

Mejoramiento de los Procesos de Gestión de Inventarios y Gestión de Almacenamiento en la
Empresa Industrias Plásticas Jaerplast S.A.S.

Sebastián Chía Ríos

Trabajo de Grado para Optar al Título de:
Ingeniero Industrial

Director

MBA. Javier Eduardo Arias Osorio

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingeniería Físico-Mecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2017

Dedicatoria

*A Dios por permitirme dar este paso tan importante en mi vida y darme guía en los momentos de
dificultad.*

*A mi madre, Bertilde Ríos Sierra, por darme fortaleza y amor en mi formación como persona y
como ingeniero.*

*A mi padre, Gilberto Chía Estupiñán, por enseñarme el valor del trabajo y ser un ejemplo de
hombre a seguir.*

*A mi hermano, Edwin Chía Ríos, por su interés en mi formación y acompañamiento
incondicional.*

*A mi hermana, Maribel Chía Ríos, por enseñarme que los sueños se pueden hacer realidad, ser
ejemplo a seguir y su respaldo en cada uno de mis propósitos.*

*A mi sobrina favorita, Karen Tatiana Chía Niño, por ser el motivo de querer mejorar cada día y
enseñarle que de la mano de la familia nada es imposible.*

*A mis amigos, por todos los momentos vividos y su apoyo incondicional en mi formación
profesional.*

A toda la familia JAERPLAST por su disposición y apoyo en el desarrollo del proyecto.

*Al profesor Javier Eduardo Arias Osorio por su guía, acompañamiento y compromiso con el
proyecto.*

Sebastián

Tabla de contenido

Introducción.....	16
Cumplimiento de objetivos.....	18
1. Generalidades Del Proyecto	20
1.1 Identificación de la empresa.....	20
1.1.1 Objeto social de la empresa.....	20
1.1.1 Misión.....	20
1.1.2 Visión.	20
1.1.3 Política de calidad.....	21
1.1.4 Objetivos de calidad.	21
1.1.5 Áreas de la empresa.....	21
1.1.6 Mapa de procesos de la empresa jaerplast.....	23
1.1.7 Proceso productivo.	23
1.2 Planteamiento del problema	25
1.3 Objetivos.....	26
1.3.1 Objetivo general.	26
1.3.2 Objetivos específicos.....	26
1.4 Alcance del proyecto	26
1.5 Metodología del proyecto.....	27

2.	Marco De Referencia.....	29
2.1	Marco de antecedentes	29
2.2	Marco teórico.....	32
2.2.1	Mejoramamiento de procesos.....	32
2.2.2	Logística.	33
2.2.3	Gestión de compras.	35
2.2.4	Pronósticos.	36
2.2.5	Gestión de inventarios.	38
2.2.6	Gestión de almacenes.	45
3.	Diagnóstico De La Empresa.....	49
3.1	Descripción de la metodología usada.....	49
3.2	Gestión de inventarios.....	50
3.2.1	Comercialización de Productos.	51
3.2.2	Fabricación.	51
3.3	Gestión de almacenamiento.....	52
3.3.1	Comercialización de productos.	54
3.3.2	Fabricación.	57
3.4	Diagrama de causa y efecto.....	60
3.4.1	Problemas identificados en almacenamiento.....	60
3.4.2	Problemas identificados en inventarios:.....	61

3.5	Análisis de los pedidos y productos	63
3.5.1	Análisis De Pedidos.....	63
3.5.2	Análisis De Pedido Por Producto.	65
3.5.3	Análisis de clientes.	69
3.6	Facturas de venta comercialización.....	70
3.6.1	Productos desechables.	71
3.6.2	Productos para aseo.	73
3.6.3	Otros productos.	75
4.	Formulación De Propuestas De Mejora	76
4.1	Propuestas de mejora comercialización.....	77
4.1.1	Mejoras en el proceso de gestión de inventarios.	77
4.1.2	Mejoras en el proceso de gestión de almacenamiento.....	78
4.2	Propuestas de mejora fabricación.....	80
4.2.1	Mejoras en el proceso de gestión de inventarios	80
4.2.2	Mejoras en el proceso de gestión de almacenamiento.....	82
5.	Implementación propuesta de mejora.....	84
5.1	Implementación propuestas de mejora comercialización.....	84
5.1.1	Implementación propuestas de mejora gestión de inventarios.	84
5.1.2	Implementación propuestas de mejora gestión de almacenamiento.....	93
5.2	Implementación propuestas de mejora fabricación	102

