de los procesos realizados dentro de una compañía de manera cuantitativa, con el fin de alcanzar objetivos y metas propuestas. Es importante no saturar la gestión con muchos indicadores, y sólo los necesarios para obtener una visión global del desempeño de la compañía³¹.

Algunas de las características importantes que deben tener los indicadores de gestión para que muestren de forma eficiente el desempeño de los procesos son:

1. Deben estar alineados con los objetivos y las metas trazadas.
2. Fáciles de medir y comparables al interior de la empresa.
3. Tener información confiable.
4. Tener establecida la periodicidad y el responsable del cálculo.
5. Ser sencillos sin suministrar más de la información necesaria.
6. Deben ser cuantificables.
7. Tener validez en el tiempo.

También se definen los principales indicadores que se pueden utilizar para el control de la gestión logística³²:

1. Grado de servicio: Índice de disponibilidad de stocks, medido a nivel de ítem o referencia comercial.
2. Lead time de pedidos pendientes: Tiempo medido de suministro de los pedidos pendientes de entrega, por falta de stocks.
3. Tiempo de ciclo de suministros: Tiempo que media desde que un cliente solicita un pedido hasta que lo recibe.

³¹ GARCIA, Deisy. Mejoramiento de los procesos logísticos para la empresa DELTA Ingeniería S.A. Bucaramanga, 2012, p.40. Trabajo de grado. Universidad Industrial de Santander, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.

³² ANAYA TEJERO, Julio Juan. Logística integral: La gestión operativa de la empresa. Madrid: Ediciones ESIC, 2007. p. 60.

4. Indicador de nivel de stocks: Stock promedio mensual, o posición del stock a final de mes, como porcentaje del stock normativo.
5. Fiabilidad de entregas: Es decir el porcentaje de casos en que un pedido no se entrega en la fecha prevista.
6. Fiabilidad de la planeación de ventas: Demanda real de un producto, como % de la demanda prevista.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PROCESOS QUE ABORDA EL PROYECTO DE GRADO

Es importante entender cada uno de los procesos logísticos que actualmente se llevan a cabo en la empresa, gestión de inventarios, almacenamiento y despacho, a fin de identificar las actividades y subprocesos que los conforman para un posterior análisis que permita reconocer las oportunidades de mejora a implementar en cada uno de ellos.

3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS

3.1.1. Descripción del proceso de aprovisionamiento: Industrial de Accesorios LTDA. es una empresa manufacturera y comercializadora de productos para el transporte de fluidos, por lo tanto, para cumplir con sus objetivos misionales el proceso de aprovisionamiento es fundamental; las políticas y procedimientos establecidos dentro de la empresa se componen de las siguientes actividades:

- **Gestión de proveedores**

La gestión de proveedores se lleva a cabo realizando un proceso evaluativo del cumplimiento de las entregas realizadas, en donde se realiza control de la calidad del producto recibido, así como las cantidades y tiempos de entrega acordados entre las partes, la evaluación de cada uno de los proveedores se encuentra a cargo del coordinador comercial, información que se registra en un documento de Excel (Figura 7), finalizando un periodo comprendido de 6 meses se hace entrega del reporte evaluativo y la valoración final de cada uno de los proveedores a la gerencia, información que permite establecer si se continúan o no las relaciones comerciales con alguno de estos. Cabe resaltar que entre el periodo de los seis meses se realiza una evaluación semanal de cada uno de los proveedores por parte del coordinador comercial a fin de tener una calificación que facilite el cálculo de una valoración final.

Figura 7. Formato listado maestro de proveedores.

1	2	3	A	B	EVALUACION DE CUMPLIMIENTO					
					C	D	REFERENCIA		TIEMPO DE ENTREGA	
							SI	NO	SI	NO
4	7430	TIVACOL S.A.	1		1		1			
5	7431	HELBERT Y CIA	1		1		1			
6	7432	HELBERT Y CIA	1		1		1			
7	7433	HELBERT Y CIA	1		1		1			
8	7434	HELBERT Y CIA	1		1		1			
9	7435	HELBERT Y CIA	1		1		1			
10	7436	HELBERT Y CIA	1		1		1			
11	7437	AVA S.A.	1			1		1		
12	7438	ALVARO BASTIDAS	1		1			1		
13	7439	SUMATEC	1		1			1		
14	7440	COLMENA	1		1			1		
15	7441	COLMENA	1		1			1		
16	7442	DURMAN	1		1			1		
17	7443	ALDA S.A.	1		1			1		
18	7444	LAS S.A.	1		1			1		
19	7445	ALDA S.A.	1		1			1		
20	7446	MANSPIND	1		1			1		

Fuente: Industrial de Accesorios, Listado maestro de proveedores .xls

- **Gestión de compras**

La actividad de gestión de compras comienza por medio de una inspección visual que se da una vez terminado el proceso de despacho, contando el número de existencias disponibles, actividad a cargo de alguno de los tres auxiliares logísticos o el jefe de bodega con los que cuenta la empresa, sin embargo no se tiene un valor mínimo de existencias establecida en un procedimiento o un indicador estadístico para cada producto que determine si se alcanza un punto crítico de disponibilidad, es decir no se tiene un mínimo de stock estandarizado. La forma actual de estimar las cantidades mínimas de disponibilidad se adapta constantemente a la oferta y demanda de los productos, por ejemplo: no se tiene escrito un número mínimo de existencias de tubería galvanizada de media pulgada, pero cuando se llega a 5 unidades (tubos de 6 metros de largo) se realiza la orden de compra, valor que a ejemplo puede pertenecer al mes de enero y que puede cambiar en el mes de marzo.

Si se establece que cierto producto alcanza su valor crítico de disponibilidad se le informa de inmediato al coordinador comercial, es de resaltar que los productos importados requieren más atención ya que sus tiempos de entrega pueden fluctuar debido a los contratiempos que pueda presentar el transporte hacia el país y

posteriormente la ciudad. Finalmente se concluye con la aprobación por parte del gerente y se realiza la orden de compra al correspondiente proveedor del producto.

- **Recepción de mercancías**

En Industrial de Accesorios LTDA. ingresan a la bodega de la empresa un promedio de 90 recepciones al mes por parte de los proveedores, valor establecido a partir de la información suministrada por el coordinador comercial en el periodo comprendido entre el mes de enero a agosto de 2016

La empresa dispone de un área definida para recibir este flujo de mercancía. El centro de la bodega (zona que comparten en común los almacenes 2 y 3) donde se descargan los pedidos posee un área de 12 m², allí se realizan las actividades de verificación e inspección de mercancía, para facilitar el desarrollo de cada una se procede normalmente a acumular todos los productos recibidos en la mitad del área disponible, la superficie restante se utiliza para pasar de un lado a otro la mercancía revisada. El auxiliar logístico verifica con la orden de compra que el pedido corresponda a lo solicitado, se revisan las mercancías comprobando la cantidad y estado con los documentos enviados por el proveedor, si se presenta alguna inconformidad en la compra se informa al director comercial sobre la situación y se pide autorización sobre si se recibe o rechaza la mercancía haciendo la respectiva anotación en la factura o el documento enviado por el proveedor.

Es importante resaltar que las mercancías llegan sin previo aviso, haciendo más difícil el trabajo del jefe de bodega y los auxiliares logísticos, existen ocasiones donde dos o tres envíos llegan al mismo tiempo y se deben ingresar simultáneamente, dificultando el desarrollo de las actividades de los trabajadores.

3.1.2. Descripción de la clasificación de inventarios: La empresa cuenta con un total de 5 almacenes distribuidos dentro de la bodega, los cuales se describirán detalladamente en el proceso de almacenamiento, áreas donde los productos que ingresan a inventarios se encuentran organizados por familias de la siguiente manera:

- Almacén 1: Productos de material acero ranurado.
- Almacén 2: Accesorios comercializados y fabricados en HD (Hierro dúctil) y HG (Hierro galvanizado)
- Almacén 3: En el nivel 1 se almacena tubería de acero al carbono, galvanizada y PVC, en el nivel 2 se ubican todos los accesorios de PVC (Codos, reducciones, uniones, etc.)
- Almacén 4: Tubería PeAlPe y flexible, tornillería y suministros
- Almacén 5. Accesorios contra incendio, cajas de concreto y tapas para acueducto, tapas para alcantarillado, tubería de acero al carbono y galvanizada.

3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO

Terminado el proceso de aprovisionamiento con los productos en el interior de la empresa se procede a realizar la ubicación de cada uno de ellos de acuerdo al agrupamiento por familias en cada uno de los almacenes de la bodega.

El transporte de cada producto para su almacenamiento lo realizan los tres auxiliares y el jefe de bodega usando fuerza física (se llevan en las manos o al hombro si son unidades pequeñas y livianas) o por medio del uso de una carretilla cuando son cantidades o pesos grandes.

Si llega un producto nuevo del cual no se tiene aún una ubicación específica se comunica con el coordinador comercial y el gerente, a fin de determinar el mejor lugar para su almacenamiento de acuerdo a las especificaciones del fabricante. (Anexo 5) caracterización del proceso de almacenamiento.

Si en el aprovisionamiento llega productos o mercancías que deben ser entregadas inmediatamente no se realiza la actividad de almacenamiento, contrario se organizan los productos en una sección de la superficie destinada a la recepción de mercancías, de forma que no interfieran en la movilidad de los trabajadores que por allí transiten. Cabe resaltar que este tipo de mercancías por política de la empresa no se suman como productos a inventarios por su permanencia de 1 a 2 días en la planta.

3.2.1. Descripción del área de almacenamiento: El centro de almacenamiento de la empresa Industrial de Accesorios está conformado por cinco (5) zonas contenidas en una bodega de 347,15 m². Cada almacén tiene características específicas las cuales se describirán dependiendo del producto que allí se guarda, además de que no todos manejan un comportamiento bimodal (estantería y piso) debido a que algunos productos necesitan un tratamiento especial de acuerdo a su peso y dimensiones. Cada una de los almacenes es descrita a continuación.

- **Almacén 1:**

Ubicado detrás del área de ventas, cuenta con un área aproximada de 34.5 m² la cual está dividida en dos zonas. La primera zona está conformada por dos estantes de 5 m de largo x 0,55 de ancho, en donde se almacenan productos caracterizados como pequeños y de fácil manipulación (válvulas Helbert y medidores). Las canastas son importantes ya que estas separan los productos ya clasificados como se muestra en la figura 8.

Figura 8. Almacén 1 Zona externa



Los productos ubicados en la segunda zona son, válvulas, flotadores, filtros, reguladores de presión y especialmente los tipos ranurados, también están caracterizados como pequeños y de peso ligero. Allí se encuentra cuatro estanterías que rodean el cuarto y tres ubicadas en la parte central como se observa en la (figura 9). Las dimensiones del cuarto son de 5m de ancho x 5m de largo. (Anexo 6) se presentan los planos del almacén 1.

Figura 9. Almacén 1. Zona interna



- **Almacén 2:**

Comprende un área de 92 m². En esta zona se encuentran ubicados los productos grandes y pesados debido a que se reduce el esfuerzo de traslado de estos por parte del operario hasta la zona de despacho la cual está a unos 13 m de allí. En el centro del almacén están ubicadas dos máquinas herramientas (roscadora y ranuradora), utilizadas por operarios para terminar el producto en proceso que llega de la fábrica. En total hay 10 estantes con diferentes dimensiones, ya que se

manejan diferentes referencias de productos. Algunos de los estantes no están demarcados por lo tanto es difícil saber qué tipo de referencia o producto está ubicado en la estructura, creando una dependencia de los auxiliares logísticos quienes son los únicos que las reconocen a simple vista. (Figura 10) se evidencia lo descrito anteriormente. (Anexo 7) planos del almacén 2.

Figura 10. Almacén 2



- **Almacén 3:**

Este almacén cuenta con una gran capacidad de almacenamiento, sus dimensiones son de 11,5 m x 13,2 m, es decir de 151,8 m² y está dividido en dos pisos. Los productos ubicados en el primer nivel son: Tubería, codos, válvulas y materiales asociados. Esta área no se encuentra delimitada, pero cuenta con estantería para el almacenamiento, sin embargo, no toda se encuentra demarcada. En la figura 11 se puede observar grandes estructuras contenidas por los productos anteriormente mencionados. También se observa como son almacenados los tubos, uno dentro del otro, con el fin de aprovechar al máximo los espacios. Es importante mencionar que en medio de los almacenes 2 y 3 se encuentra la zona de despacho.

Figura 11. Almacén 3. Piso 1



El segundo nivel posee un área de 29.12 m² la cual le permite almacenar una gran cantidad de producto PVC. Como se observa en la (figura 12) se puede evidenciar que es una de las zonas más organizadas de la empresa, los estantes se encuentran demarcados y hay un máximo aprovechamiento de espacio en el lugar, productos de gran volumen como las Tés, uniones, reducciones y codos de tubería sanitaria se ubican en piso facilitando el acceso a ellos. (Anexo 8) *planos del almacén 3*.

Figura 12. Almacén 3. Piso 2



- **Almacén 4:**

Aquí se encuentra almacenado materiales e insumos pequeños con lo son tornillería (complementos para los accesorios modulares), empaques EPDM y tubería Pe-Al-Pe (para línea de gas) ya que es un producto que no exige estrictas condiciones de almacenamiento; De igual manera se usa para guardar los archivos antiguos de contabilidad y los artículos de baja de la empresa. Sus dimensiones son de 4 m x 7

m y tiene una puerta de acceso al almacén 2. Posee 3 estanterías las cuales rodean el lugar, una de ellas fue específicamente diseñada para almacenar la tornillería como se puede ver en la (figura 13). En el (Anexo 9) se encuentra el *plano del almacén 4*.

Figura 13. Almacén 4.



- **Almacén 5:**

Esta zona es especialmente dedicada para el almacenaje de productos como puertas corta fuego, cajas de concreto, tapas para medidor de agua, ya que son productos sumamente delicados, y un estante contenido por tubería de acero. El almacén cuenta con área total de 43.6 m². Posee dos puertas de acceso, una de ellas comunica directamente al cuarto de máquinas allí son trasladados los tubos de acero para terminar el proceso de producción. La segunda puerta de acceso es un portón que da al exterior de la empresa, por la cual ingresan las cajas de concreto que debido al tamaño y peso requieren una zona amplia de descarga. En la (figura 14) se observa de una manera clara lo descrito anteriormente. (Anexo 10) se presentan los planos del almacén 5.


Figura 14. Almacén 5.



3.2.2. Elementos y herramientas utilizados en el área de almacenamiento

Tabla 2. Herramientas y equipo.

HERRAMIENTAS	IMAGEN
<p>Cuerpo en fundición de acero Capacidad máxima de 150 Kg Resolución de 500 g Calibración de valor 0 manual. Visualizador por carátula (análogo)</p>	<p>Bascula analoga</p>  A photograph of a green industrial platform scale with a circular analog dial on top, used for weighing heavy items.
<p>Estantes con forma rectangular y se componen de 4 divisiones verticales. Solo 2 estantes poseen hasta 8 divisiones. No todos poseen las misma dimensiones, pero predominan las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ancho: 2.45 m• Alto: 2.00 m	<p>Estantes</p>  A photograph showing a long aisle in a warehouse with high, green metal shelving units on both sides, filled with various items.
<p>Altura total: 1500 mm Medida de base: 400 x 300 mm Ancho total: 420 mm Capacidad de carga: 200 Kg Peso: 20 Kg</p>	<p>Carretilla eterna ch 1002</p>  A photograph of a white metal hand truck with a large circular frame and four wheels, used for moving heavy loads.

HERRAMIENTAS	IMAGEN
<p>Escaleras de aluminio tipo tijera, es utilizada en cada uno de los niveles como apoyo a la labor de picking, capacidad promedio de 200 Kg</p>	<p>Escaleras</p> 

3.3. DESCRIPCION DEL PROCESO DE DESPACHO

Actualmente Industrial de Accesorios cuenta con un flujo promedio de 8 pedidos diarios, proceso que inicia tomando el pedido del cliente y verificando con el jefe de bodega la disponibilidad de los productos que necesita, en caso de no tener existencias disponibles para suplir la demanda se sostiene comunicación con el cliente a fin de llegar a un acuerdo de entrega de los pedidos.

Confirmada la solicitud de despacho por parte del coordinador comercial se procede a realizar la remisión y la lista de los elementos que necesita el cliente, información que se entrega al jefe de bodega para iniciar el despacho.

Si el cliente se encuentra en la vitrina de la empresa o línea telefónica el proceso de despacho se centra en atenderlo, de realizarse una entrega de un día a otro el proceso de alistamiento se realiza un día antes. (Anexo 11) caracterización proceso de despacho.

3.3.1. Descripción del proceso de alistamiento de pedidos: El alistamiento de los productos inicia con su transporte desde los almacenes hacia la zona central de la bodega por parte de los tres auxiliares logísticos, área utilizada también en el proceso de recepción de mercancías, la búsqueda de los productos se realiza a partir de la familia a la que corresponda, el transporte se efectúa por medio de una carretilla de carga si el peso de la pieza excede los 20 kg, de lo contrario se carga sin la ayuda de herramienta alguna, a medida que llegan los elementos a la zona de acopio se realiza una inspección visual de su estado, confirmando que puede ser empaquetado para su distribución, por último el rotulado de los envíos presentan una cinta seguridad como prueba al buen estado en el que se envían los pedidos al cliente.

4. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

4.1. METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO

Para el desarrollo del proyecto, se realizó un análisis detallado de los procesos involucrados en la gestión de inventarios, almacenamiento y despacho de la empresa Industrial de Accesorio LTDA. Que permite identificar los principales problemas, implementando soluciones que den respuesta a las necesidades encontradas en el diagnóstico de cada uno de los procesos tratados en el documento, disminuyendo el impacto generado por las falencias encontradas en la organización.

4.1.1. Descripción de la metodología: El objetivo principal de este diagnóstico es detectar falencias y elementos críticos que afectan directa o indirectamente un proceso logístico, repercutiendo a posteriori, en efectos económicos. Es este diagnóstico uno de los primeros pasos para la proposición de mejoras en la rentabilidad.

Las empresas sin una debida gestión, por lo general, tienden a presentar problemas relacionados con la eficiencia de sus procesos logísticos que, además, se relacionan con causas básicas. La realización de un diagnóstico logístico permite profundizar en las causas, que en un primer análisis superficial pueden diferir. Una vez realizado el diagnóstico detallado, se podría comenzar a hablar de soluciones a estas causas.

Para plantear e implementar soluciones a los problemas que se detectaron en el diagnóstico, se debe tomar en cuenta primordialmente el aspecto económico y comercial, de manera que los beneficios obtenidos en estos ámbitos sean lo suficientemente favorables para la implementación. Existe una metodología para llevar a cabo un diagnóstico logístico que se compone de las siguientes etapas³³:

³³ ANAYA, Julio y POLANCO, Sonia, Innovación y mejora de procesos logísticos. Madrid: Editorial ESIC, 2007.

- **Entrevista preliminar:** Se realiza con aquellos que dirigen la empresa para establecer de manera clara los objetivos de la misma, quiénes intervendrán y un cronograma de actuación.
- **Visitar:** Realizarla en las diferentes dependencias e instalaciones, con el fin de hacerse una composición de lugar del problema planteado.
- **Recoger:** Obtención de datos mediante cuestionarios adaptados a la empresa.
- **Validar:** Proceso de validación de datos obtenidos, para corroborar que los mismos correspondan a los solicitados, además de demostrar factibilidad para el análisis.
- **Analizar:** la situación propiamente dicho.
- **Concluir:** Además de la presentación de un informe final. Un análisis detallado de los procesos logísticos de una empresa siguiendo metodologías como la descrita anteriormente, hacen del diagnóstico una poderosa herramienta, porque permite definir las necesidades logísticas reales al estudiar la globalidad de sus procesos.

4.1.2. Implementación de la metodología del diagnóstico: Se recopiló toda la información necesaria para el desarrollo del diagnóstico a partir de las siguientes etapas:

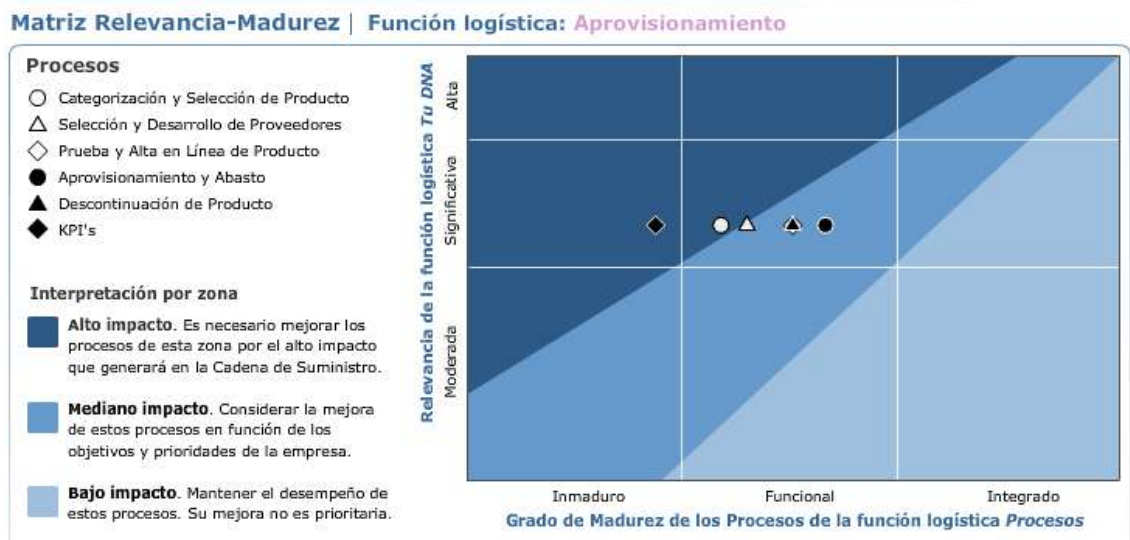
- Entrevistas preliminares: A partir de reuniones sostenidas con la gerencia se fija el alcance del proyecto, el cronograma de actividades y personal requerido para su realización; se formulan preguntas a los empleados relacionados con los procesos logísticos a tratar (auxiliar administrativo, auxiliar logístico, jefe de bodega y director comercial) quienes están al tanto de cualquier situación relacionada con ellos teniendo una caracterización más detallada de los procesos.
- Visitas a la empresa: Desde el pasado 18 de julio la autora ha asistido a la empresa de lunes a viernes 3 horas diarias, con estas visitas ha sido posible conocer y caracterizar los procesos de almacenamiento, gestión de inventarios y despacho a partir de recorridos realizados a las instalaciones de la empresa, áreas de almacenamiento, zonas de recepción y despacho, así como bodega en general.

- Recolección de documentos: La auxiliar administrativa y el jefe de bodega se encargaron de proporcionar toda la información necesaria: listado total de referencias, cantidad de despachos, facturas de compra y ventas, ingresos y políticas de la empresa.
- Validación: Se examina la información suministrada por la auxiliar administrativa y el jefe de bodega, comparándola con la obtenida por parte de la gerencia y el coordinador comercial, a fin de implementar oportunidades de mejora en los procesos logísticos que abordan el proyecto.
- Análisis: Para contribuir al diagnóstico de los problemas es necesario el uso de herramientas cuantitativas y cualitativas que arrojen información del estado actual de la empresa, a partir de métodos y técnicas, que permitan comprender detalladamente el funcionamiento de los procesos logísticos tratados en el documento.
- Concluir: En base a la información obtenida a través del uso de la metodología descrita anteriormente, se realiza un tratamiento de datos para identificar las oportunidades de mejora y resolver los problemas en los procesos a tratar.

4.2. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE APROVISIONAMIENTO

A través del uso de la herramienta en línea www.dnalogistik.com se realiza un estudio para obtener una visión del estado actual de madurez del proceso de aprovisionamiento (Figura 15) a fin de identificar brechas que permiten la implementación de mejores prácticas y oportunidades de mejora.

Figura 15. Matriz de madurez de proceso de aprovisionamiento.



Fuente: DNA Logistik, aplicación online www.dnalogistik.com

Cada ítem graficado responde a la encuesta que realiza el aplicativo que proporciona tres opciones de respuesta por cada pregunta (Anexo 12) *Estado actual proceso de Aprovisionamiento*.

4.2.1. Gestión de proveedores: La evaluación del desempeño de los proveedores se realiza semanalmente durante un periodo de 6 meses a través del formato llamado *listado maestro de proveedores* (Anexo 13) con el que cuenta la empresa (Figura 16), el resultado obtenido permite tener un porcentaje de cumplimiento respecto a cantidades, tiempo de entrega y estado de la mercancía enviada. La calificación determinará si se continúa o no relaciones comerciales con dicho proveedor a través del resultado criterio de evaluación establecido en la Tabla 3. Sin embargo, el proceso de evaluación no se encuentra estandarizado y los valores asignados a cada uno de los parámetros de evaluación son subjetivos por parte del coordinador comercial.

Figura 16. Evaluación de desempeño de proveedores.

INDUSTRIAL DE ACCESORIOS LTDA. D.A. IDEA		EVALUACIÓN DE PROVEEDORES			Código: CP-RG-02	
					Versión: 6	
					Fecha Actualización: Junio 28 de 2016	
NOMBRE DEL PROVEEDOR: ALDIA S.A					FECHA: JULIO 27 DE 2016	
PRODUCTO SUMINISTRADO: TUBERIAS Y ACCESORIOS EN PVC Y ACERO					PERIODO DE EVALUACIÓN: ENERO 2016-JUNIO 2016	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN				VALOR	PUNTOS (1-5)	CALIFICACIÓN
CUMPLIMIENTO EN TIEMPO DE ENTREGA				40%	5	40%
CUMPLIMIENTO EN REFERENCIAS (Especificaciones Técnicas)				20%	5	20%
CUMPLIMIENTO EN CANTIDADES				20%	4	16%
CUMPLIMIENTO EN APOYO TÉCNICO (Calidad de la atención prestada y cumplimiento en garantía)				10%	4	8%
CUMPLIMIENTO EN GRADO DE SATISFACCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO				10%	4	8%
CALIFICACIÓN TOTAL				100%		92%
ESCALA DE CALIFICACIÓN						
EXCELENTE	De 90% a 100%. Es un proveedor que satisface las expectativas de la Empresa. Debe mantenerse en el Listado Maestro de Proveedores.					

Fuente: Industrial de Accesorios LTDA, Listado maestro de proveedores .xls

La figura 16 muestra el estado evaluativo de los primeros dos trimestres del año 2016 del proveedor ALDIA S.A, resultado del seguimiento semanal que se le hace a cada uno de ellos dentro de este periodo de calificación.

Tabla 3. Criterio de evaluación desempeño de proveedores.

ESCALA DE CALIFICACIÓN	
EXCELENTE	De 90% a 100%. Es un proveedor que satisface las expectativas de la Empresa. Debe mantenerse en el Listado Maestro de Proveedores.
BUENO	De 70% a 89%. Satisface parcialmente las expectativas y criterios establecidos en la Empresa.
REGULAR	De 51 a 69%. Es un proveedor que cumple con lo pactado pero en ocasiones presenta deficiencias. Se mantiene en el Listado Maestro de Proveedores, pero el proveedor deberá establecer un plan de mejora.
DEFICIENTE	De 0% a 50%. Las deficiencias son continuas y no satisface ninguna de las expectativas y criterios establecidos en la Empresa. Se elimina en el Listado Maestro de proveedores.

Fuente: Documento de evaluación de proveedores de la empresa Industrial de Accesorios LTDA.

A partir de la herramienta Dnalogistik se logra ver que la gestión de proveedores se encuentra en un etapa funcional no muy lejos de a una tendencia inmadura de desarrollo teniendo un impacto medio dentro del proceso de aprovisionamiento, el estado actual permite implementar mejoras en las actividades de evaluación de seguimiento, calificación y selección, logrando al mismo tiempo diseñar indicadores (que se encuentran en una etapa total de inmadurez y zona alto impacto) que

faciliten la toma de decisiones a partir del comportamiento en periodos de tiempo de cada uno de ellos, estableciendo procedimientos estandarizados en el desarrollo de las actividades de este proceso.

Debido a la subjetividad de la calificación se pierde por completo el proceso evaluativo, siendo así que incluso las relaciones personales entran a jugar en el desempeño de la evaluación, así mismo existe actualmente el riesgo de tener valores nada confiables respecto al verdadero comportamiento de los compromisos adquiridos en el proceso de negociación entre las partes generando un alto impacto de forma negativa en la cadena de suministro, que se puede ver en tiempos de entrega demorados o la calidad de las mercancías recibidas.

- **Gestión de compras**

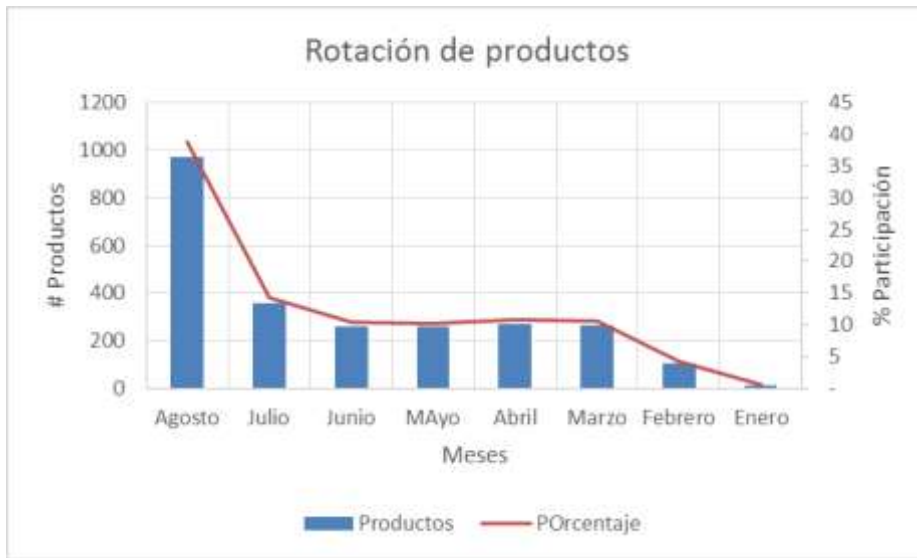
A partir de la información suministrada de las cantidades mínimas de los productos disponibles en inventarios por parte de los auxiliares logísticos y el jefe de bodega, el coordinador comercial procede a comparar los valores con la información registrada en el histórico de compras, sin embargo este procedimiento pasa por alto la variabilidad de la oferta y demanda que se puedan presentar en el mercado, así como el punto de obsolescencia de algún producto, encontrando lotes con gran número de existencias disponibles o que no tengan rotación por periodos de más de un año.

PROCESO DE COMPRAS: A fin de determinar el origen de los problemas que se presentan en el proceso de compras se realiza un análisis del comportamiento que muestran las actividades relacionados a la compra y clasificación de los productos (figura 15), a fin de determinar cómo influye las decisiones tomadas se identifica el número de productos que rotaron entre 0 y 7 meses atrás respecto al primer semestre de 2016, información suministrada por el coordinador comercial para comparar la información con los registros de compras realizados a proveedores (información que se obtiene del registro contable que lleva la empresa), observando

que dentro de los pedidos del último mes ingresan productos que representan 21% de existencias que no rotan entre 3 y 4 meses atrás (Anexo 14).

Identificando claramente que no se tiene un seguimiento de las cantidades exactas que deben suministrar los proveedores, en la figura 17 se visualiza el número de productos que se encuentran en rotación entre 0 y 7 meses atrás.

Figura 17. Rotación de productos por mes.



Como lo es a ejemplo, la familia de válvulas está dentro del porcentaje mencionado, sin embargo se realizó una compra en el mes de Julio por un valor \$30.326,402 COP, aumentando el número de existencias por encima del promedio en ventas que ha presentado en el último mes lo que se ve reflejado en el incremento de costos de sostenimiento de inventarios, este tipo de inconvenientes se ve reflejado en el estado inmaduro y la zona de alto impacto que tiene la categorización y selección de producto que se relaciona con la falta de indicadores que se deberían implementar en el análisis del proceso de aprovisionamiento (Figura 15). Debido a la falta de los KPI no se tiene una visión clara de cuáles son los valores y productos adecuados que se deben suministrar por parte de los proveedores de acuerdo a las tendencias del mercado y las ventas de la empresa.

4.2.2. Gestión de recepción de mercancías: En el análisis realizado en el proceso de recepción de mercancía se observa (figura 15) que es una de las actividades que se encuentra en un estado de madurez más estable en relación a los demás sin embargo se evidenciaron puntos críticos que afectan directamente esta operación y que permiten generar espacios para la implementación y desarrollo de oportunidades de mejora; La falta de planeación y acuerdos entre empresa y proveedor, así mismo el espacio limitado que comparten los almacenes 2 y 3 utilizado como bahía para la recepción de los pedidos son factores que retrasan el procesos e impide que este sea efectivo.

El espacio disponible para la recepción de pedidos al ser un área reducida, 12 m² genera represamientos en el ingreso de los productos, existen ocasiones en el que pueden llegar dos o tres pedidos al mismo tiempo, el problema de espacio obliga a que los elementos deban descargarse en los pasillos que comunica el resto de almacenes limitando la movilidad de los auxiliares logísticos en la actividad de transporte de la mercancía recibida, generando rutas de desplazamiento cada vez más largas a medida que la superficie de recepción se va llenando.

A continuación, se muestran los resultados del estudio de tiempos por muestreo realizado en tres días aleatorios (30 de agosto, 6 y 19 de septiembre) en un día laboral de 8 horas. Información recopilada y tratada en el (Anexo 15)

Tabla 4. Toma de tiempos por muestreo de trabajo en la recepción de mercancías

Tiempo tipo				
manipulación del producto	transportar entre, desde y hasta	revisión	inactividad	otras actividades
15,86	24,83	14,64	7,02	45,27
19,51%	22,49%	9,51%	6,39%	41,36%

A partir de los resultados obtenidos en el estudio del proceso de recepción de mercancías (tabla 4) las actividades de transporte entre, desde y hasta conjunto a otras actividades son donde más se tarda el proceso logístico.

Se entiende por otras actividades las operaciones que no se encuentran involucradas en el proceso de recepción, uno de los auxiliares logísticos presta sus servicios solo medio día dentro de las actividades del proceso, el tiempo restante se le atribuye la mensajería por lo que los dos auxiliares disponibles deben cargar con el desarrollo de operaciones de organización de las zonas de trabajo, revisión y transporte de mercancía.

Industrial de Accesorios LTDA. Al no tener un área o bahía para el estacionamiento de los vehículos de los proveedores, obliga a los auxiliares logísticos a realizar el descargue en zonas de alto flujo vehicular, como lo es la calle 45 que es la vía con la que se comunica la zona de descarga interna de la bodega con el exterior, reduciendo la movilidad de la mercancía al momento de descargarla de los vehículos, alcanzando así un 22,4% de consumo de tiempo en la actividad de transporte.

La inactividad corresponde al 6,39% del tiempo total, se refiere a las actividades en las cuales el auxiliar logístico para el desarrollo del proceso de despacho, las causas pueden ser descanso por agotamiento o tiempos de espera entre el alistamiento de un producto y otro a descargar del vehículo.

4.2.3. Sincronización en el sistema de información: Entre las problemáticas identificadas en la gestión de inventarios se observa que la falta de control de las actividades de registro de la información en los procesos de compra y venta de los productos refleja que las cantidades de cada referencia no coinciden con las registradas en el sistema, encontrando variación entre el valor real y el suministrado por el software, actualmente el jefe de bodega notifica cuando un producto se encuentra o está a punto de agotarse, información que se percibe después de que el personal de logística se moviliza a la zona de almacenamiento para confirmar la disponibilidad ante la consulta de un pedido.

Como metodología para el diagnóstico del estado de los inventarios se realiza una auditoría inicial, seleccionando de manera aleatoria 30 referencias de productos (Anexo 16), comparando los valores del conteo in situ con los arrojados por el sistema de información. A continuación, se muestran en las tablas 5 y 6 los resultados obtenidos durante la auditoría realizada el día 19 de septiembre de 2016.

Tabla 5. Estadística auditoría inicial de inventarios

DESCRIPCIÓN	VALOR
TOTAL VARIACIÓN (UND)	15.384
VARIACIÓN PROMEDIO (UND)	513
VARIACIÓN PROMEDIO (%)	55%
VARIACIÓN MÁXIMA	98%
VARIACIÓN MEDIA	55%
VARIACIÓN MÍNIMA	0%
% PRODUCTOS CON VARIACIÓN	29

Tabla 6. Resultados auditoría de inventarios

ITEM	ALEATORIO	DESCRIPCION	UNIDAD	TOTAL SISTEMA	TOTAL CONTADO	VARIACION (UNID)	VARIACION (%)
1	CMD254000	CAJA METALICA DOBLE	UND	100	20	80	80,00%
2	COD214005G90	CODO 1/2" X 90 G.H.G POR 300 GR	UND	7.545	9.239	1.694	22,45%
3	COD273005G90	CODO PVC PRESION DE 1/2" X 90 G	UND	2.857	5.527	2.670	93,45%
4	COR217025	CODO RANURADO 2. 1/2"	UND	36	23	13	36,11%
5	GAB221003S	GABINETE CONTRAINCENDIO CLASE III SOLO	UND	177	4	173	97,74%
6	MAG250020200	MANOMETRO PRESION GLICERINA SERIE 90 0-200 CONEXIÓN VERTICAL	UND	92	49	43	46,74%
7	MWA220005	MEDIDOR WATERTECH 1/2"	UND	32	35	3	9,38%
8	NIP273005	NIPLE PVC PRESION 1/2" 10 GRAMOS	m	2.509	2.023	486	19,37%
9	TUB216005600	TUBERIA ½ H.G. SCH40 X 6 MTS	m	2.367	740	1.627	68,74%
10	URR217040	UNION RIGIDA RANURADA 4"	UND	163	158	5	3,07%
11	VAU220005	VALVULA AUXILIAR DE 1/2"	UND	6.274	232	6.042	96,30%
12	VBO220005202	VALVULA BOLA GAS 1/2" 202 TCL	UND	402	783	381	94,78%
13	VBO220007202	VALVULA BOLA GAS 3/4" 202 TCL	UND	236	200	36	15,25%
14	VMR211040UL	VALVULA MARIPOSA RANURADA 4	UND	3	2	1	33,33%
15	VAT220005	VALVULA ANTIFRAUDE 1/2" TELESCOPICA 100 GRAMOS	UND	550	244	306	55,64%
16	VAC220005RED	VALVULA RED WHITE 1/2"	UND	38	31	7	18,42%
17	VAC220008RED	VALVULA RED WHITE 3/4"	UND	36	65	29	80,56%
18	VAC220010RED	VALVULA RED WHITE 1"	UND	42	73	31	73,81%
19	TUB216008600	TUBERIA ¾ H.G. SCH40 X 6 MTS	m	787	323	464	58,96%
20	TUB216010600	TUBERIA 1 H.G. SCH40 X 6 MTS	m	995	44	951	95,58%
21	SAL220025	SOPORTE ANTISISMICO LONGITUDINAL 2-1/2"	UND	29	19	10	34,48%
22	SAT220025	SOPORTE ANTISISMICO TRANSVERSAL 2 1/2"	UND	42	13	29	69,05%
23	VAS140000ALT	VASO CEMENTO ALTO POR 30 CMS.	UND	10	16	6	60,00%
24	JTA111000TNU	TAPA Y ARO NUCLEO DE CONCRETO T.P. PESO NETO Y BRUTO 80.000 GRAMOS	UND	6	10	4	66,67%
25	JTR111005PES	TAPA Y MARCO RECT.MEDIDOR 1/2" PESTILLO H.D.	UND	24	29	5	20,83%
26	SIA120040	SIAMESA 4"	UND	4	7	3	75,00%
27	COL211020G90	CODO H.D. EXT. LISO 2" X 90 G	UND	5	5	-	0,00%
28	MCU220005	MEDIDOR CHORRO UNICO DE 1/2" TCL	UND	31	52	21	67,74%
29	CMS254005008	CAJA MEDIDOR 1/2" - 3/4" SENCILLA	UND	227	55	172	75,77%
30	JTO111005PNN	TAPA Y ARO OVALADA PESTILLO NUEVA NORMA H.D.	UND	127	35	92	72,44%

A partir de los resultados mostrados se hace necesaria la intervención de la base de datos de los inventarios en el software, realizando una sincronización total de las referencias de los productos entre el valor registrado y el hallado en el conteo.

4.3. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO

El proceso de almacenamiento es dedicado y los productos se ubican de acuerdo a una organización por familias en los diferentes almacenes con los que cuenta Industrial de Accesorios LTDA. El problema del tipo de almacenamiento que se tiene está en el desperdicio de espacio a medida que se agotan los niveles de existencias disponibles de una referencia, es decir la zona libre que va quedando no se usa en el almacenamiento de otros elementos (Figura 18) para determinar el volumen total y ocupado en las estanterías de cada uno de los almacenes se realiza un estudio del factor de utilización con la información recopilada en 5 fechas aleatorias a fin de determinar los valores promedios de volumen ocupado en cada una de las estructuras de los almacenes, ver (Anexo 17).

Tabla 7. Factor de utilización en estanterías por almacenes

Almacén	Volumen total promedio en estantería [m3]	Volumen ocupado promedio en estantería [m3]
Almacén 1	40,416	30,014
Almacén 2	46,33	32,42
Almacén 3	423,68	340,9
Almacén 4	15,36	10,938
Almacén 5	40,8	28,968

Figura 18. Evidencia fotográfica del factor de utilización de los estantes.



A partir del estudio de factor de utilización se observó que existen espacios que pueden tener periodos entre 20 y 45 días sin almacenar producto alguno a la espera de mercancía de importación, así mismo se identifica que las zonas más altas de las estanterías se encuentran los valores mínimos de volumen ocupado, debido a la dificultad que se presenta al momento de ubicar un producto en este espacio.

En los almacenes 3 y 5 se tienen estructuras cantiléver que usan eficientemente el espacio vertical (imagen inferior derecha figura 18), sin embargo, presentan problemas al momento de la ubicación de la mercancía, llevar un producto al punto más alto de la estructura exige un esfuerzo físico y la presencia de actividades riesgosas por parte de los auxiliares logísticos en el proceso de almacenamiento.

Se puede concluir que la empresa no aprovecha al máximo su estantería arrojando un valor promedio de factor de utilización del 72%, evidenciando la falta de organización de los productos en su almacenaje, además el desperdicio de espacios en altura, lo que hace que la empresa necesite más estantes.

4.4. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE ALISTAMIENTO

El proceso de alistamiento está conformado por las actividades de acopio, empaque, rotulado y revisión. El auxiliar logístico o el jefe de bodega inicia con el transporte de los productos al área asignada para su preparación, la cual se encuentra entre los almacenes 2 y 3, se observa que la búsqueda de cada uno de los elementos en las estanterías no tiene un procedimiento establecido, por lo tanto se realizan trayectorias de búsqueda y transporte ineficientes, de igual forma compartir el área de acopio con el proceso de aprovisionamiento ha permitido que las actividades que compone cada uno ellos interfieran entre sí, además en la actividad de acopio el espacio disponible obliga a usar otras áreas de la bodega para el alistamiento de los productos interfiriendo tanto en la movilidad del personal como en la recepción de las mercancías.

Para conocer los aspectos de las operaciones anteriormente descritas se realiza una toma de tiempos por cronómetros para el proceso de preparación de pedidos (anexo 18), a partir del estudio se puede tener conocimiento de la magnitud del valor en tiempo necesario para el desarrollo de cada una de ellas, permitiendo identificar los procedimientos en los cuales se desea implementar las mejoras, con el objetivo de disminuir los tiempo en la actividad de alistamiento de pedidos por parte de los auxiliares logísticos participantes en la actividad.

Figura 19. Descomposición del trabajo de alistamiento de pedidos locales

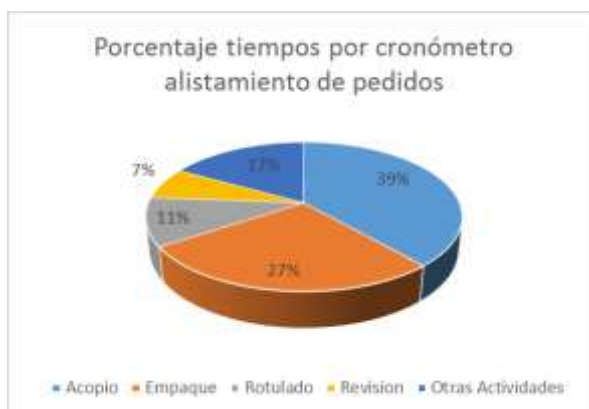


Figura 20. Descomposición del trabajo de alistamiento de pedidos exprés



A partir de los resultados obtenidos se puede observar de forma visual los aspectos expuestos anteriormente en donde los despachos locales y exprés tienen el mayor consumo de tiempo en las actividades de acopio y empaque durante el proceso de alistamiento, a través de las observaciones realizadas se logra identificar que el problema está en que la recolección y rutas de transporte de los productos (algunas veces deben volver al mismo almacén a recoger varios pedidos de una misma entrega), debido a que no se cuentan con procedimientos estandarizados maximizando los recorridos de los trabajadores e incrementando las actividades repetitivas durante sus labores, reflejándose en el aumento de tiempo de las actividades del alistamiento, mostrando una clara oportunidad de cambio del modelo de alistamiento que se debe implementar a fin de mejorar dicho proceso logístico dentro de la empresa.

4.5. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN UTILIZADO

4.5.1. Descripción del sistema de información: World Office es un sistema contable de registro y control de remisiones, facturación, salidas y entradas de mercancía. El software está diseñado bajo el entorno de almacenamiento de datos SQL Server, el cual brinda mayor robustez y seguridad de la información, existen una variedad de productos de la línea World Office los cuales son: Empresarial, contador, punto de venta y PYME.

Las ventajas que brinda el aplicativo son:

- Brinda de forma automática la contabilidad, declaración de impuestos, liquidaciones.
- Presenta de forma gráfica y por tablas toda la información referente a los balances de venta, ingresos e inventarios.
- Proporciona una base de datos de los empleados y clientes.

4.5.2. Análisis de sistema de información: El software World Office en la empresa Industrial de Accesorios LTDA. Se utiliza para recibir y coordinar todo lo relacionado a los pedidos, cumplimiento de contratos, recepción de materiales, despachos, remisiones, permitiendo llevar un control de la cantidad de existencias disponible o por agotarse, así como información relacionada a la rotación y demanda de productos propios y comercializados.

El departamento de contabilidad a partir de los pedidos y tareas que se asignan en para el desarrollo de las actividades mencionadas, se encarga de escalar las tareas por medio de las cuales se generan los reportes de despacho, remisión, facturación y consignaciones, pagos de proveedores y clientes.

Uno de los mayores aspectos de control en esta etapa de contabilidad y balance financiero es la comunicación constante con el sector manufacturero de la empresa, al cual se le llama internamente como “fábrica” que se encuentra ubicada en el municipio de Girón, llevando el control de la circulación de los productos internos,

todo esto se registra en el aplicativo permitiendo generar informes y reportes del estado de los procesos logísticos concernientes al control de inventarios, procesos de almacenamiento y entrega de mercancías.

4.6. DIAGNÓSTICO DE ESTRATEGIA DE LAS 5S

Se realizó un diagnóstico 5S en la empresa Industrial de Accesorios LTDA a fin de identificar las causas y factores que pueden influir en mejorar y ampliar la productividad de la empresa. En el (Anexo 19) se muestra la lista de chequeo programa 5s donde se obteniendo los siguientes resultados.

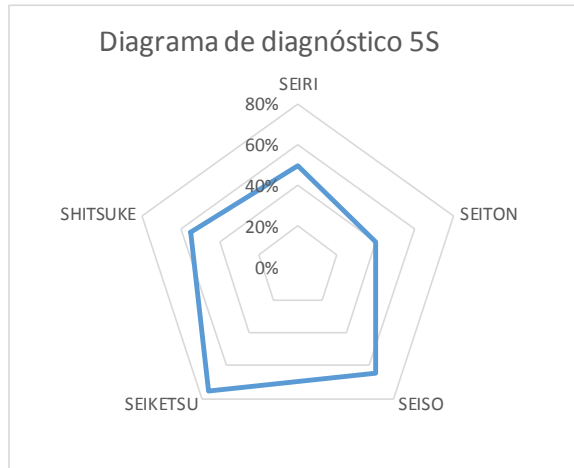
- Seiri – Seleccionar (50%): Se logra identificar en Industrial de Accesorios LTDA que existe mercancía con referencias activas que poseen entre 1 y 2 años de almacenamiento las cuales se encuentran empolvadas, rotas y obsoletas en bodega representando un 1.2% del total de productos almacenados. Se observa en área de almacenamientos hay objetos que no hacen parte del stock como plásticos y sillas. Se encuentra que en el 65% de área del almacén 4 (aproximadamente 19 m²) es ocupadas por cajas de contabilidad, productos deteriorados los cuales no generan valor en ningún eslabón de la cadena de suministro y aumenta sus costos de almacenamiento. No existe un procedimiento para tratar y clasificar este tipo de productos, los cuales están ocupando espacio valioso para la empresa.
- Seiton– Orden (40%): La política de almacenamiento dedicado por zonas pero no existe un lugar marcado para cada producto ni en las estanterías, por lo que ocasiona confusiones a la hora de encontrar la mercancía para despacharla. Con frecuencia se encuentran materiales como herramientas, escaleras y productos en los pasillos, lo cual dificulta el flujo de personas. Es importante resaltar por falta de comunicación con el proveedor, llegan dos o tres simultáneamente generando desorden en el proceso de recepción.

- Seiso-Limpieza (65%): Las condiciones de limpieza son aceptables a pesar del polvo que se concentra en los estantes a lo que los operarios están en constante contacto en el alistamiento. Hay falta de conciencia y cultura en aras de tener un ambiente limpio y agradable.
- Seiketsu- Estandarizar (75%): La gerencia tiene un específico personal para solo labores de aseo, donde realizan tareas de limpieza diarias en los de puntos de venta y bodegas, sin embargo, los operarios no tienen la actitud hacia una cultura de orden y limpieza en el área de almacenamiento, evidenciado por las visitas realizadas a la empresa y a las encuestas dirigidas empleados en las zonas correspondientes al proyecto.
- Shitsuke- Disciplina (55%): No hay estrategias para aplicar y mantener buenas prácticas. Se tiene una falta de cultura por parte de algunos operarios respecto al uso de los EPP (Equipos de protección personal) lo cual ha disparado el número de accidentes laborales (en total 4) en los últimos 3 meses, reduciendo el personal disponible, sobrecargando de actividades y trabajos a los demás operadores llevado a una reducción de la productividad de la empresa. No hay estandarización y cumplimiento de procedimientos que mantenga el alcance de los objetivos anteriores.

En la siguiente ilustración se refleja el promedio del 49% del cumplimiento de las 5s. Se puede concluir que se debe fortalecer cada componente de las 5s, especialmente a limpieza y disciplina debido a que no hay cultura de aseo en cada una de las áreas de Industrial de Accesorios LTDA.

Figura 21. Diagrama diagnóstico 5S

SEIRI	50%
SEITON	40%
SEISO	65%
SEIKETSU	75%
SHITSUKE	55%



A través del diagnóstico realizado a los procesos de aprovisionamiento, almacenamiento, gestión de inventarios y despacho se observa que la empresa se encuentra en la etapa de madurez de las actividades que conforman los procesos de estudio, por lo tanto, al encontrarse en esta zona se logra observar la falta de herramientas que permitan medir la efectividad de ellos, como la inexistencia de indicadores mensuales que muestren la tendencia en ventas de un producto, o las relaciones existentes entre las actividades de cada proceso de estudio, midiendo el nivel de influencia de uno en relación con otro, como lo es las compra y las venta sobre el valor del inventario que posee la empresa. De igual manera se determina que a falta de organización no se identifica que productos son los más representativos y su nivel de participación dentro de los ingresos de la empresa o los niveles de compra que debe poseer en relación a la rotación que presente.

Además se encuentra que a falta de control de las actividades de registro de la información de las ventas y compras realizadas la empresa no posee conocimiento exacto de los valores disponibles de los productos, influyendo en las decisiones que establezcan los niveles de compra de los productos y selección adecuada de proveedores.

Como última observación, el departamento logístico no tiene herramientas como formatos o tablas que brinden información de la ubicación adecuada y la zona de almacenamiento, establecidos a partir del comportamiento que cada uno presenta en periodos de tiempos.

5. FORMULACION DE PROPUESTAS DE MEJORA

5.1. DESCRIPCION DE LA HERRAMIENTA OFIMATICA

La herramienta se construyó en la plataforma Excel del paquete de software Office con el que cuenta la empresa (*Anexo 20*), el aplicativo consta de una interfaz principal donde se cargan dos archivos arrojados por el aplicativo World Office, uno de ellos representa el número de unidades vendidas de cada producto por mes y el segundo archivo consta del valor total de las ventas y cantidad de las referencias en un periodo de tiempo, así como el costo de cada unidad de las mismas.

Figura 22. Página principal de la herramienta de clasificación ABC.



Después de que el sistema actualiza las bases de datos internas del aplicativo a partir de la información de los archivos anteriormente mencionados, permite determinar de manera gráfica y contable los productos pertenecientes al grupo A, B o C en función a su participación en unidades vendidas o ingresos generados en las ventas totales.

Figura 23. Módulo de clasificación ABC por unidades e ingresos.



Se debe tener en cuenta que el software Word Office presenta en los informes algunas entradas no relacionadas a los productos de la empresa, entre las cuales se identifica el arrendamiento de un local al lado o algunos elementos de ensamble (arandelas, tornillos, tuercas) que forman parte de algunos productos fabricados como lo son las uniones rígidas en HD; Por lo tanto estas entradas se deben eliminar o depurar de la lista a fin de identificar realmente las referencias que forman cada uno de los grupos de la gestión de inventarios por clasificación ABC.

Con el objetivo de definir la cantidad a comprar de una referencia a partir de su comportamiento obtenido en el rango de meses la herramienta muestra de manera gráfica las unidades por mes y el total en ventas del producto.

Figura 24. Módulo de tendencia en ventas por producto.



5.1.1. Verificación de las herramientas ofimáticas: Para verificar que las herramientas diseñadas cumplen con los requerimientos de la empresa es necesario realizar la validación y verificación de la información que suministre y de la cual se alimenta la aplicación diseñada.

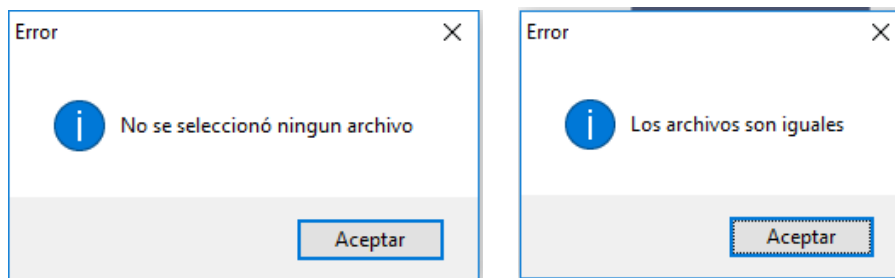
Para su validación se estableció una serie de requisiciones base para la creación de la herramienta. Se realizó la exposición y capacitación en el manejo del aplicativo en una reunión con el gerente de la empresa el señor Jairo Pinzón Ruiz y el coordinador del departamento de ventas Jhon Pinzón el día 11 de enero del 2017 donde por medio de la firma y calificación dada (Anexo 21 Listado de requisiciones) se establece que se cumple con los requerimientos de la empresa.

Figura 25. Lista de chequeo de requisiciones del aplicativo

LISTA DE REQUISICIONES		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
<i>Información a ser obtenida</i>		
Se obtiene información cuantitativa y real en relación a información suministrada por el sistema de información de la empresa	✓	
El sistema realiza la clasificación y distribución ordenada de los productos e indicadores a implementar	✓	
<i>Respecto a la información</i>		
El sistema se basa en parámetros de clasificación estandarizados y estadísticos para la obtención de información	✓	
El sistema se basa los parámetros sugeridos por la empresa	✓	
El sistema provee formas sencillas y rápidas para el ingreso de la información	✓	
<i>Respecto a la herramienta</i>		
Provee de forma tabulada y gráfica la información requerida	✓	
Se puede realizar cambios en la información suministrada sin ningún modificación a la programación fuente que posee la herramienta	✓	
La herramientas contiene alertas que permitan visualizar errores en el suministro de información	✓	

A fin de asegurar que la información que se suministra no se ingrese de forma repetida o no se haya seleccionada información alguna, el aplicativo Herramienta de clasificación ABC cuenta con dos alertas que informan los eventos descritos.

Figura 26. Mensajes de alerta y error de la herramienta de clasificación ABC



5.2. GESTION DE INVENTARIOS

5.2.1. Problema que se pretende atender: De acuerdo al diagnóstico realizado a cada uno de los procesos logísticos de estudio del proyecto en donde se observó las actividades relacionadas a la compra, venta, almacenamiento y alistamiento de los productos, se establece que no existe un ordenamiento en función de los parámetros antes mencionados que permita establecer el espacio, ubicación y cantidades de los productos en los procesos de almacenamiento, transporte y acceso a ellos.

5.2.2. Propuesta: Establecer de acuerdo al nivel de participación obtenido por los productos dentro de las ventas mensuales , así como a la tendencia de la misma registrada en meses anteriores, el número adecuado de unidades y espacio asignado a ellos, por medio de la implementación de las categorías A, B y C propuesta en el inciso dos a partir de la gestión de inventarios en donde el 80% del valor de ventas está representado por el 20% de los artículos y el 80% de los artículos representan el 20% de la inversión (Análisis de Pareto).

5.2.3. Objetivo de la propuesta: Establecer la ubicación y espacios asignados a los productos dentro de la empresa de acuerdo a su nivel de participación desde el momento que ingresa hasta salir de inventarios, es decir a partir de la rotación reflejada en la propuesta a implementar, haciendo uso de indicadores gráficos y numéricos que permitan llevar control y visualización del comportamiento de los productos.

5.2.4. Plan de implementación: A partir del uso de la herramienta Ofimática Excel, se crea un aplicativo dinámico en donde se ingresa el número total y valor neto de las ventas por producto para determinar de forma rápida y gráfica el nivel de participación dentro de las ventas totales realizadas, de igual manera permite tener control periódico de los productos, estimando el valor adecuado de unidades que se deben adquirir de las referencias del grupo A que representan el 80% de participación, B con el 15% y C con el 5%.

Figura 27. Estructura de cálculo porcentaje de participación de productos.

PRODUCTOS	UNIDADES VENDIDAS	TOTAL VENTAS	% PARTICIPACION
Producto 1	Und V	\$\$ Venta	$\frac{\$ \$ \text{ Venta}}{\sum \$ \$ \text{ Venta}}$
Producto 2	Und V	\$\$ Venta	$\frac{\$ \$ \text{ Venta}}{\sum \$ \$ \text{ Venta}}$
Producto 3	Und V	\$\$ Venta	$\frac{\$ \$ \text{ Venta}}{\sum \$ \$ \text{ Venta}}$
Producto 4	Und V	\$\$ Venta	$\frac{\$ \$ \text{ Venta}}{\sum \$ \$ \text{ Venta}}$
Producto 5	Und V	\$\$ Venta	$\frac{\$ \$ \text{ Venta}}{\sum \$ \$ \text{ Venta}}$
...
...
...
Producto n	Und V	\$\$ Venta	$\frac{\$ \$ \text{ Venta}}{\sum \$ \$ \text{ Venta}}$
		$\sum \$ \$ \text{ Venta}$	

5.2.5. Recursos requeridos: Para el desarrollo de esta propuesta se necesitó solo como recurso digital el software Excel del paquete de Office de Windows con el cual ya cuenta la empresa.

5.2.6. Implementación de mejora en gestion de inventarios: Para optimizar las actividades actuales en gestión de inventarios, se estableció la propuesta de realizar una clasificación ABC de acuerdo al nivel de relevancia a partir de la cantidad de unidades registradas en las ventas de los productos comercializados por la empresa (*Anexo 20 Herramienta ABC*), El estudio fue realizado durante el periodo comprendido entre los meses enero y julio del año 2016, en donde se identifican los productos pertenecientes a los grupos A, B y C.

Tabla 8. Resultados de la clasificación ABC por ingresos

	# Productos	% Representa	% participación
A	254	10,86%	79,96%
B	467	19,97%	15,03%
C	1618	69,17%	5,01%

Tabla 9. Resultados de la clasificación ABC por unidades.

	# Productos	% Representa	% participación
A	126	5,39%	79,95%
B	366	15,65%	15,03%
C	1847	78,97%	5,01%

Es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones de acuerdo a los productos que conforman los grupos como se describen a continuación:

- **GRUPO A:** Las referencias del grupo A requieren un alto grado de control. En esta zona se ubican aquellos productos que tienen el mayor número unidades vendidas dentro de las ventas totales, donde se desatacan algunas las referencias (Accesorios como codos, tees, reducciones, etc. en HG entre ½” y 1 ¾ “o en material ranurado entre 1 ½” y 4” de diámetro). Para permitir un flujo constante de esta clase de productos, es necesario establecer contratos y/o acuerdos con los proveedores que aseguren el suministro en las cantidades establecidas en función de su rotación sin llegar a una acumulación o apilamiento dentro de las zonas de ubicación asignadas a cada uno de ellos, de igual manera es necesario tener planes de contingencia que faciliten las negociaciones con proveedores de respaldo en caso de presentarse algún tipo de inconveniente con los demás abastecedores de mercancía.

También es importante al momento de realizar el almacenamiento de las referencias del grupo A asignar una ubicación que le permita estar lo más cerca de la zona de alistamiento y una accesibilidad ergonómica que facilite su transporte.

- ♦ **GRUPO B:** Para las referencias que conforman el grupo B de la clasificación de inventarios se recomienda ubicar los productos aprovechando al máximo el espacio asignado, estableciendo su ubicación en los fondos de las estanterías con una profundidad que permita un alcance cómodo y de fácil acceso. En términos de inventarios de seguridad, los niveles deben ser establecidos por debajo de los productos del grupo “A”, pero con un control periódico de cada treinta días en donde se evalúe el estado físico e integridad de los productos; También el tiempo de almacenamiento es importante, aun cuando se trata de materiales metálicos se debe tener en cuenta que el 43% de estos poseen partes hechas en goma, las cuales tienen un tiempo de vida útil antes de empezar a degradarse.
- ♦ **GRUPO C:** El grupo C al ser conformado por un promedio de 1.700 referencias del total que posee la empresa, implementar un control periódico en donde se lleve un registro de las cantidades no es recomendado, solo basta con establecer rutinas que permitan el ordenamiento de los productos dentro de su zona de almacenamiento facilitando observar el estado físico y caducidad de los materiales que lo conforman debido a los largos tiempos de almacenaje a los que se someten las referencias de este grupo.

5.2.7. Resultados: Industrial de Accesorios LTDA al no contar con una herramienta que le permitiera identificar o clasificar los productos que representan el mayor valor de ingreso (compuertas acueducto por \$150.000.000 promedio semestrales) o rotación (codos HG por 38.000 UND promedio semestral) no tenía un panorama claro del comportamiento de las referencias que se manejan en la empresa y se debía esperar al finalizar el año para comparar los valores en ventas y unidades de productos que se comercializaron a lo largo de 12 meses a fin de identificar las referencias representativas en cada campo de estudio.

A partir del uso de herramienta creada se logra suministrar información del grupo al cual un producto pertenece A, B o C (alta, media y baja rotación), facilitando así el tratamiento que se le debe dar a este en relación a su ubicación dentro de los

almacenes de la bodega, por lo tanto a partir del año 2017 la empresa se ve beneficiada ya que cuenta con argumentos en donde a través de valores cuantitativos se obtiene información detallada mes a mes del comportamiento de los productos, identificando las referencias que deban ser retiradas de inventarios por tener una rotación muerta (Tubería de alcantarillado PVC corrugada de 16", unión autocortante de 12", bridas de bronce de 8") así como ajustes de compra en las cantidades adecuadas de un producto en función a la oferta y demanda que se observe en ellos, mantenido una visión clara de cómo los productos se venden y permita a la empresa sostener su nivel de competitividad proporcionando a los clientes productos actualizados, precios justos y sosteniendo un margen de utilidad adecuado establecido por la empresa entre el 12 y 15%.

5.3. SINCRONIZACION SISTEMA DE INFORMACION

5.3.1. Problemática que se pretende atender: Durante el desarrollo del proyecto se observó que la empresa actualmente no cuenta con un inventario actualizado de los productos, no hay una sincronización entre el inventario real y el inventario registrado en el sistema. Por lo tanto, al momento de buscar información sobre las cantidades o disponibilidad del producto no se tiene un valor real con el cual se pueda tener control de las cantidades mínimas de los productos en los almacenes.

5.3.2. Propuesta: Optimizar las tareas de registro y salida de los productos en los procesos de aprovisionamiento y despacho, identificando los procedimientos o tareas desactualizadas que conllevan una gran cantidad de protocolos para el registro de la información.

5.3.3. Objetivos de la propuesta: Modificar los procedimientos y/o las actividades relacionadas al registro de ingreso y salida de productos en el sistema de información, para obtener un valor exacto o de mínimo porcentaje de error en las cantidades disponibles de los productos en la empresa.

5.3.4. Plan de implementación: Evaluar la efectividad de las tareas con las que cuenta las actividades de ingreso y salida de información, logrando determinar cuáles de ellas necesitan la intervención en el proceso de actualización de sus procedimientos, permitiendo implementar mejoras de estos que faciliten dichas actividades. Para medir la efectividad se tomará registro del volumen de productos que ingresan y salen en un periodo de una semana, comparando estos valores con los que se logra registrar en el sistema e identificando las tareas que se deben modificar.

5.3.5. Implementación plan de mejora en la sincronización del sistema : Es de vital importancia mantener los sistemas de información sincronizados a fin de garantizar un suministro de datos de forma precisa y oportuna, obteniendo herramientas que permiten llevar controladamente el estado de los inventarios, la propuesta de sincronización del sistema permite implementar mejoras en las actividades de ingreso de datos que lleva los valores registrados en el software contable a las cantidades reales con las que cuenta cada producto almacenado en la bodega de la empresa.

Una vez terminado el inventario general realizado entre el 28 de noviembre y el 6 de diciembre de 2016, se realizan nuevamente las actividades hechas en la primera auditoría del día 19 de septiembre, identificando que el 27% de las referencias presentan variación entre ambas cantidades (real y arrojado por el sistema), por lo tanto a partir de la fecha se inicia el control de las actividades relacionadas al registro de la información donde se establece un seguimiento con nuevas auditorías al final de cada semana, con el objetivo de evidenciar nuevas mejoras y establecer la continuidad de las mismas en el proceso de sincronización del sistema de información.

5.3.5.1. Recolección y sincronización de datos : Al día siguiente de haber finalizado el inventario general de todos los productos de la empresa, (7 de diciembre 2016) se procede a iniciar la actualización de las cantidades disponibles de cada referencia en las bases de datos del sistema de información, con ello, se comparan las 30 referencias de estudio para obtener un valor inicial, donde el resultado final de las auditorias hechas el sábado de cada semana se cotejará para medir la efectividad y eficiencia de las mejoras implementadas.

Para el desarrollo de cada auditoría se establece el siguiente procedimiento: Antes de iniciar las ventas del día sábado se extrae del sistema las cantidades registradas de los productos objeto de estudio donde se cierra toda actividad de ventas e ingreso de unidades de la referencia que se esté analizando, se realiza el conteo de cada una en compañía del jefe de bodega; Al finalizar se procede a reactivar todas las actividades relacionadas al ingreso y salida de los productos durante el transcurso del día.

Terminando la jornada laboral se procede a la actualización de la información en las bases de datos del software World Office, donde el nuevo valor a registrar será el resultado de restar las salidas por ventas o despachos y sumar las entradas al valor inicial extraído al comienzo de las ventas de cada una de las 15 referencias de análisis.

5.3.5.2. Auditoria de verificación: Al terminar la etapa de recolección de datos y sincronización de los mismo con el sistema de información, se realiza una auditoria de verificación el día 9 de enero del 2017; donde se mide el alcance de la implementación y su eficiencia, permitiendo proponer mejoras en el procedimiento de auditoria de inventarios.

A partir del resultado obtenido se observa que solo 8 de ellos no coinciden con los valores que se encuentran en el sistema reflejándose en una reducción de 70% puntos porcentuales (*Anexo 22. Auditoría final de sincronización*), sin embargo,

existen productos donde a partir de su unidad de medida (unidades métricas o tramo) se dificulta su control.

Los resultados reflejan una reducción del 44,69% en diferencia promedio, es decir se disminuye en ese valor aproximadamente la desigualdad existente inicial entre el valor real y el del sistema de información de las cantidades disponibles por producto, que comparándoles con los valores iniciales muestra una mejora significativa cómo se logra apreciar a continuación en la tabla 12.

Tabla 10. Resultados comparación auditorías inicial y final de los inventarios.

MEDIDA	AUDITORIA INICIAL	AUDITORIA FINAL	RESULTADO
PROMEDIO ARITMETICO DIFERENCIA %	54,72%	10,03%	44,69%
TOTAL VARIACION UNIDADES	15.384	1.552	13.832
MEDIANA%	0%	0%	0,00%
VARIACION MAXIMA %	100%	15%	85,00%
VARIACION MINIMA %	0%	0%	0,00%
PROMEDIO DE DIFERENCIA EN UNIDADES	530	74	457
PRODUCTOS AUDITADOS	30	30	0,00%
PRODUCTOS NO SINCRONIZADOS	29	8	21
PRODUCTOS NO SINCRONIZADOS	0,97	0,27	0,70

A partir de esta fecha (9 de enero) se propone realizar auditorías de seguimiento el último sábado de cada mes siguiendo el procedimiento descrito en el numeral 6.3.1 garantizando que la información que se consulta permita conocer la cantidad disponible de cada referencia en el momento de la venta que será el número de unidades reales o aproximado al que se encuentran en la zona de almacenamiento de la empresa.

5.3.6. Resultados: Las sincronizaciones de los sistemas de información son necesarias para sostener los niveles de inventario mínimo requeridos, y ante ello, con el inicio de este proyecto y las estrategias implementadas para el seguimiento de las cantidades disponibles de los productos, la empresa logra sostener las metas establecidas entre el 15 y 20 % de error entre los valores del sistema arrojados por Word Office y el real disponible en bodega en relación a los 30 productos auditados.

Así la empresa tendrá conocimiento de las cantidades disponibles de las referencias y permitirá la planeación adecuada de los niveles de compra que se deben realizar para el reabastecimiento de las mismas.

5.4. MEJORAMIENTO EN EL PROCESO DE ALMACENAMIENTO

5.4.1. Problemática que se pretende atender: A partir del diagnóstico realizado al proceso de almacenamiento se encuentran oportunidades de mejora, observando que la optimización del uso del espacio para la ubicación de los productos en los diferentes almacenes de la bodega de la empresa no es el más adecuado, por lo mencionado se puede observar stands donde el espacio útil disponible no es usado completamente, también se identifica productos de rotación muerta (más de 2 años en bodega) que equivalen a un 6% de las referencias los cuales se encuentran llenos de polvo o suciedad.

Reconocer algunas características de los productos es posible ya que actualmente cuentan con etiquetas de papel, sin embargo, solo entre 1 y 5 unidades del total de un producto poseen el identificador correspondiente, además los textos se encuentran escritos a mano lo que dificulta la lectura y la codificación no permite determinar la familia, grupo o material con facilidad.

5.4.2. Propuesta: Diseñar una política de almacenamiento que permita a los trabajadores encargados del proceso el uso eficiente de los espacios disponibles para el almacenaje de los productos, así como la zona de mejor ubicación de los mismos (Nivel de piso, nivel más alto, nivel medio o zona de oro) de acuerdo a sus características físicas, técnicas y clasificación ABC.

Además, es necesario realizar modificaciones a la rotulación actual llevada en los productos y así facilitar la obtención de información relacionada a la referencia como su ubicación dentro de la bodega a partir de sus características descritas en el correspondiente identificador.

5.4.3. Objetivos de la propuesta

- Establecer rutas y procedimientos para las actividades de transporte, ubicación y recolección de productos.
- Aprovechar de forma eficiente los espacios de almacenamiento asignados a cada producto.
- Reducir la acumulación excesiva de los productos en función a sus ventas.
- Organizar a partir de un acceso ergonómico la ubicación de los productos.
- Establecer una codificación donde se pueda determinar a partir de una serie de caracteres alfanuméricos estandarizados la mayor información posible de un producto permitiendo así conocer las especificaciones técnicas y su ubicación dentro de los almacenes de la empresa.

5.4.4. Plan de implementación: Crear una política de almacenamiento donde se establezcan procedimientos de ubicación e identificación (codificación estandarizada según parámetros técnicos) de los productos buscando reducir el número de actividades repetitivas al momento de ubicarlos, así como definir la zona en la que se encontrará, es decir, a nivel de piso, medio o en el punto más alto de los stands, en donde se le facilite a los trabajadores tener un acceso ergonómico y a su vez que el producto no quede oculto a la vista de ellos reduciendo así el riesgo de apilamiento excesivo o aplastamiento entre objetos.

5.4.5. Recursos requeridos: Se requiere la participación del recurso humano encargado del proceso y lugares de almacenamiento en la empresa, es decir el personal logístico (auxiliares y jefe de bodega), gerente y personal contable encargado del registro de las entradas y salidas de los productos, con una inversión semanal de seis horas por dos semanas para establecer las políticas relacionadas a mejorar el proceso de almacenamiento que permita minimizar el impacto de los problemas encontrados en el diagnóstico realizado en el numeral 4.3 del proyecto.

5.4.6. Diseño de una política de almacenamiento: Al momento de hablar de implementación en las áreas de almacenamiento es importante haber definido políticas para dicho proceso logístico, estableciendo parámetros y procedimientos en las actividades de transporte, ubicación e identificación de los productos que se desean almacenar.

En el estudio realizado de las actividades mencionadas en el numeral 3.2 se identifica que la ubicación y almacenamiento actual de los productos es de tipo dedicado, obedeciendo las sugerencias y especificaciones de ordenamiento establecidas por el gerente de la empresa.

Toda gestión de almacenamiento debe estar soportado por un sistema de información que permita llevar control de los productos que se desean almacenar, con el objetivo de tener una visión de la rotación, unidades disponibles, entre otros; Sin embargo, el software actual es netamente contable y no permite llevar a cabalidad algunas de estas actividades como lo son la ubicación y zona de almacenaje de una referencia.

5.4.6.1. Procedimiento de obtención de datos: Para realizar la obtención de datos es necesario conocer las características físicas de los productos y el perfil de los pedidos que se manejan en la empresa.

- **Características físicas de los productos**

Los productos comercializados y manufacturados por la empresa están referenciados y fabricados bajo normas internacionales (ASTM, ANSI, ISO, DIN, etc.), lo cual permite generar una distribución por familias dentro de los almacenes de la bodega, compartiendo características físicas como diámetros (2",3",4",6", etc.), tipo de conexión (Lisa, brida, roscado, etc.), forma (Tee, Brida, válvulas, codos, etc.), entre otros.

Otra característica importante para el almacenamiento de productos radica en el material en el cual se encuentren fabricados, por lo tanto, referencias que poseen materiales blandos, frágiles o costosos (aluminio, acero inoxidable, etc.) tendrán

una ubicación diferente a un material económico (fundición nodular) o de fácil manufactura.

- **Perfil de pedido**

Industrial de Accesorios LTDA presenta variedad de productos comprados por pedido, por lo tanto establecer la forma de almacenamiento a partir del perfil de cada pedido dificulta el desarrollo del proceso, un caso es la venta de accesorios para proyectos de infraestructura, los cuales se venden para las empresas del área civil que requieran su suministro para el proyecto a desarrollar, sin embargo así los productos entren a la bodega de la empresa, por su corto tiempo de permanencia en ella (máximo dos días) no se les registra en el sistema de inventarios. No obstante, se tiene un inventario de respaldo en bodega que pueden oscilar entre 10 y 20 unidades a fin de realizar un anticipo de algunos de ellos, cómo los codos de 4" en HD, los cuales se pueden entregar al cliente mientras en la fábrica de producción se realiza la manufactura de los faltantes y la reposición del stock de respaldo.

Otro comportamiento observado es la diversidad de referencias que pueden tener los pedidos, donde se incluyen accesorios hechos en PVC, HD, HG, Tubería, ranurado, etc. donde ninguno de ellos pueda tener o compartir características similares que permita establecer si existe una combinación de productos que defina una tendencia comercial específica del mercado. A continuación, se muestra la agrupación de las ventas realizadas en el mes de enero en dos tablas, por familias (marcas o fabricante de productos), algunas de ellas son: HELBERT, CELTA, PAVCO y por clases (productos con características similares), como: Codos, Tees, Ranurado, HG.

A continuación, se muestran las tablas de clasificación por clases y familias correspondientes al mes de enero de 2016 (*Anexo 23. Perfil de pedidos*).

Figura 28. Perfil de pedidos por mezcla de familias

Mezcla entre familias de Marcas (Familias)		
Mezcla de pedido	Total	%
1 Marca	1.321	61,82%
2 Marcas	387	18,11%
3 Marcas	206	9,64%
4 Marcas	98	4,59%
5 Marcas	34	1,59%
6 Marcas	55	2,57%
7 Marcas	10	0,47%
8 Marcas	11	0,51%
9 Marcas	6	0,28%
10 Marcas	8	0,37%
11 Marcas	-	0,00%
12 Marcas	1	0,05%
TOTAL	2.137	

Como se observa el 79,93% presenta una mezcla de entre una y dos marcas de productos, lo cual podría verse como una forma viable de almacenamiento en donde la ubicación de las referencias sea por fabricante, sin embargo ya que la empresa maneja una variedad de marcas sujetas al suministro de los proveedores, es decir pueden suministrar una misma referencia de producto pero de diferentes fabricantes en cualquier momento de acuerdo a la oferta y demanda que se observe en el mercado, este tipo de almacenamiento representaría el uso adicional de espacios para ubicar las marcas que estos brindan. Además, la clasificación por marcas ofrece una sub clasificación dentro de un ordenamiento por familias, es decir dentro de las bridas HD se puede encontrar la agrupación del fabricante HELBERT, APOLO y las manufacturas por la empresa.

.Figura 29. Perfil de pedidos por mezcla de clases.

Mezcla entre grupos por clases		
Mezcla de pedido	Total	%
1 Producto	975	45,62%
2 Productos	461	21,57%
3 Productos	124	5,80%
4 Productos	272	12,73%
5 Productos	163	7,63%
6 Productos	46	2,15%
7 Productos	36	1,68%
8 Productos	13	0,61%
9 Productos	25	1,17%
10 Productos	11	0,51%
11 Productos	2	0,09%
12 Productos	7	0,33%
13 Productos	-	0,00%
14 Productos	2	0,09%
TOTAL	2.137	

Si se analiza el perfil de pedidos a partir de una agrupación por clases, descrita anteriormente, se encuentra que el 67,19% presenta una combinación entre 1 y 2 clases; Pero, realizando observaciones al documento fuente (Ver anexo 31 Ventas del mes de enero 2016) se identifica que las combinaciones pueden ser infinitas y no existe una tendencia en donde se pueda identificar que productos suelen llevarse juntos, es decir no siempre un codo de ½” HG es vendido con cinta de teflón, o un Niple de ½” HG o una llave de bola de PVC, etc. Por lo tanto debido a la diversidad de la mezcla, organizar cerca uno de otro los productos que suelen llevarse juntos representaría el cambio total del sistema de almacenamiento e implicaría el uso excesivo de áreas y stands para adaptar su ubicación a una tendencia aleatoria que se adapte a las compras por mezcla de clases.

- **Clasificación ABC**

Haciendo seguimiento de las ventas en unidades o ingresos generados y su participación en el total de las referencias comercializadas en el periodo del mes de enero a julio de 2016, la clasificación ABC permite identificar dentro de los pedidos, cuales son los productos de la bodega que más representan rotación o ingresos. Partiendo de un análisis inicial a las ventas realizadas en el periodo de tiempo mencionado y el apoyo del uso de la herramienta ofimática de clasificación ABC (*Anexo 20*) se obtienen los siguientes resultados

Figura 30. Resultados clasificación ABC por ingresos.

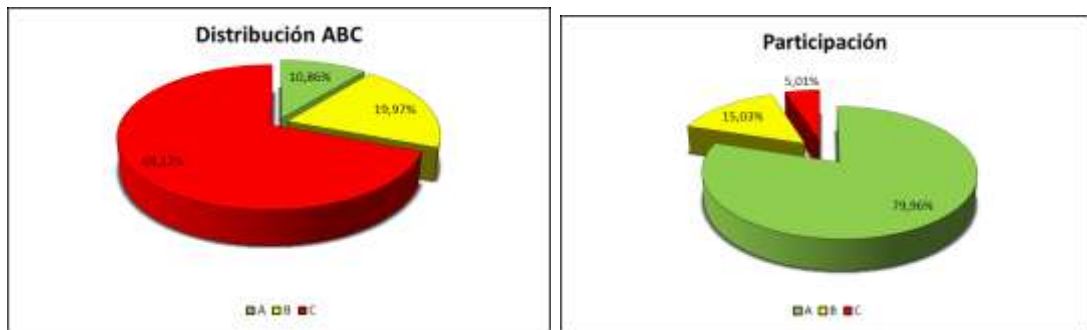
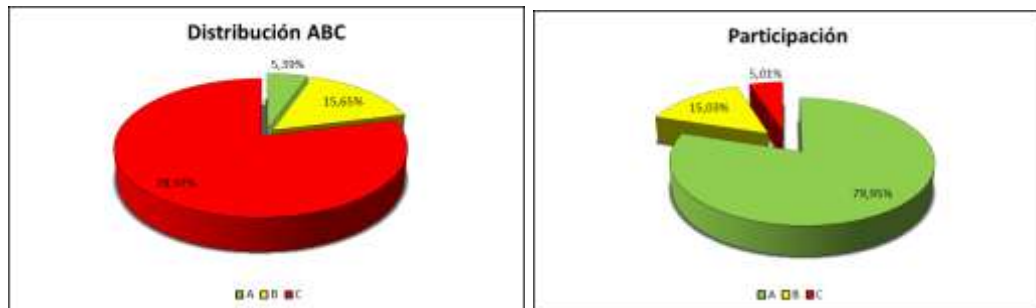


Figura 31. Clasificación ABC por unidades vendidas.



Realizando una comparación de los resultados arrojados en la herramienta ABC de Excel se determina que existen 65 productos que representan la mayor rotación e ingresos generados, en el (*anexo 24 Cruce de listas clasificación*) se pueden ver las referencias que comparten las listas del grupo A por unidades e ingresos, los cuales

a partir de las características de ubicación y zona de almacenaje donde se encontraban, permitieron definir los parámetros adecuados para el análisis y acondicionamiento de las políticas de almacenamiento en donde se contemplaron rutas de transporte, reubicación, cantidades y altura dentro de los stands que facilitaron los procesos logísticos de aprovisionamiento y alistamiento de los productos. Ante lo cual se propuso una organización que contemplara una distribución por clasificación ABC dentro del sistema actual de ubicación de los productos, permitiendo la agrupación por familias dando prioridad a la ubicación de los productos del grupo A al punto más cercano de la zona de alistamiento y recepción de mercancías, mejorando la movilidad de los trabajadores y el fácil acceso para el transporte y ubicación de cada referencia.

5.4.6.2. Selección de una política de almacenamiento : Una vez realizado el análisis con ayuda de la herramienta ofimática para la clasificación ABC de los productos se procede a extraer la información del análisis de participación por unidades e ingresos en el total de las ventas de enero a Julio de 2016 de las referencias que conforman el grupo A dentro del estudio mencionado, la información es comparada, descrita y organizada de acuerdo a la ubicación y la zona de almacenamiento (Figura 30) dentro de los almacenes que conforman la bodega de la empresa como en el Anexo 24 (hoja Cruce A).

Figura 32. Formato de caracterización de productos.

CODIGO	DESCRIPCIÓN	Unidad mínima de empaque	Características peso [Kg]	Unidad máxima de empaque	Ubicación	Altura	Consumo promedio mes

Para extraer la información de los 65 productos que ambas listas comparten (ingresos y unidades) fue necesaria la ayuda del personal logístico de la empresa, en donde la información ingresada al formato de *caracterización de los productos* (Anexo 25) es analizada en la tabla 11, allí se observan tres columnas donde se especifica a que altura se encuentra un objeto ubicado, se entiende por zona baja el lugar en el cual los productos que están almacenados se encuentran a una altura

entre 0 cm y 70 cm a nivel del piso, zona media entre 70 cm y 140 cm y zona alta a las referencias ubicadas entre 140 cm y 200 cm. También se observa que existen diferentes formas de agrupación en el almacenamiento de los productos dentro de los stands, tales como:

- Apilamiento: Se presenta en referencias como las fabricadas en material ranurado o productos para conexión de tubería PeAlPe donde al ingresar a la empresa llegan empacadas en cajas, sin embargo, son extraídas y almacenadas por apilamiento para aprovechar los espacios disponibles para su almacenaje.
- Cajas: existen cajas de tamaño pequeño en donde llegan empacados productos como el Sellante Loctite, la cual contiene 6 unidades, o cajas medianas en donde ingresan productos como los medidores o válvulas de bola de cuerpo en bronce que pueden contener solo una unidad en su volumen total.
- Bolsas: Empaquetamiento en el que pueden encontrarse referencias en material PVC o Neopreno (sellos mecánicos para accesorios en HD), las bolsas pueden contener más de 10 unidades de las referencias mencionadas a ejemplo.

Después del análisis de las diferentes formas de empaquetamiento que se encontraron se determina que la totalidad de los productos presentan geometrías intrincadas y un empaquetamiento por cajas no es apropiada para su almacenamiento, tal como los filtros en Y, donde al momento de guardar en cajas representaría el uso de más área para su ubicación debido al volumen que ocuparía una sola unidad empaquetada. Mientras que al agrupar por apilamiento se aumenta en un 55% las unidades que se pueden ubicar en los espacios disponibles, como lo es el caso de las uniones de 4" de material ranurado que llegan en cajas de 6 unidades, donde en un área de 0,5 m² solo se lograría almacenar 6 de estas mientras que, retirando el producto de ellas, desensamblando y realizando una organización como se haría con las tejas, uno sobre otro, se logra almacenar hasta 28 unidades en tan solo 0,25 m². Por lo tanto, el apilamiento de las referencias ofrece una alternativa viable para el uso adecuado de las áreas dedicadas. De igual manera, partiendo del análisis de formato mencionado se determina que referencias

(como las válvulas de bola en bronce, productos delicados o piezas de gran valor) deben permanecer en las cajas donde llegan empacados para asegurar la integridad física de los mismos.

Establecida la forma adecuada de almacenaje (Caja, apilamiento o bolsas) a partir de las características físicas como peso y geometría se realiza el análisis de cantidad y zona de ubicación (baja, media o alta) para las 65 referencias a través del formato de almacenamiento de productos (*Hoja de cruce Anexo 24*), indicando el número de cajas o unidades que se almacenarán en el área asignada a una referencia y el nivel al cual estarán ubicadas finalmente.

Figura 33. Formato de almacenamiento de productos.

Código	Descripción	Marca	Unidad mínima de empaque	Unidad máxima de empaque	Descripción empaque	Niveles	# UND o Cajas por nivel	Agrupación

Tabla 11. Ubicación y cantidad de productos A en la bodega de la empresa

Ubicación	Zona Baja	Zona Media	Zona Alta	Total productos	%
Almacén 1	1	18	3	22	34%
Almacén 2	2	6	-	8	12%
Almacén 3	3	9	7	19	29%
Almacén 4	8	3	2	13	20%
Almacén 5	2	1	-	3	5%
PVC	-	-	-	-	0%

Otro factor importante al momento de definir la política de almacenamiento se sustenta en los resultados obtenidos de la descripción de las referencias mencionadas, donde se observa que la mayor parte de las referencias que rotan y generan ingresos (34%) se encuentran ubicados en el almacén 1, seguidos por un segundo grupo de productos que representa el 41% ubicados en los almacenes 2 y 3, por lo tanto la implementación y el diseño de las políticas de almacenamiento se centran en definir los procedimientos adecuados para la ubicación, rutas y altura de almacenaje de estos productos, mejorando de manera simultánea los procesos

logísticos de aprovisionamiento y alistamiento relacionados a las referencias de estudio.

5.4.6.3. Formato de identificación de productos: La empresa industrial de Accesorios LTDA actualmente cuenta con el siguiente formato de identificación de los productos (figura 32), plantilla que se implementó a mediados del mes de julio de 2016.

Figura 34. Plantilla actual de identificación de productos

Fuente: Plantilla de identificación Industrial de Accesorios LTDA. Manual formato de codificación
Sin embargo, la plantilla utilizada no brinda información relevante, práctica y sencilla del fabricante o material principal de manufactura, el código alfanumérico que posee brinda información como se muestra a continuación.

Figura 35. Formato de codificación de productos

1	2	3	4	5
VAL	2	20	008	

Fuente: Plantilla de identificación Industrial de Accesorios LTDA. Manual formato de codificación
La codificación actual contiene en el campo 1 las iniciales principales (3 dígitos) del producto, el segundo número corresponde a si es de fabricación propia o comercializado), en la columna 3 se especifica el material del que se encuentra fabricado o maneja el producto, por ejemplo el número 20 se usa para las referencias en bronce, el campo 4 compuesto por tres dígitos especifica el rango de

diámetros enteros (1"=01, 2"=02, 3"=03, etc.), sin embargo el rango decimal para una válvula de ¾", que es igual a 0.75" es identificada con el decimal mayor entero siguiente, es decir 0.8 por lo tanto el código a utilizar será **008**, la columna 5 proporciona información relacionada a diámetros o dimensiones adicionales o específicas (3 dígitos).

Figura 36. Muestra de códigos y nombres de productos manejados por la empresa

VAL211030SEE VALVULA 3" COMPUERTA ELASTICA VASTAGO NO ASCENDENTE EX
VAL211020SEE VALVULA 2" COMPUERTA ELASTICA VASTAGO NO ASCENDENTE EX
VAL211040SEE VALVULA 4" COMP.ELASTICA VAST.NO ASCEN.EXT.LISO
VAL280030 VALVULA BOLA PCP T.P. EXT. LISO 3"
VAL211060SEE VALVULA 6" COMPUERTA ELASTICA VASTAGO NO ASCENDENTE EX
VAL210060SEB VALVULA 6" (SELLO BRONCE) VASTAGO NO ASCENDENTE EXT.LISO
VAL210040SEB VALVULA 4" (SELLO BRONCE) VASTAGO NO ASCENDENTE EXT.LISO
VAL210160SEB VALVULA 16" (SELLO BRONCE) VASTAGO NO ASCENDENTE EXT.LISO
VAL211100SEE VALVULA 10" COMPUERTA ELASTICA VASTAGO NO ASCENDENTE EX
VAL211080SEE VALVULA 8" COMPUERTA ELASTICA VASTAGO NO ASCENDENTE EX
VAL210030SEB VALVULA 3" SB VAST.NO ASCENDENTE E.LISO

Sin embargo, después de revisar la codificación de las referencias a partir de la herramienta de Excel de clasificación de productos ABC se encuentra que menos del 5% de las referencias no obedecen a la codificación utilizada como se observa en la siguiente tabla.

Figura 37. Muestra de productos con fallas en codificación

CME254060030015 CAJA MEDIDOR METALICA 60X30X15
CAV140000HF CAJA VALVULA 20x20x30 CON PASADOR H.F.

Como se observa el producto **CAV140000HF CAJA VÁLVULA 20x20x30 CON PASADOR HF**. No obedece a la codificación descrita y la información dimensional no es especificada en la estructura del rotulado.

Otro factor importante es que la empresa maneja un total de 94 referencias de materiales al cierre del año 2016, lo cual llevaría a problemas de identificación de los productos cuando el número llegue a más de 100, por otra parte identificar el

material de manufactura no se facilita debido a que el número de identificación suele confundirse con el valor principal de dimensiones (columna 4 del formato de codificación). Entre la información faltante en la codificación actual se haya que no existe datos del fabricante o especificaciones del material principal usado en la manufactura de un producto.

Ante los problemas presentados con el sistema actual de codificación se proponen cambios en el tercer dígito del formato actual y el rediseño de las plantillas a partir de los siguientes parámetros:

- Especificar el fabricante en la parte inferior de la plantilla a través del uso del logo o nombre.
- Cambiar el campo material dentro de la codificación de una estructura numérica a alfabética, conformada entre 2 y 3 dígitos para especificar de manera memotécnica el material de manufactura de los productos, es decir HG (Hierro galvanizado), AC (Acero al carbono), Hierro girs (HD), tubería Pe Al Pe (PAP), etc.

Donde, los datos generales son específicos de las características de los productos, como se describe en la siguiente tabla.

Tabla 12. Formato del 4 dígito de codificación de productos

Producto	Datos generales [UND] (columna 4 y 5)	Descripción
Codos	Diámetro principal [pulg] (XX), diámetro decimal [décima pulg] (X), ángulo [grados] (GXX)	NA
Tees	Diámetro entrada [pulg] (XXX), Diámetro salida [pulg] (XXX), Diámetro bifurcación [pulg] (XXX)	Si existe un diámetro de igual dimensioe no debe escribirse
Uniones, conexiones	Diámetro principal [pulg] (XX), diámetro decimal [pulg] (x)	NA
Reducciones	Diámetro entrada [pulg] (XXX), Diámetro salida [pulg] (XXX)	NA

Tubería, niples y pasa muros	Diámetro entrada [pulg] (XXX), longitud [cm] (XXX),	NA
Válvulas, Tapones y bridas	Diámetro principal [pulg] (XX), Diámetro decimal [pulg] (X),	NA
Yees	Diámetro entrada [pulg] (XXX), Diámetro reducido [pulg] (XXX),	Si no contiene reducción, no se necesita agregar dígitos.
Cajas	Ancho [cms] (XXX), Largo [cms] (XXX), profundo [cms] (XXX), conexiones [pulg] (XXX-XXX)	Si no contiene conexiones o medidas específicas no llenar o agregar dígitos.

A continuación, se muestra el formato final propuesto para la identificación de los productos que la empresa produce y comercializa.

Figura 38. Plantilla final de identificación propuesta



A continuación, se seleccionan los criterios de almacenamiento en relación al formato de caracterización para los productos dentro del respectivo almacén en el que se encuentran ubicados.

5.4.6.4. Criterios de organización de productos: Según el Ing. Edwin Alberto Garavito una óptima ubicación de los productos debe tener en cuenta³⁴:

- Los productos que presenten una alta rotación deben ubicarse cerca de las zonas de alistamiento, facilitando el acceso y transporte por parte de los trabajadores.
- Las referencias que tengan un nivel alto de rotación deben almacenarse en la zona más conveniente, preferiblemente en el nivel central de los stands, además los productos de baja rotación se recomienda situarlos en los niveles más altos
- Por facilidad de transporte los artículos más pesados deben ubicarse en los niveles bajos.
- Para pocas referencias que presenten alto nivel de rotación se recomienda un almacenamiento de tipo dedicado y áreas especialmente dedicadas solo para ellas.
- Para muchos productos que posean poco nivel de rotación se debe realizar un almacenamiento de tipo aleatorio, sin embargo, la actualización de su ubicación implica el uso de herramientas de cómputo para garantizar la información actualizada.
- Algunos productos debido a su naturaleza es necesario realizar una ubicación más específica, por ejemplo, los materiales contaminantes, inflamables o de alto valor.

³⁴ GARAVITO, Edwin Alberto. Sistemas de almacenamiento. Bucaramanga, Universidad industrial de Santander. Escuela de estudio industrial y empresarial. [en línea] [citado 8 de octubre de 2016] disponible en: <http://gavilan.uis.edu.co/~garavito/docencia/asignatura1/pdfs/Sistemas%20de%20Almacenamiento.pdf>

Según Richard Gray³⁵, “(...) el diseño de almacenes con división por zonas permite determinar el número de zonas y recuperadores de pedidos, asignación del espacio entre zonas. Entre las principales ventajas del empleo de zonas en el almacén cabe destacar que permite

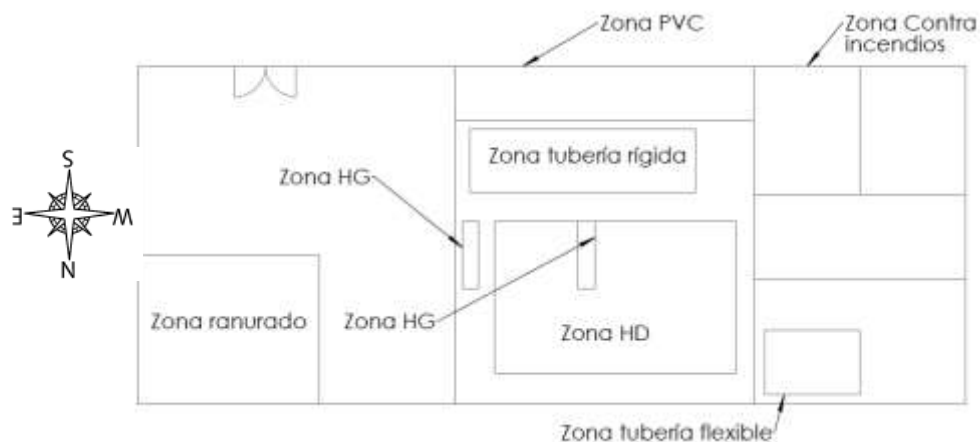
- Reducir el espacio que es necesario recorrer para la preparación de un pedido.
- Familiarizar a los operarios con un subconjunto de productos y su localización.”

La bodega cuenta con 7 zonas dentro de los cinco almacenes que la componen

- Zona de Ranurado
- Zona de Hierro Galvanizado (HG)
- Zona de Hierro Dúctil (HD)
- Zona de tubería Rígida
- Zona de PVC
- Zona de tubería Flexible
- Zona de Accesorios Contra incendios

A continuación, se describe gráficamente la ubicación de cada una de las zonas dentro de los almacenes que conforman la bodega de la empresa.

Figura 39. Distribución de las zonas de almacenamiento



³⁵ GRAY Richard. A logistics and supply chain management approach to port performance measurement. Maritime Policy & Management. The flagship journal of international shipping and port research. Vol 31, 2004.

Con base a los resultados del estudio de clasificación ABC aportado por la herramienta de Excel creada para dicha actividad se desarrolla la nueva política de almacenamiento en donde se tienen en cuenta los siguientes criterios de ubicación de cada producto de acuerdo a la descripción de los mismos que se evidencia en el *(Anexo 24) Cruce de listas clasificación ABC por unidades e ingresos*.

- Se sostiene la organización actual de agrupación por familias de productos y almacenamiento dedicado, en donde una familia representa las características físico mecánicas de las referencias, es decir Codos HD, Válvulas de compuertas HD, Accesorios HG, Tubería de acero al carbono, etc.
- Se realiza la reubicación de los productos que más presentan rotación e ingresos teniendo en cuenta características físicas como volumen y peso para la mejor zona de almacenamiento.

Para la óptima implementación del último criterio de almacenamiento se deben tener en cuenta los siguientes aspectos, a fin de reducir los tiempos, recorridos y esfuerzos necesarios para el transporte hacia la zona de alistamiento y las actividades relacionadas al almacenamiento de cada producto.

- Los productos de gran peso y/o volumen serán situados en los niveles más bajos de los stands.
- Las referencias que presenten un que encabecen los volúmenes de alto consumo promedio en las listas de los grupos de clasificación ABC serán ubicadas en altura para aprovechar el espacio disponible en el último nivel de cada stand, siendo esta distancia una medida accesible ergonómicamente y de fácil acceso para los auxiliares de logística.
- Adaptar la ubicación de los productos arrojados por la clasificación ABC al finalizar cada año.
- Definir el área de almacenamiento o espacio dedicado para cada producto a partir de la tendencia en ventas y consumo promedio de cada referencia,

optimizando el uso eficiente de los espacios disponibles en las zonas de almacenamiento.

- Las referencias que presenten mayor rotación y volúmenes de consumo que necesiten áreas mayores de 1 m² para su almacenamiento serán posicionadas cerca de las zonas de aprovisionamiento y alistamiento.

A continuación, se describirá cada una de las zonas que posee la empresa y se establecerá la política

- **Zona de Ranurado**

Ubicada en el almacén 1, corresponde a toda la familia de productos de hierro ranurado, recibe su nombre por presentar un anillo que permite realizar conexiones por medio del ensamble de collares de sujeción (figura 38). Aquí se encuentran accesorios como codos, tees, reducciones, etc.

Figura 40. Pieza de material ranurado



Fuente: Brochure 2016 Industrial de Accesorios LTDA.

Sin embargo, en la zona de ranurado se pueden encontrar productos con características totalmente diferentes como válvulas de bola, cheques y llaves de paso, etc. Con cuerpos hechos de bronce o plástico

Figura 41. Válvula de bola



Fuente: Brochure 2016 Industrial de Accesorios LTDA.

Esta zona cuenta con 5 pasillos, los cuales abarcan un área de 34 m², allí están ubicados 9 estantes, donde 4 de ellos tienen medidas de 4,96 m de largo, 0,55 m de ancho y 2 m de largo con 4 niveles cada uno, los estantes restantes tienen medidas de 2 x 2 x 0,55 m.

Su punto de ubicación se encuentra en el área más alejada a la zona de alistamiento, hay que tener claro que allí se almacenan productos de gran valor por ello permanece cerrada y solo puede ingresar personal autorizado

Del Pareto por popularidad de productos, se filtraron los de mayor rotación pertenecientes a la clasificación "A", a los cuales se les realizó el siguiente análisis.

- Dependiendo el peso se clasificó cada producto en alguno de los siguientes niveles: liviano, m-pesado, pesado y muy pesado.
- A cada producto se le tomaron las dimensiones de unidad mínima y máxima de empaque.
- El consumo promedio semanal.

Tras el estudio realizado en el formato incluido en el anexo 22 de caracterización se observa que 8 productos de los 22 que se ubican allí son de la familia ranurado, con diámetros en el rango de 1" a 6" donde destacan: uniones (flexibles y rígidas), codos y tees, visualizando en la tabla 13 obtenida del (*anexo 26 Clasificación ABC de Ranurado*). en donde el 5.32% de las referencias de material ranurado lo conforma

las uniones destacándose como los accesorios de más ventas con un valor promedio \$ 9'285.715 promedio mensual del total de ventas generado por la empresa.

Tabla 13. Clasificación ABC Ranurado

Dimensiones uniones													
Grupo	1"	1 1/4"	1 1/2"	1 3/4"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"	8"	>10"	Total	%
A	0	0	2	0	1	1	0	1	0	0	0	5	5,32%
B	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	4	4,26%
C	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	3	3,19%
Total												12	12,77%

Dimensiones codo													
Grupo	1"	1 1/4"	1 1/2"	1 3/4"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"	8"	>10"	Total	%
A	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	2,13%
B	0	0	1	0	1	1	1	2	1	0	0	7	7,45%
C	0	2	1	0	1	0	1		1	1	0	7	7,45%
Total												16	17,02%

Dimensiones tee													
Grupo	1"	1 1/4"	1 1/2"	1 3/4"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"	8"	>10"	Total	%
A	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1,06%
B	0	0	0	0	1	1	2	1	3	0	0	8	8,51%
C	0	1	1	0	3	3	1	6	3	0	0	18	19,15%
Total												27	28,72%

De igual manera se identifica que su organización y ubicación dentro de los stands corresponde a zonas altas y medias respectivamente, también se encuentra que es necesario desplazarse al centro del cuarto donde están ubicadas las válvulas, partiendo de las observaciones mencionadas es necesario implementar las siguientes condiciones de almacenaje para definir las cantidades y zonas de ubicación adecuadas en el formato de almacenamiento de los productos.

- Los productos de material ranurado con dimensiones mayores a 4" de diámetro deben ubicarse en zonas bajas y cerca a la entrada del almacén 1, en función a sus características de peso y consumo promedio mensual que representan el 28% de los productos de esta familia
- Las referencias de material ranurado con dimensiones entre 1/2" y 3 1/2" de diámetro son ubicadas en la zona media de los stands y cerca a la entrada del almacén, ya que poseen un peso liviano (no máximo de 5 libras).
- Los accesorios de línea de gas que presente pesos y geometrías sencillas deben almacenarse en cajones donde se pueda ubicar decenas de ellos sin afectar la integridad del contenedor (exceso de peso)
- Los productos que ingresan al almacén en cajas, excepto los accesorios ranurados, deberán permanecer en el interior de estas si sus dimensiones no exceden las dimensiones en centímetros de 15x8x20 (ancho, profundo y alto) permitiendo una organización compacta y de máximo uso del espacio disponible para su almacenamiento que oscila con valores entre el 80% y 92% de espacio usado.

Figura 42. Almacenamiento de productos en cajas



De acuerdo a sus características geométricas de ensamble se determina que la mejor manera de almacenamiento para los productos de unión ranurado es el apilamiento por medio de una agrupación tipo teja o por niveles (ver figura 41), presentando un aumento entre el 30% y el 65% en las unidades que se pueden ubicar en los espacios designados a la referencia, sin embargo accesorios como codos o tees deben presentar una estructura de agrupación por niveles dentro de cada área asignada para su ubicación, a continuación se muestra la organización final establecida para cada uno de los productos mencionados.

Figura 43. Propuesta de agrupación y almacenamiento de productos

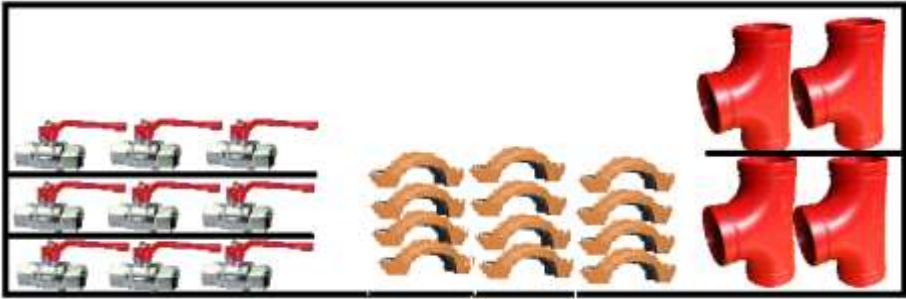


Figura 44 Ubicación y organización de referencias almacén 1



Figura 45. Ubicación y organización de productos para línea de gas



- **Zona de Hierro Galvanizado (HG)**

Ubicado en el almacén 2, se encuentra en dos estanterías, una cerca de las escaleras para acceder al segundo piso, zona administrativa, y la otra en el centro del almacén. Cada estantería ocupa una superficie de 1,25 m² y 1.6 m² respectivamente con una altura de 2 metros.

Aquí se pueden encontrar accesorios de hierro galvanizado donde su dimensión máxima es 4". Y la mínima es de ¼", este tipo de accesorios se caracteriza por presentar su sistema de sujeción y ensamble con rosca NPT (National Pipe Thread) la cual posee una geometría cónica y no recta como suele encontrarse en los sistemas roscados convencionales.

Representando el mayor flujo grupal promedio mensual de aproximadamente 6.323 unidades, los accesorios de HG deben poseer un almacenamiento diferente teniendo en cuenta los siguientes parámetros.

- Los productos como codos, uniones, tees etc. Que posean diámetros entre ¼" y ¾" de pulgada deben almacenarse en cajas donde se ubiquen cientos de unidades en apilamiento, debido al flujo que presentan no permite una organización por niveles como lo sería el caso de las válvulas ubicadas en el almacén 1 ya que implicaría sostener actividades de reorganización a medida

que se reestablece las cantidades, por otro lado, el pequeño tamaño (entre 5 y 4 cm de longitud) de los objetos dificulta la actividad de organización por niveles.

- Los niples con diámetros menores a 1" y/o longitudes menores o igual a 15 cm serán almacenados en forma de colmena (Ver figura 44), utilizando al máximo el espacio disponible entre tubos y los volúmenes asignados al área de almacenamiento de cada uno de ellos.

Figura 46. Organización tipo colmena



- Las referencias como codos, tees, uniones, etc. Con diámetros mayores a 1" debido a la geometría y un flujo promedio de 300 unidades por mes permiten la viabilidad de un almacenamiento por niveles y agrupación dentro sus zonas de almacenaje tal como se puede observar en los productos de material ranurados con las mismas características físicas.

Se establece también que los productos mencionados estarán ubicados en los lugares más cercanos a la zona de alistamiento debido al flujo manejado en los pedidos de estos accesorios, por lo tanto, se realiza la reubicación de las mismas a partir del formato de almacenamiento de productos.

Figura 47. Disposición final de los accesorios HG*



* Izquierda zona cerca de la escalera 2° piso, derecha zona central almacén 2.

- **Zona de Hierro Dúctil (HD)**

Zona que ocupa en su totalidad el almacén 2 sin tener en cuenta el área destinada para los productos de HG, aquí todas las referencias presentan características robustas debido al material del que están hechos (fundición nodular), allí se pueden encontrar accesorios como bridas, uniones universales, tees, válvulas reguladoras, filtros, codos, válvulas de mariposa, etc.

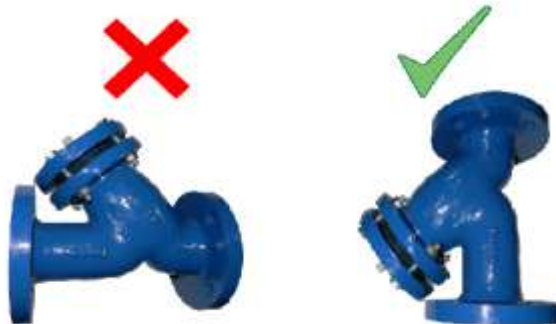
Entre sus características físicas se puede observar que se fabrican bajo estándares internacionales como lo son la norma ISO, ANSI, DIN, etc. Y conexiones variables como: extremo liso, bridados, roscados, etc.

Las referencias que allí están almacenadas son de fabricación propia de la empresa y productos comercializados, algunos de los últimos mencionados son los filtros en Y, Válvulas reguladoras (Presión, caudal, anticipadoras de onda, etc.), de origen extranjero y nacional con marcas como HELBERT y AVA APOLO.

Ya que los productos de esta zona están fabricados en hierro, material con una densidad de 7800 Kg/m^3 les proporciona características de peso y dimensiones robustas. Por lo tanto, se presentan las siguientes condiciones para su ubicación y agrupación.

- No se admite apilamiento por condiciones de seguridad, la agrupación excesiva de referencias una sobre otra aumenta las probabilidades de deslizamiento.
- Las referencias con conexión bridada deben ubicarse con la brida como base de apoyo para sostener el centro de gravedad de las piezas y evitar el vaivén a falta de puntos de apoyo como se muestra a continuación.

Figura 48. Posición adecuada de almacenamiento de objetos bridados



- Solo los productos con conexión extremo liso o ensamblables pueden presentar apilamiento de máximo tres niveles siempre y cuando su diámetro no exceda las 3 pulgadas, reduciendo el exceso de peso en las zonas de almacenamiento de dicho producto y sosteniendo la integridad de los stands (Pandeo, fatiga, grietas, etc.).
- Accesorios complejos como válvulas de regulación (caudal, presión, sostenedoras, etc.). por su condición delicada de almacenamiento deben ubicarse en la parte alta de los stands y permitir entre objetos espacios no mayores a 3 cm para facilitar su acceso y mantener la integridad de los instrumentos que los componen.

A continuación, se muestra la ubicación final de acuerdo a los parámetros de almacenamiento definidos donde se identifican los diferentes de grupos y su zona final de almacenaje teniendo en cuenta las características físicas y rotación de los productos

Figura 49. a) Disposición final de accesorios en HD

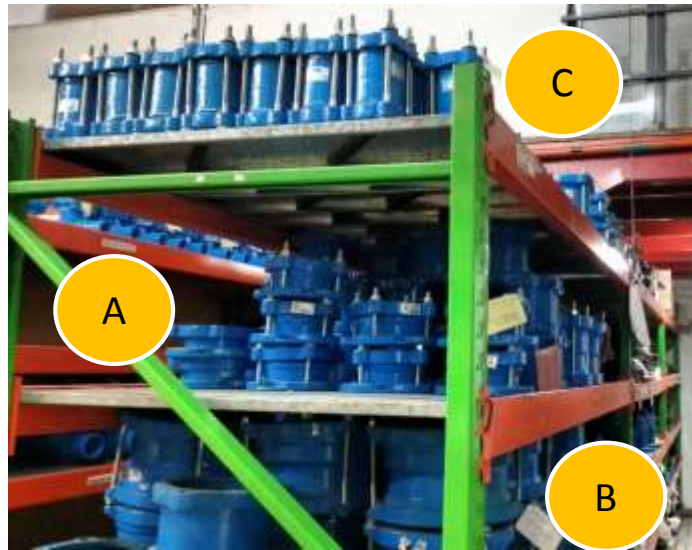


Figura 50. b) Productos del grupo C en la parte inferior del stand por criterio de peso y volumen



Figura 51. c)



- **Zona de Tubería Rígida**

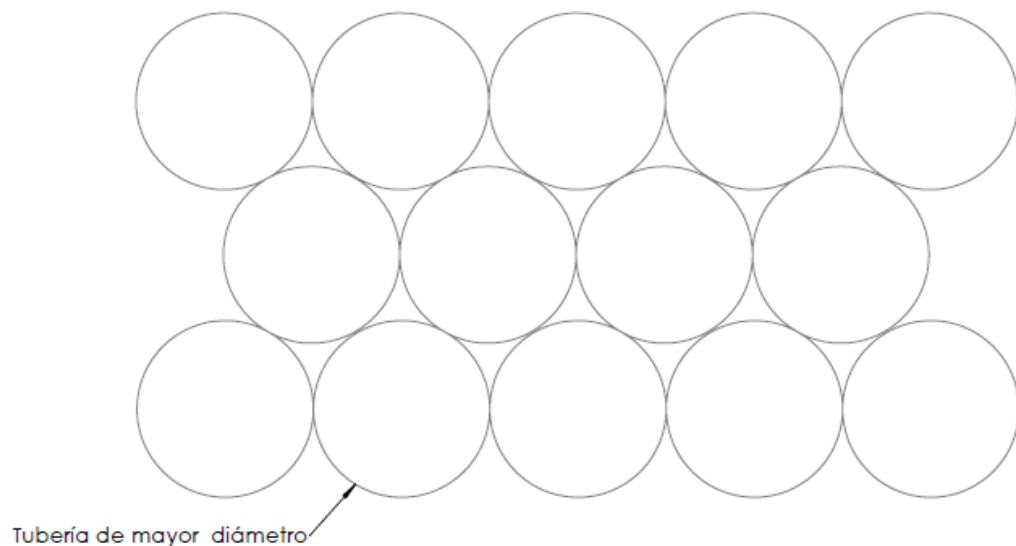
Se encuentra en el almacén 3, allí se almacena la tubería de acero al carbono en diámetros de 1/2 " a 12 " en espesores según norma ASTM A53 como cédula 40, 20 y 80. De igual manera se encuentran tramos de tubería galvanizada con diámetros de 1/2 " a 4" y tubería PVC dimensiones de 8" a 16".

La ubicación de cada tramo de tubería consiste en almacenar los diámetros menores dentro de los de mayor dimensión, con el fin de reducir el espacio que pueda consumir los volúmenes asociados a los diámetros más grandes.

Cabe resaltar que debido a la naturaleza flexible de los productos PVC, estos deben ser ubicados en la zona más alta del stand donde se encuentra ubicada la tubería. La zona de tubería rígida cuenta con una estructura cantiléver designada exclusivamente para el almacenamiento de estas referencias, posee un largo de 9,2 m, 6.5 m de ancho y una altura de 3,2 m, donde a partir del estudio de clasificación ABC se establece el orden de la tubería teniendo en cuenta los siguientes criterios:

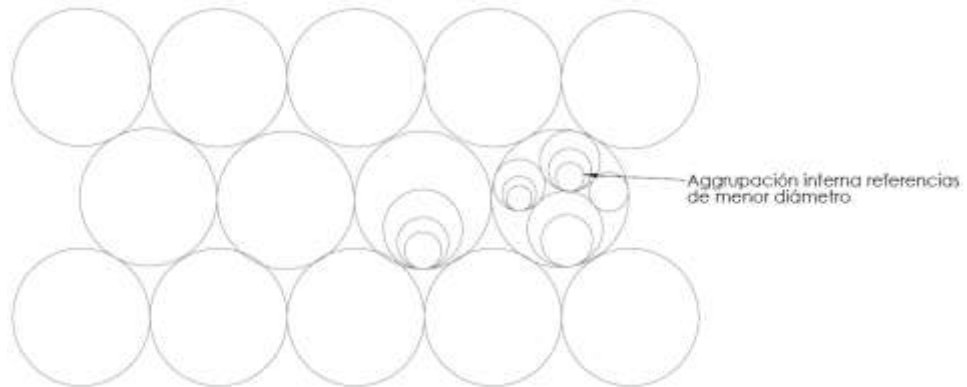
- Ubicar como base de ordenamiento la tubería de mayor diámetro, donde las marcas y dimensiones que poseen menor rotación, productos del grupo C, ubicándolos en la parte superior de una agrupación tipo colmena.

Figura 52. Agrupación base tipo colmena



- Almacenar en el interior de la tubería de mayor diámetro las referencias de menor dimensión, dando prioridad en la zona media (entre 1.5 m y 2 m) las referencias de mayor rotación que se encuentran entre ½" y 2" de diámetro en material HG y acero al carbono cédula 40.

Figura 53. Distribución de referencias



- Sub agrupar dentro de las zonas dedicadas a las referencias de la clasificación ABC en la estructura cantiléver el ordenamiento por dimensiones y marcas o fabricantes como COLMENA, PAVCO, OMEGA, etc.

Figura 54. Agrupación por marcas y/o referencias stands tubería

Rango de 1/2" a 3" AC	C	C	C	C
Rango de 1/2" a 2" HG	A	A	A	A
Rango de 2 1/2" a 4" HG y AC	B	A	A	B
Rango > 4" HG y AC	B	B	B	B

- Los productos que presenten longitudes de 3 m, deben ubicarse en la zona inferior, entre los cuales se destacan espárragos, riel Channel y tramos cortos de tubería PVC, referencias de mínima rotación.

Establecidas las condiciones de almacenamiento descritas anteriormente se procede a realizar el ordenamiento y agrupación por dimensiones y fabricantes a través del estudio realizado a estos productos en el (*anexo 27 de clasificación ABC para tubería*), como se muestra en la tabla 14 el nivel de participación de las

diferentes marcas y clases en función a las unidades vendidas en un periodo de tiempo dado, el siguiente ejemplo obedece a tubería HG.

Tabla 14. Participación en ventas de tubería HG

Grupo	Dimensiones HG												Total	%	
	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"	8"	>=10"			
A	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	5,33%	
B	0	1		1	2	2	0	1	1	0	0	0	8	5,33%	
C	1	1	2	2	5	2	3	2	1	2	0	0	21	14,00%	
													Total	37	24,67%

Siguiendo el mismo procedimiento de análisis para tubos fabricados en Acero al carbono, PVC, etc. se obtiene como resultado final el siguiente ordenamiento de las diferentes marcas y diámetros.

Figura 55. a) Disposición final de tubería

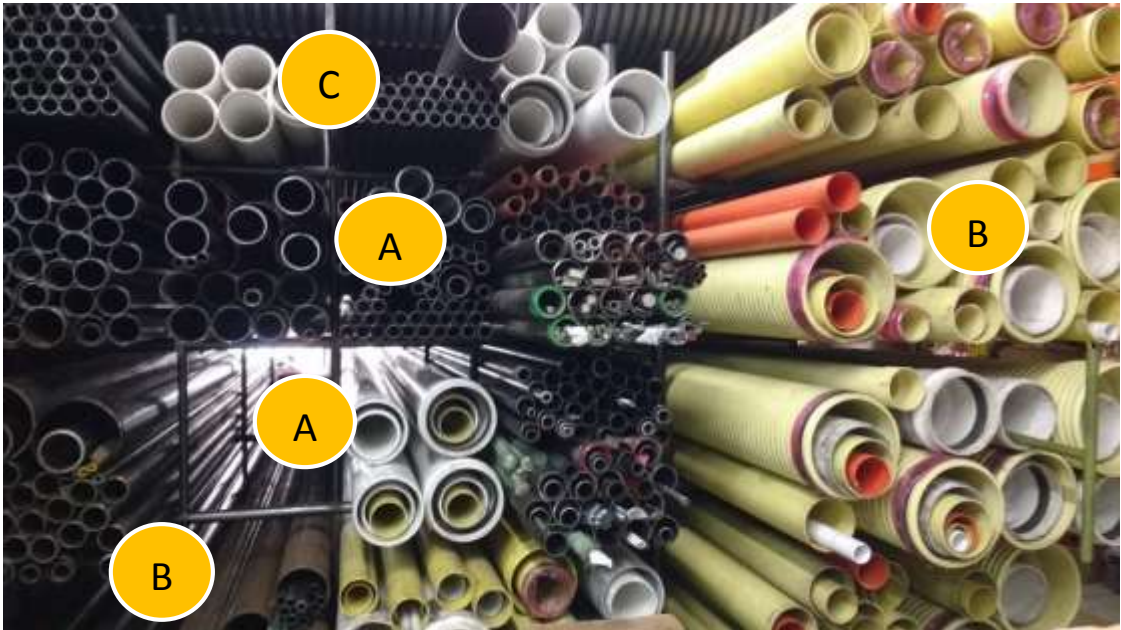


Figura 56. b)



- **Zona de PVC**

Esta zona ubicada en la parte superior del almacén 3, segundo nivel de la bodega (mezzanine), el lugar en el que se encuentra esta zona obedece a que sus productos poseen características de peso liviano y baja densidad, cuenta con el almacenamiento de accesorios para conexiones de líneas de agua potable y alcantarillado, conformada por codos, tees, uniones universales y flexibles, reducciones, válvulas, llaves, etc.

La zona recibe su nombre debido a que los productos que se encuentran allí están fabricados de PVC (Polivinilcloruro) donde los proveedores de este tipo de materiales son las empresas CELTA y PAVCO. Representan un gran consumo de espacio debido a la gran variedad de referencias que se tiene de este tipo de productos ocupando un área de 46 m², al cual se tiene acceso a partir de una escalera como se observa en el Anexo 8. Debido a la variedad de referencias se establece los siguientes criterios de ubicación y organización

- En la zona media de los stands almacenar las referencias del grupo A, ubicándolas en el punto más cercano de las escaleras del mesanino la cual es el punto de acceso a esta zona; En la parte superior los productos del grupo C y por último en la parte inferior dedicada a los accesorios del grupo B.
- Los accesorios de diámetros mayores a 6" deben almacenarse en la zona central del cuarto de PVC, debido a que el espacio entre el punto más alto del stand y el techo no es lo suficientemente grande para la ubicación de dichas referencias.
- Ubicar en cada stand entre 1 y 3 agrupaciones por familias, es decir un stand puede poseer solo codos a 90° como podría contener tapones, codos a 45° y Tees a diferentes diámetros.

Figura 57. Agrupación por familias de accesorios PVC



- **Zona de Tubería Flexible**

Ubicada en el almacén 4, allí se encuentran las tuberías de PeAlPe y Conduit (figura 55), este tipo de productos debe almacenarse en un lugar donde no se presente apilamiento, debido a que los materiales de construcción usados para su fabricación pueden presentar aplastamiento y daño total de la estructura con la que se encuentra conformado.

Figura 58. Tuberías flexibles Conduit y Pe Al Pe



En esta zona se encuentran ubicados en una estantería la tornillería usada para el ensamble y construcción de algunos accesorios producidos por la empresa, esta tornillería presenta diámetros de $\frac{1}{2}$ " hasta $1\frac{1}{2}$ " y longitudes desde $\frac{1}{2}$ " hasta 12 ", el material del cual están hechos los tornillos es de hierro galvanizado y acero al carbono. La zona también es dedicada al almacenamiento de los insumos y los archivos de años pasados

Por el limitado espacio con el que cuenta la zona para el almacenaje de estos productos, aproximadamente 5 m^2 se establecen los siguientes criterios de ubicación

- Apilar los productos unos sobre otro de forma vertical brinda una solución rápida a los problemas de ubicación que se tenían anteriormente donde se agrupaba las chipas de tubería de forma horizontal, limitando el número de rollos a un total de 7 para el material PeAlPe y 10 para Conduit.
- El número de pilas verticales que pueden existir para las referencias mencionadas anteriormente es 3 y 4 respectivamente

- **Zona de Accesorios Contra incendios**

Ubicada en el almacén 5, al lado del cuarto de máquinas se encuentra un stand en donde se almacena tubería de acero al carbono y galvanizada, sin embargo, aquí la dimensión diametral máxima almacenada es de 4 ", de igual manera se pueden

encontrar algunos productos relacionados a la construcción de redes contraincendios, entre los cuales están los gabinetes, puertas corta fuego, entre otros.

Este tipo de referencias presenta la característica física de ocupar un alto volumen en relación a su peso, sumado a eso su naturaleza propia de almacenamiento, la cual hace que se deba tener especial cuidado debido a la delicadeza de los materiales y la estructura con la que están formadas, para el caso de las puertas, su material interno es yeso, y el impacto contundente de un accesorio más pesado, como una válvula en HD, podría provocar daños internos del producto y pérdida total de mismo.

A partir de las características mencionadas se establece los siguientes parámetros de almacenamiento:

- La tubería de acero al carbono debe ubicarse en agrupaciones por cédula (espesor, rugosidad y porcentaje de elementos constituyentes) y diámetros, dentro de cada división que posee la estructura cantiléver que se encuentra en esta zona.

Figura 59. Organización final tubería de acero al carbono.



- Agrupar en la zona media de la estructura las referencias de mayor rotación, como se muestra en la figura 57, la tubería de ½ a 1 ½“ son las referencias que más pedidos poseen y se encuentran ubicadas a una altura no mayor a 1.8 m.

En esta zona también se deben establecer políticas de almacenamiento para los accesorios de red contra incendios y gabinetes, por lo tanto, partiendo de sus características geométricas y materiales utilizados (láminas de acero al zinc de 1/16 de espesor) se establece que:

- Agrupar por apilamiento no máximo de 3 niveles los gabinetes contra incendios, donde la cara más ancha se orienta de forma perpendicular de la pared de la zona final de almacenaje, reduciendo así el riesgo de caída de los productos que se encuentran en el nivel más alto y brindando estabilidad al apilamiento vertical de las referencias.
- Los gabinetes de acueducto (color blanco), deben ser almacenados de forma vertical donde la cara ancha del accesorio se ubique de manera paralela al suelo, con un máximo de 15 productos apilados verticalmente por grupo

Figura 60. Almacenamiento final de productos contra incendios



5.4.7. Resultados: Partiendo como eje principal de las estrategias implementadas el uso de la herramienta de clasificación ABC (Anexo 20), la empresa logra detectar cuales de sus productos presentan el mayor ingreso respecto a las ventas de un periodo de análisis cualquiera, para el estudio realizado entre el mes de enero y agosto de 2016. Con base a los resultados arrojados por el aplicativo, se inicia, por parte de la gerencia y el director de comercio un estudio interno del impacto que tiene las ventas de los productos identificados en relación al número de unidades vendidas y el costo neto de la referencia, donde se establece en la reunión sostenida entre los departamentos de comercio, logística y gerencia el día 9 de enero priorizar el uso eficiente de los espacios asignados para el almacenaje y definición de la mejor zona de ubicación de los productos expuestos en la figura 61. A través del uso de las políticas diseñadas e implementadas para el almacenamiento de los productos.

Figura 61. Resultados estudio interno de las referencias de estudio por parte de la gerencia

PRODUCTOS	INGRESOS x 6 meses	Utilidad promedio	DECISIÓN	Número de referencias
Tubería H.G. rango de 1/2" a 1 1/2"	\$ 13.790.458	12,40%	Productos de clase A: establecer los niveles de compra de acuerdo a la relación encontrada de cada 0,6 m por codo en HG.	20
Uniones ranuradas de 1 1/2" a 4"	\$ 62.733.953	13,68%	Producto de clase A y B: Ajustar valores de compra a un promedio de 50 UND mes, entre los meses de enero- febrero y Junio-Julio, Meses de mayor venta.	11
Codos Raurados de 1 1/2" a 4 "	\$ 21.143.439	13,52%	Productos de Clase A y B: Sostener niveles de compra de 90 unidades mínimas en los meses de febrero y Junio, de lo contrario compras de 40 UND.	12
Tees Ranuradas de 1 1/2" a 4"	\$ 28.720.421	12,72%	Producto de clase B: Producto relacionado a la compra de codos ranurados en una relación de 0,52 Tees por codo	22
Tubería AC rango de 2" a 6"	\$ 87.380.649	13,05%	Producto de clase A y B: Ajustar compra en relacion a la venta de codos ranurados, 6.2 m de tubería por cada codo	41
Codos HD rango de 2" a 4"	\$ 39.401.930	14,87%	Producto de clase B: De acuerdo a las tendencias encontradas se establecen niveles mínimos de almacenamiento de 20 UND	33
Filtros HD rango de 2" a 6"	\$ 1.871.200	14,37%	Producto de clase B y C: línea de producto en desarrollo, se establece un mínimo de 6 UND de cada referencia	2
Uniones HD rango de 2" a 8"	\$ 9.440.978	14,21%	Productos de Clase B y C: línea de producto en desarrollo, comercializada y de fabricación propia, se establecen valores mínimos de 20 UND por cada referencia	15

Como se observa en la figura mencionada, el estudio solo abarca los productos que la empresa prioriza de acuerdo al registro en ventas obtenido entre los meses de octubre de 2016 y diciembre de 2016 debido a los contratos relacionados al sector de construcción de vivienda y urbanización, tendencia observada a lo largo de años por parte de la empresa en este sector comercial de la región.

Por lo tanto la implementación de los criterios de organización, uso apropiado de los espacios y clasificación ABC de los productos a partir del creación de la herramienta y las políticas de almacenamiento son importantes para definir los volúmenes de compra y manejo que se debe dar a las productos, brindando estrategias argumentadas en valores reales resultado del tratamiento de la información obtenida por la implementación de cada una de las propuestas desarrolladas a lo largo del proyecto.

5.5. PLANIFICACIÓN EN EL ALISTAMIENTO DE LA MERCANCÍA

5.5.1. Problemática que se pretende atender: Como se describe en el diagnóstico de alistamiento se observan problemas con las actividades de acopio y empaque, relacionadas actualmente a las rutas para la recolección de los productos, así como el uso eficiente del espacio asignado para desarrollar las actividades mencionadas.

5.5.2. Propuesta: Con base a un reordenamiento y agrupación en la zona de almacenamiento (nivel de ubicación en los stands) de los productos que conforman el grupo A de la clasificación ABC se busca mejorar las actividades relacionadas a la preparación de pedidos (proceso de alistamiento), obteniendo ventajas en las cuales se obtenga una reducción de tiempos de recorridos, control visual del stock disponible, acceso a productos con mayor rotación en menos movimientos y tiempos.

5.5.3. Objetivos de la propuesta

- Optimizar el proceso de alistamiento de pedidos logrando que el servicio se preste oportunamente, para que el producto llegue en las cantidades y condiciones ideales.
- Lograr la coordinación del operador, las estanterías, los métodos organizativos, la información y el tiempo para lograr la productividad.

5.5.4. Plan de implementación: Para llevar a cabo la implementación de una óptima estrategia para la preparación de pedidos, se tendrá en cuenta diferentes fases que recorrerán el paso a paso del proceso y en cada uno se acondicionara la situación con el fin de hacer más eficiente la operación y lograr el objetivo propuesto.

5.5.5. Planificación en el alistamiento de mercancía: La propuesta de planificación de alistamiento se relaciona de manera conjunta a las propuestas implementadas en gestión de inventarios, almacenamiento y codificación de productos, donde la óptima preparación de los pedidos es el resultado de la distribución del espacio en la bodega, ubicación de los productos según su rotación y participación en las ventas, dando como resultado facilidad y rápida identificación de las referencias manejadas. Lo anterior se ve reflejado en la reducción de tiempos de los ciclos o en la distribución de tiempos requeridos en las diferentes actividades que componen el proceso de alistamiento.

A continuación, se muestra el resultado del análisis de tiempos de pedidos exprés y pedidos locales (alistamiento en bodega) una vez implementadas las propuestas de gestión de inventarios y políticas de almacenamiento, este estudio se da en la semana del 10 al 14 de enero de 2017 donde se toman tiempos de despachos aleatorios para un ciclo de alistamiento (Anexo 28).

Figura 62. Estudio final proceso de alistamiento en bodega.



Figura 63. Estudio final de alistamiento vitrina.



En este estudio se puede ver una importante reducción tanto en transporte (2%) como en otras actividades (4%) en comparación al diagnóstico inicial en el numeral 4.4, en la cuales habían tiempos muertos debido acciones repetitivas o tareas que no tenían ninguna relación al alistamiento, cabe resaltar que estos tiempos se relacionan a la preparación de un pedido, por lo tanto, disminuir los porcentajes mencionados al preparar una salida con un mayor número de referencias se verá reflejado proporcionalmente a la cantidad de la cual esté conformada.

5.5.6. Resultados: Tras comparar los resultados del estudio de tiempos inicial y final observado antes y después de la implementación de las políticas de almacenamiento, se observa un total acumulado de 15% menos de tiempo invertido por parte de los operarios del departamento de logística al momento de preparar un pedido.

La reducción de tiempo, se ve reflejada entonces en un aumento de un pedido más que se puede preparar por cada 6 despachos realizados, es decir se tiene una acumulación de 2 minutos y 15 segundos por pedido y tiempo promedio actual invertido en despacho de mercancías de 13 minutos 10 segundos. Por consiguiente

la posibilidad de poder aumentar el número de despachos ayudará en la reducción de los pedidos pendientes por parte de la empresa.

6. INDICADORES

6.1. PROPUESTA

Garantizar el control de las variables y actividades que forman parte de los procesos logísticos de una empresa permite contribuir en la construcción de estrategias y decisiones tácticas que mitiguen el impacto negativo que se observe, por lo tanto es necesario el desarrollo de un aplicativo en ofimática por medio del cual se llevará seguimiento de los aspectos a corregir dentro del diagnóstico de los procesos de aprovisionamiento y almacenamiento.

6.2. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

Para implementar el desarrollo de herramientas que facilite el análisis del estado actual de los procesos logísticos es importante conocer las variables a estudiar, a continuación se describe los aspectos de estudio dentro de los procesos de aprovisionamiento y almacenamiento.

- **Aprovisionamiento:**
Compuesto por las actividades de gestión de compras, control de proveedores, seguimiento del estado y fechas de cumplimiento de entrega de mercancías, permite establecer indicadores que muestren la gestión y el control de las estrategias implementadas en la articulación de ingreso de productos así como sus distribuidores.
- **Almacenamiento**
Conformada por las actividades de transporte y ubicación de productos y definición de las zonas de almacenaje, permite realizar restudios en las actividades operativas que se llevan en la bodega así como observar el estado de sincronización de los valores de productos en el sistema de información con las cantidades reales de las referencias ubicadas en bodega.

Para la implementación del sistema de indicadores se establecieron los procedimientos y documentación necesaria para la obtención de la información, posteriormente se capacitó al personal encargado de llevar el seguimiento de los procesos logísticos (departamento de calidad); Al finalizar las capacitaciones, se analiza la información recolectada hasta el cierre del año 2016 a fin de realizar el análisis y comprensión de los indicadores.

A continuación se describe cada uno de los indicadores (KPI's: Key Performance Indicators) usados para el desarrollo del aplicativo Office por medio del cual se visualiza la evolución de las estrategias implementadas en cada uno de los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y despacho de la empresa Industrial de Accesorios LTDA.

6.2.1. Indicadores de proceso de aprovisionamiento

a) Ordenes perfectas

Indicador que permite medir el nivel de cumplimiento de entrega de mercancías por parte de los proveedores a partir de la información consultada de los registros de estado (faltantes, integridad física, etc.) y fecha de ingreso de los productos, el cálculo del valor del indicativo se obtiene con la siguiente fórmula:

$$Valor = \left(\frac{\text{Órdenes de compra sin ningún problema}}{\text{Total de entregas generadas}} \right) \times 100 [\%]$$

La información para análisis (suministrada por parte del departamento comercial) del listado de órdenes de compras generadas por mes en las cuales se encuentra escrito las observaciones de entrega al momento de ser recibidas.

b) Volumen de compra

Proporciona información de la relación existente de las ventas y las compras realizadas para sostener el suministro de los productos, se calcula a partir de la siguiente fórmula.

$$valor = \left(\frac{\text{Valor de la compra x mes}}{\text{Total venta x mes}} \right) \times 100 [\%]$$

La información es suministrada a través de las consultas de ventas y el registro de los productos de inventario que se encuentran en el software World Office.

c) Cumplimiento de entrega por parte de proveedores

Indicador que sigue a detalle el comportamiento, cumplimiento de los envíos y estado de entrega de los productos por parte de los proveedores respecto a los acuerdos pactados entre la empresa y quien suministra las referencias solicitadas. El valor se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$valor = \frac{\sum \text{Fecha de entrega por parte de proveedores}}{\text{Total de órdenes de compra realizadas}}$$

La información se extrae del formato de seguimiento y evaluación de proveedores con el cual cuenta el departamento de comercio de la empresa.

6.2.2. Indicadores del proceso de almacenamiento

a) Valor económico de inventario

Permite medir el valor del inventario físico en relación al costo de ventas generado en un periodo de tiempo de estudio.

$$valor = \left(\frac{\text{Costo de ventas por mes}}{\text{Valor inventario promedio}} \right) \times 100 \text{ [\%]}$$

La información necesaria para alimentar el indicador se suministra por la consulta generada en archivos de Excel por parte del sistema de información contable con el que cuenta la empresa.

b) Pedidos pendientes

Indicador encargado de determinar el valor que existe entre los pedidos pendientes por entregar al finalizar la jornada laboral diaria en un periodo de un mes.

$$valor = \frac{\# \text{ Pedidos pendiente por despachar}}{\text{Días trabajados en un mes}}$$

El registro de información con el cual se alimenta el indicador es suministrado por el departamento logístico, el cual toma nota al finalizar el día de los pendientes que se deben entregar en los siguientes días posteriores al alistamiento o separación de mercancía.

c) Exactitud de inventario

En función a la implementación de sincronización del sistema de información (ver numeral 6.4.) se realiza consulta de los valores de inventario de las 30 referencias auditadas al cierre de cada mes. El valor del indicativo se obtiene con la siguiente fórmula:

$$valor = \frac{\sum \% \text{ variación de inventarios en auditoría}}{\# \text{ productos auditados}}$$

La información es suministrada a partir de las tareas implementadas en el seguimiento de los productos de estudio que se establecieron para el control y sincronización de los valores reales y suministrados por el sistema de información respecto a la cantidad disponible de una referencia que se encuentra en bodega.

6.2.3. Definición de metas a alcanzar: Industrial de Accesorios LTDA ha llevado control anual de los procesos logísticos empresariales desde inicios del año 2007, sin embargo, los indicadores solo brindan información anual y están sujetos tanto a parámetros cuantitativos como cualitativos.

Sin embargo, en los 15 años transcurridos hasta finales del 2016 a indicadores como entregas perfectas se les han dejado de brindar seguimiento por decisión de la gerencia, fenómeno relacionado a la periodicidad misma de los indicadores.

Un indicador anual no permite visualizar a fondo el comportamiento adecuado de factores decisivos en la creación y modificación de estrategias que permitan entre otras cosas realizar pedidos en cantidades adecuadas en relación al flujo de productos o establecer el nivel de cumplimiento de las entregas por parte de los proveedores, además del documento brindado por parte del departamento de calidad (Anexo 30) no se tiene información visual de la tendencia misma de las actividades que componen cada proceso logístico evaluado.

Figura 64. Formato de seguimiento de indicadores

INDUSTRIAL DE ACCESORIOS LTDA.									TABLERO DE GESTION INTEGRAL 2016	
									Código: DR-RG-09	
									Versión: 0	
									Fecha de actualización: 2016/07/07	
PROCESO	OBJETIVO	INDICADOR DE LA METRICA	OBJETIVO OPERACIONAL RELACIONADO	UNIDAD MEDICION	FORMULA	META	FRECUENCIA	RESPONSABLE	RESULTADOS OBTENIDOS	
									ENERO	SEPTIEMBRE
TALENTO HUMANO	Definición, creación y control al personal necesario que le brinde soporte.	Aporte en el talento humano necesario	Mantenimiento al personal, a través de un personal competente	Personas capacitadas	CR de empleados con grado 1 a 10 total de empleados actuales 1796	≥90%	SEMESTRAL	DIRECTOR ADMINISTRATIVO	52%	
COMERCIAL	Identificar necesidades del cliente, establecer sus expectativas y cumplir con ellas, asegurando un cumplimiento de los procesos de atención al cliente	Aporte la satisfacción de las necesidades y expectativas de nuestros clientes, asegurando un cumplimiento de los procesos de atención al cliente	Desarrollar la actividad y cumplir con las expectativas de los clientes, asegurando un cumplimiento de los procesos de atención al cliente	Entrega de pedidos	Entrega de pedidos	≥3	SEMESTRAL	DIRECTOR COMERCIAL	0	
				Entrega de pedidos	Entrega de pedidos	≥10			5	
				Entrega de pedidos con productos fabricados	Entrega de pedidos con productos fabricados	≥5			1	
				Entrega de pedidos con productos manufacturados	Entrega de pedidos con productos manufacturados	≥10			4	
				Satisfacción del cliente	Satisfacción del cliente	≥90%	ANUAL	80%		
				Indice de satisfacción de clientes	Indice de satisfacción de clientes	≥100%	ANUAL			

Fuente: Formato DR-RG-09Tablero de gestión.xls Industrial de Accesorios LTDA

Por lo tanto, se establece que se realizará seguimiento por medio de indicadores de los procesos logísticos de almacenamiento y aprovisionamiento de forma mensual a partir del uso de la herramienta propuesta para su control. A continuación se

establecen las metas que se desean alcanzar en cada uno de los aspectos que componen cada uno de ellos.

- Ordenes perfectas:
Debido al limitado espacio disponible para la recepción y alistamiento de mercancías, descrito en el numeral 4 y las dos camionetas con las que cuenta la empresa para la entrega de los pedidos, se establece una meta del **96%** para este indicador por parte de la gerencia.
- Cumplimiento de entrega por parte de proveedores:
Conforme al formato de evaluación de proveedores con el que cuenta el departamento comercial, se define ingresar una valoración mensual global del resultado evaluativo hecho en dicho formato. Se define establecer para el indicador una meta de cumplimiento del **95%**.
- Volumen de compra:
Se establece una meta del **92%** a fin de sostener un flujo constante de productos en el proceso de aprovisionamiento en función de las ventas realizadas por mes, y los valores mínimos en stock de los productos que se almacenan en la bodega de la empresa.
- Valor económico de inventario:
A fin de reducir los costos de almacenamiento se define una meta del **40%** en relación a las ventas por mes, en donde se busca identificar que productos están generando el mayor consumo de almacenaje y así retirarlos de la lista de productos en ventas.
- Pedidos pendientes:
Con el fin de determinar la disponibilidad exacta de productos en bodega es necesario identificar el número de pedidos pendiente que establecen la cantidad real disponible de una referencia para futuras ventas a realizar, es decir verificar el nivel de producto comprometido y con cuanto se puede disponer. Se establece

una meta menor a 1 pedido diente por día en relación a los trabajados en un mes.

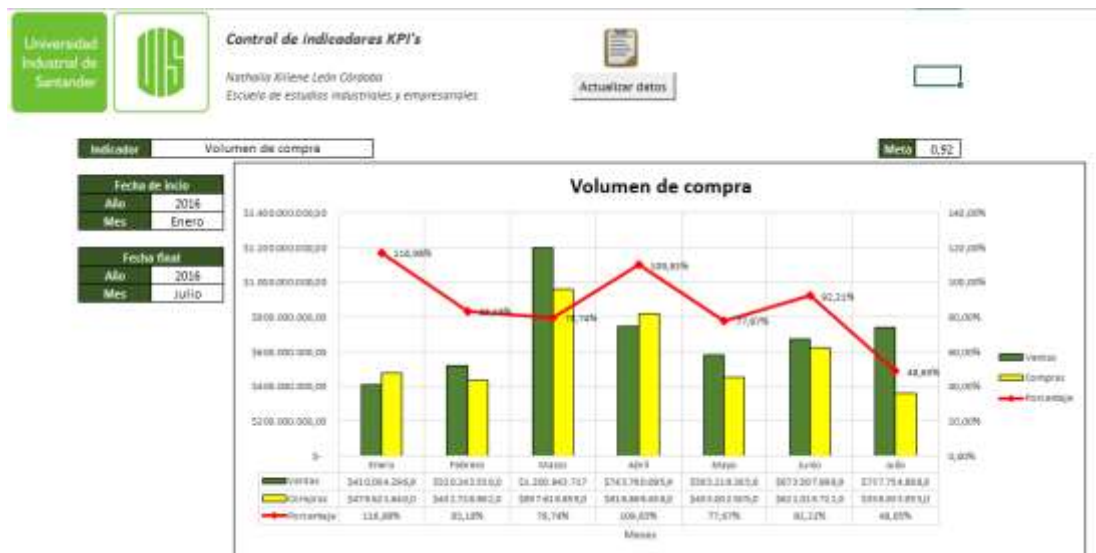
- Exactitud de inventarios:

Con el fin de verificar y realizar seguimiento a las actividades y los procedimientos implementados en la sincronización de los sistemas de información y tener un control real y/o aproximado de las cantidades de los productos disponibles en bodega se establece una meta del **15%** de variación entre los valores del sistema y los reales para este indicador.

6.3. DESCRIPCIÓN HERRAMIENTA OFIMÁTICA DE INDICADORES

Para el seguimiento de los procesos de aprovisionamiento y almacenamiento se desarrolló una herramienta en el software Excel del paquete de Office (Anexo 29), donde se observa de manera gráfica y tabulada (zona inferior de la gráfica) el comportamiento del indicador en función a las variables del mismo. Los resultados pueden ser seleccionados en un rango de fechas donde a partir del año y mes que definen el rango de tiempo de estudio, la gráfica se actualiza de forma automática.

Figura 65. Herramienta para estudio de indicadores



Para suministrar la información con la cual la gráfica dinámica se alimenta, se presiona el botón “Actualizar datos” el cual llevará a la hoja “Data” en donde se encuentran tablas para el ingreso de los valores de cada uno de los indicadores manejados por la herramienta.

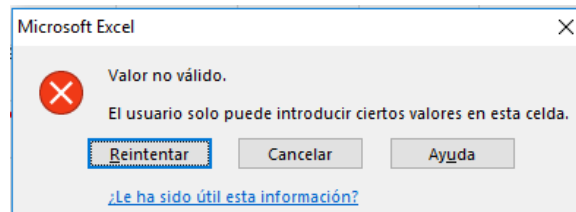
Figura 66. Hoja de suministro de información para los KPI's

VOLUMEN DE COMPRA					Meta	92%
Año	Mes	Ventas	Compras	Porcentaje		
2016	Enero	\$ 410.004.296,90	\$ 479.621.640,00	116,98%		
2016	Febrero	\$ 520.243.530,00	\$ 432.726.902,00	83,18%		
2016	Marzo	\$ 1.200.943.717,67	\$ 957.619.859,00	79,74%		
2016	Abril	\$ 743.760.095,99	\$ 816.869.458,00	109,83%		
2016	Mayo	\$ 583.219.385,80	\$ 453.002.505,00	77,67%		
2016	Junio	\$ 673.507.898,90	\$ 621.015.721,00	92,21%		
2016	Julio	\$ 737.754.888,87	\$ 358.933.053,00	48,65%		
2016	Agosto	\$ 534.683.046,85	\$ 445.252.101,00	83,27%		
2016	Septiembre			#¡DIV/0!		
2016	Octubre			#¡DIV/0!		
2016	Noviembre			#¡DIV/0!		
2016	Diciembre			#¡DIV/0!		
2017	Enero			#¡DIV/0!		
2017	Febrero			#¡DIV/0!		
2017	Marzo			#¡DIV/0!		
2017	Abril			#¡DIV/0!		
2017	Mayo			#¡DIV/0!		

EXACTITUD DE INVENTARIO					Meta	20%
Año	Mes	Prod. Auditados	Prod. Variación	Porcentaje		
2016	Enero			#¡DIV/0!		
2016	Febrero			#¡DIV/0!		
2016	Marzo			#¡DIV/0!		
2016	Abril			#¡DIV/0!		
2016	Mayo			#¡DIV/0!		
2016	Junio			#¡DIV/0!		
2016	Julio	30	29	96,67%		
2016	Agosto	30	24	80,00%		
2016	Septiembre	30	22	73,33%		
2016	Octubre	30	17	56,67%		
2016	Noviembre	30	18	60,00%		
2016	Diciembre	30	12	40,00%		
2017	Enero	30	8	26,67%		
2017	Febrero			#¡DIV/0!		
2017	Marzo			#¡DIV/0!		
2017	Abril			#¡DIV/0!		
2017	Mayo			#¡DIV/0!		

Por otra parte, para controlar el rango de datos del cual se cambian los valores dinámicos de la gráfica de la herramienta *Indicadores* se definen campos con año y meses establecidos evitando así que el usuario ingrese un mes inexistente, mostrando el error correspondiente a ello.

Figura 67. Mensaje de error herramienta Indicadores.



6.4. RESULTADOS OBTENIDOS

En general se establece que con el uso de la herramienta, Industrial de Accesorios podrá llevar de forma sencilla el control y medición de cada uno de los indicadores que forman parte de los procesos logísticos de estudio de este proyecto, ayudando a tomar decisiones que optimicen procesos como compras, almacenamiento, etc.

A finales del mes diciembre se inicia el proceso de control mensual de las variables que conforman los indicadores, permitiendo desde principios de 2017 llevar un control puntual y detallado en la gestión de los procesos logísticos. A continuación se describe los resultados obtenidos de los indicadores que se propone implementar.

Los indicadores “Órdenes perfectas” (Figura 68) y “Cumplimiento de entrega” (figura 69) arrojan información respecto al estado y puntualidad de entrega de los pedidos realizados a los proveedores en donde la información es suministrada por medio del listado maestro de proveedores (Anexo 13), como se observan en las figuras 68 y 69 existe una tendencia a la baja en el cumplimiento de ambos indicadores (comportamiento que se espera sea lineal cercano al 100%), presentando los niveles más bajo del primer semestre de 2016 en el mes de enero con el 97% de cumplimiento en ambos indicadores, lo cual puede verse como resultado del ingreso de labores de inicio de año, en donde no se han reanudado por completo las actividades logísticas de los proveedores, sin embargo la reducción a un valor promedio del 97,2% en el mes de Mayo es una de las incógnitas a la que la empresa inicia investigaciones y pronta comunicación con sus proveedores a fin de determinar el origen exacto de la variabilidad existente en este mes debido a que no se tiene información detallada del estado y cumplimiento como lo son días de retraso en la entrega, sin embargo dentro de las explicaciones que da la empresa ante el ambiente nacional vivido en el año 2016 se encuentra que existieron 4 paros por parte de los profesores, uno por parte de transporte y uno de parte de las

comunidades indígenas que realizaron movilizaciones a nivel nacional y obstrucciones en las vías³⁶.

Figura 68. KPI Ordenes perfectas



Figura 69. KPI Cumplimiento de entrega



³⁶ Informe: 26 paros en casi 6 años, al balance del gobierno santos. Disponible en : <http://www.contextoganadero.com/politica/informe-26-paros-en-casi-6-anos-el-balance-del-gobierno-santos>

Para el indicador “Volumen de compra” (Figura 70) se observó que existen meses dentro del primer semestre del 2016 (enero a abril) en donde se excede el 100% en la relación de compras y ventas, lo cual se ve reflejado en el aumento del costo del sostenimiento del inventario a través del KPI “Valor inventario” (figura 71) mostrando un pico máximo de crecimiento del 77,73% en el mes de marzo, trayendo una acumulación de productos y por consiguiente la reducción de espacio disponible para nuevas referencias a comercializar, sin embargo aun cuando la relación compras sobre ventas trata de disminuir alcanzando una relación mínima de 48,65% en el mes de julio, el indicador de valor de inventario se sostiene en un promedio del 58,61% sin lograr mitigar de forma rápida el ingreso excesivo de inventario que hubo a inicios de año a fin de alcanzar la meta fijada del 40%.

Ante los resultados obtenidos la empresa decide tomar como medida estratégica entrar en negociaciones con los proveedores que accedan a reducir el número mínimo de unidades que puedan ser despachadas, de igual manera se procede a realizar por medio del uso de la herramienta ABC el estudio que arroje que productos allí manejados presentan rotación muerta o ya no son adquiridos por los clientes y deban ser retirados de sus venta y por consiguiente la bodega.

Figura 70. KPI Volumen de compra

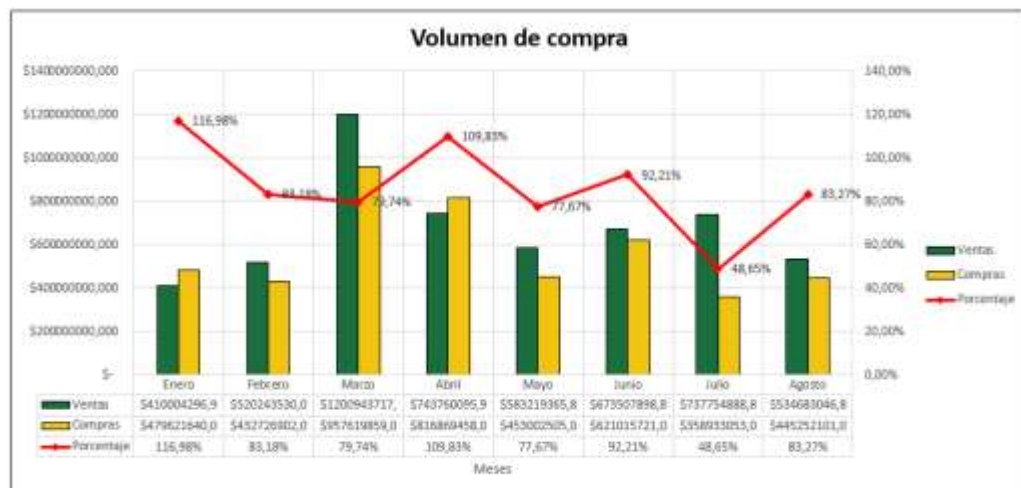


Figura 71. KPI Valor de inventario.



Por último, indicadores como “Pedidos pendientes” (Figura 72) y “Exactitud de inventario” (figura 73) presentan una relación directamente proporcional en donde la empresa espera que a través de la sincronización de los valores reales y el sistema de información se logra tener las cantidades disponibles de cada producto y así reducir el número de pedidos pendientes que puedan generarse por la falta de una referencia dentro de la bodega.

Como se describía, la empresa solo presenta la proyección antes descrita ya que el seguimiento a la exactitud de los inventarios tiene un periodo de tiempo de estudio diferente a pedidos pendientes, quedando a la espera de la interpretación que se quiere dar por los datos arrojados del segundo semestre de 2016 por parte del departamento comercial y logístico en relación al cumplimiento del despacho de los pedidos.

Figura 72. KPI Pedidos pendientes

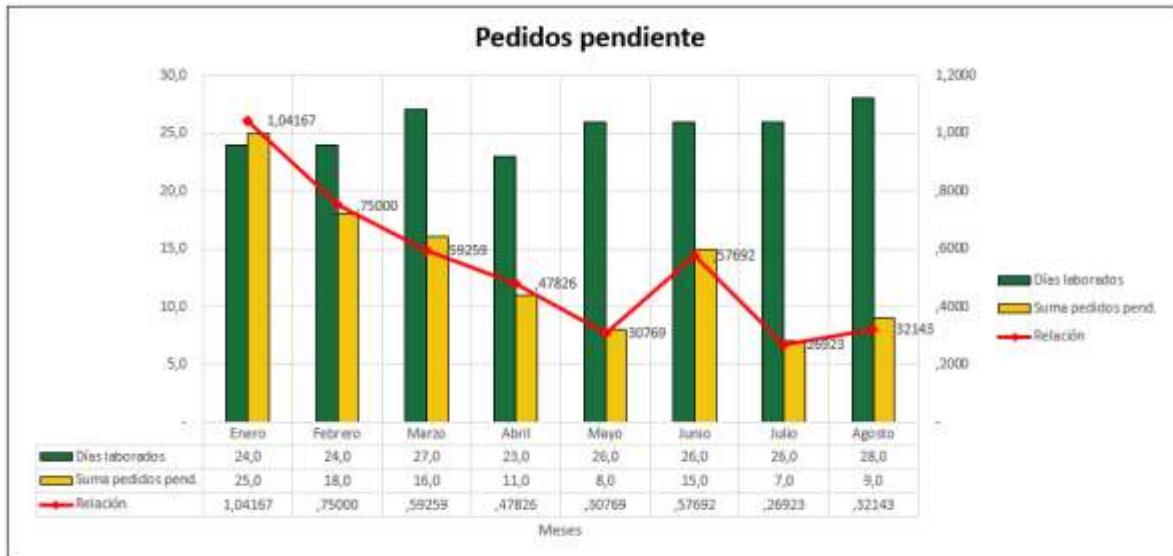
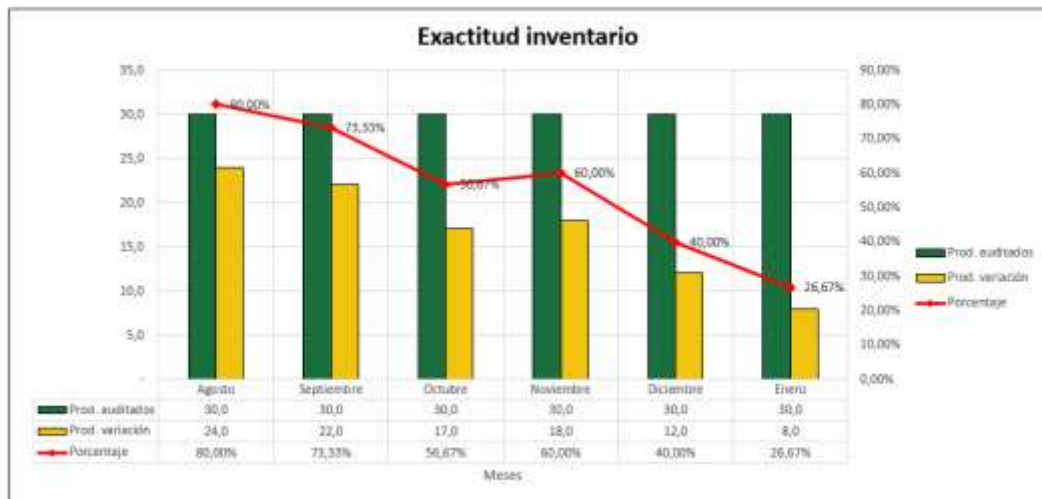


Figura 73. KPI Exactitud de inventario



Cabe resaltar que la herramienta de KPI's solo es una propuesta y su implementación total se verá como resultado de una evaluación propuesta de 3 meses de estudios a partir del mes de enero de 2017 por el gerente a fin de determinar el nivel de impacto que pueda tener cada uno de los indicadores utilizados.

7. CONCLUSIONES

- A partir de las estrategias implementadas la empresa inicia cambios en la forma en que se llevaban las operaciones concernientes a los procesos logísticos de estudio, donde, reduciendo el impacto y mitigando las falencias presentadas en el diagnóstico realizado, puntualmente en el proceso de aprovisionamiento, en el área de almacenamiento, distribución y ubicación de los productos, control de inventarios, por ejemplo, con el uso de la herramienta de clasificación ABC se determina que los niveles de compra para el reabastecimiento del codo HG de 1"2 deben ajustarse en un 18% más cambiando de 5000 UND a 6300 UND mensuales.
- Además la gerencia toma la decisión de seguir implementando tanto las estrategias y propuestas diseñadas por parte del autor como de proyectos futuros que contribuya a la automatización de sus procesos.
- El diagnóstico realizado a las actividades que componen el proceso de almacenamiento permitió identificar de forma concreta y estructurada los principales problemas en la empresa presenta en dicho proceso logístico. En donde las falencias detectadas en la gestión de inventarios y almacenamiento (distribución por clasificación ABC, zona de almacenaje, cantidades, rutas de acceso, etc.), logró el diseño e inicio de la implementación de las políticas de almacenamiento desarrolladas a solucionar los problemas identificados. Observando resultados como la identificación de los productos que presentan rotación muerta 5% como uniones autocortantes y tubería corrugada de PVC, o la disminución de un 15% promedio del tiempo invertido al preparar un pedido.
- En el proceso de gestión de inventario se logró por medio una política de almacenamiento buscando clasificar los productos en grupos A, B y C a partir de su participación en el mayor número de unidades vendidas (rotación) e ingresos generados en función al total en ventas de un periodo, estableciendo así la mejor zona de ubicación dentro de la bodega, contribuyendo así a la

optimización de los procesos logísticos que se relacionan al almacenamiento, entre los resultados paralelos a la implementación de las estrategias de almacenaje se encuentra la reducción en tiempo del proceso de alistamiento (15% promedio)

- Por medio del desarrollo de una herramienta ofimática de indicadores se obtuvo control de las variables que conforman cada uno de los procesos de aprovisionamiento y almacenamiento, en donde por medio de relaciones establecidas de los parámetros a controlar se logra tener una visión detallada mes a mes de comportamiento de estos procesos: Como el valor de inventario, cuyo valor se sostuvo en un 58% al finalizar el primer semestre del 2016, es decir 18 puntos por encima de la meta, permitiendo un análisis más profundo del porqué no se lograron los objetivos, determinando que fue efecto de la compra excesiva de referencias a inicios de ese año en el mes de marzo debido al incremento en ventas que se tenía en el mes de febrero por el inicio de obras civiles en el área metropolitana sin tener en cuenta los niveles de compra y ajustes de consumo, por lo tanto, a partir de los resultados obtenidos la empresa reconoce las falencias detectadas e inicia la implementación de las estrategias diseñadas a mejorar los procesos logísticos abordados en el proyecto.

8. RECOMENDACIONES

A fin de asegurar el mejoramiento continuo de los procesos logísticos de almacenamiento, aprovisionamiento y gestión de inventarios se realizan las siguientes recomendaciones:

- Asegurar dentro de las actividades correspondientes al cargo de asistente comercial, el registro de la información respecto a la entrega de los pedidos por parte de los proveedores, en donde se obtenga información precisa de variables como cumplimiento y estado de los productos suministrados, proporcionando registros por medio de los cuales la empresa empezará a tener una visión amplia de las estrategias que podría implementar para mejorar el proceso de aprovisionamiento, en donde se asegure un comportamiento lineal cercano al 100% respecto a estado y fecha de entrega de mercancías, evitando así picos bajos en el indicador que oscilan entre el 96% y 97% (efecto detectado a inicios y mitad de año de 2016).
- El departamento comercial debe mantener el uso constante de la herramienta de indicadores y clasificación ABC el análisis del comportamiento de los indicadores de costo de inventario y volumen de compra se recomienda a la empresa sostener las estrategias implementadas en los procedimientos actuales de compra y suministro de productos a fin de reducir los costos de sostenimiento de los inventarios y el almacenamiento excesivo de referencias reflejado en los indicadores desarrollados. Valores que la empresa debe tener en cuenta mes a mes y no de forma anual como se llevaba desde 10 años atrás.
- A partir de la política de almacenamiento creada, el departamento de logística debe pedir informe mínimo cada trimestre al departamento de comercio información relacionada a la tendencia en la clasificación ABC de los productos por medio de las herramientas creadas a fin de sostener la distribución adecuada de cada referencia, a partir de sus optimas características de almacenamiento, readaptando la distribución de las referencias actuales ante los cambios que estas presenten o el ingreso de nuevos productos a la bodega.

- Se recomienda en trabajo conjunto entre la gerencia, el departamento comercial y logística, que del 5% de referencias detectadas con rotación muerta y que no presentan movimientos por más de dos años, sean liquidadas o recicladas (materiales que se pueden usar para la fabricación de productos propios de la empresa), para evitar costos de almacenamiento de productos que no presenten ganancias durante ese periodo de inactividad.

BIBLIOGRAFÍA

ANAYA TEJERO, Julio Juan. Logística integral: La gestión operativa de la empresa. Madrid: Ediciones ESIC, 2007. p. 60.

ANAYA, Julio Juan y POLANCO, Sonia. Innovación y mejora procesos logísticos. Análisis, diagnóstico e implementación de sistemas logísticos. Madrid: Ediciones ESIC, 2005. 228p.

ARIZA ACOSTA, Mayra Juliana. Mejoramiento de los procesos logísticos de la empresa ALCA Ltda. Trabajo de grado Ingeniera Industrial. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2012. 28 p.

BALLOU, Ronald H. Logística: Administración de la cadena de suministro. 5° Edición. México D.F.: Editorial Pearson, 2004.

BUFFA, Elwood. Administración de la producción y de las operaciones. México D.F.: Editorial Limusa, 1992.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. Supply Chain Management: Terms and Glossary. 2013. p. 117,186.

FERRÍN GUTIERREZ, Arturo. Gestión de stocks en la logística de almacenes. Madrid: Fundación Confemetal, 2007.

GAMBOA, Liseth. Análisis y mejoramiento del sistema de almacenamiento de ELECTROINDUSTRIAL S.A. Trabajo de grado Ingeniera Industrial. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2014.

GARCIA, Deisy. Mejoramiento de los procesos logísticos para la empresa Delta Ingeniería S.A. Trabajo de grado Ingeniera Industrial. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Industrial, 2012.

MORA GARCÍA, Luis Aníbal. Gestión Logística Integral: Las mejores prácticas en las cadenas de abastecimiento. Bogotá: Ediciones ECOE, 2011. 8 p.

AGUILAR, O; POSADA, R y SOTO, S. El otro lado de la logística, una visión estratégica: tendencias del aprovisionamiento en las cadenas de valor para el desarrollo sostenible. En: Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle. Junio, 2012. vol. 10, no. 38. 221-232.

QUIROGA, Juan Pablo. Introducción a la logística: La logística como herramienta de competitividad. 2009. Cuadernillo 1/6. p. 3-7. [en línea]. <<https://ecaths1.s3.amazonaws.com/logisticaambiental/655086915.Log%C3%ADstica%20como%20herramienta%20competitiva.pdf>> [citado el 25 de febrero de 2017].

VARGAS, Luis. Siderurgia y metalmecánica: un sector de importancia para la industria colombiana. En: Revista de logística. [en línea]. <<http://revistadelogistica.com/actualidad/siderurgia-y-metalmecanica-un-sector-de-importancia-para-la-industria-colombiana/>> [citado el 25 de febrero de 2017].

RUEDA, Natalia. Mejoramiento y estandarización de los procesos logísticos en la gestión de almacenamiento y empaque. Trabajo de grado Ingeniera Industrial. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2012.

THE WORLD BANK. Connecting to Compete 2016: Trade Logistics in the Global Economy. The Logistics Performance Index and Its Indicators [en línea]. <https://wb-lpi-media.s3.amazonaws.com/LPI_Report_2016.pdf> [citado el 27 de agosto de 2016].

WORLD OFFICE, Software contable y financiero. [en línea]. <<http://www.worldoffice.com.co/>> [citado el 25 de febrero de 2017].