MEJORA EN INVENTARIOS Y ALMACENAMIENTO JAERPLAST.	8
5.2.1 Implementación propuestas de mejora gestión de inventarios	102
5.2.2 Implementación propuestas de mejora gestión de almacenamiento	110
5.3 Elaboración de los manuales de procedimientos y de funciones.	119
5.3.1 Fase 1. Identificación de cargos relacionados con los procesos de almacenamiento e inventarios en la empresa JAERPLAST.	120
5.3.2 Fase 2. Análisis de los manuales de funciones de los cargos relacionados y elaboración de las respectivas modificaciones.	120
5.3.3 Fase 3. Creación del modelo del manual de procedimientos..	121
5.3.4 Fase 4. Presentación de los manuales de procedimientos.	121
5.4 Indicadores de gestión logística.....	121
5.4.1 Indicadores de inventarios	122
5.4.2 Indicadores de almacenamiento.	128
6. Conclusiones.....	130
7. Recomendaciones	105
Referencias Bibliográficas	133

Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Áreas del primer piso de la empresa.	22
<i>Figura 2.</i> Áreas del segundo piso de la empresa.	22
<i>Figura 3.</i> Áreas del tercer piso de la empresa.	23
<i>Figura 4.</i> Diagrama del proceso productivo de JAERPLAST S.A.S.	24
<i>Figura 5.</i> Oficina del almacén.	54
<i>Figura 6.</i> Área de almacenamiento de productos de comercialización.	55
<i>Figura 7.</i> Salidas de bodega comercialización 2015-2016.	56
<i>Figura 8.</i> Estantes de almacenamiento segundo piso.	58
<i>Figura 9.</i> Diagrama de causa y efecto-Gestión de almacenamiento.	61
<i>Figura 10.</i> Diagrama de causa y efecto-Gestión de inventarios.	62
<i>Figura 11.</i> Formato orden de pedido. Adaptado de JAERPLAST S.A.S. (2015).	64
<i>Figura 12.</i> Evidencia de orden de pedido.	65
<i>Figura 13.</i> Evidencia orden de pedido por bolsas.	66
<i>Figura 14.</i> Evidencia orden de pedido por rollos.	68
<i>Figura 15.</i> Porcentaje de ventas por familia de productos.	71
<i>Figura 16.</i> Diagrama de Pareto-ventas de productos desechables.	71
<i>Figura 17.</i> Diagrama de Pareto-rotación de productos desechables.	72
<i>Figura 18.</i> Diagrama de Pareto- ventas de productos de aseo.	73
<i>Figura 19.</i> Diagrama de Pareto-rotación de productos de aseo.	74
<i>Figura 20.</i> Diagrama de Pareto-ventas de productos otros.	75

MEJORA EN INVENTARIOS Y ALMACENAMIENTO JAERPLAST.	10
<i>Figura 21.</i> Diagrama de Pareto-rotación de productos otros.	76
<i>Figura 22.</i> Ilustración del patrón de inventarios. Adaptado de Bonini (2001).	88
<i>Figura 23.</i> Menú principal herramienta comercialización.	91
<i>Figura 24.</i> Ítem para cargar ventas de comercialización.	92
<i>Figura 25.</i> Ítem para determinar los productos tipo A de comercialización.	92
<i>Figura 26.</i> Ítem para determinar los pronósticos y el modelo de inventarios.	93
<i>Figura 27.</i> Hoja del modelo de inventarios de comercialización.	93
<i>Figura 28.</i> Orden de pedido productos desechables.	93
<i>Figura 29.</i> Análisis ordenes de pedido.	95
<i>Figura 30.</i> Modificaciones infraestructura de la empresa.	97
<i>Figura 31.</i> Propuesta adoptada de la nueva bodega comercialización	97
<i>Figura 32.</i> Propuesta ideal nueva bodega comercialización.	99
<i>Figura 33.</i> Ubicación de los productos de comercialización en la nueva bodega.	100
<i>Figura 34.</i> Demarcación de pasillos de la bodega de comercialización.	101
<i>Figura 35.</i> Señalización de zonas de almacenamiento bodega de comercialización.	101
<i>Figura 36.</i> Ilustración del patrón de inventario. Adaptado de Bonini (2001).	106
<i>Figura 37.</i> Menú principal herramienta fabricación.	108
<i>Figura 38.</i> Ítem para cargar ventas de fabricación.	109
<i>Figura 39.</i> Ítem para determinar los productos tipo A de fabricación.	109
<i>Figura 40.</i> Ítem para determinar los pronósticos y el modelo de inventarios.	110
<i>Figura 41.</i> Hoja del modelo de inventarios de fabricación.	110
<i>Figura 42.</i> Orden de pedido bolsas genéricas.	111
<i>Figura 43.</i> Adaptación de estanterías.	114

MEJORA EN INVENTARIOS Y ALMACENAMIENTO JAERPLAST.	11
<i>Figura 44.</i> Rediseño de las áreas de almacenamiento de fabricación.	115
<i>Figura 45.</i> Ubicación de rollos en la bodega.	117
<i>Figura 46.</i> Demarcación de pasillos de la bodega de fabricación.	118
<i>Figura 47.</i> Señalización de las áreas de almacenamiento de la bodega de fabricación.	119
<i>Figura 48.</i> Indicador de rotación de mercancía.	123
<i>Figura 49.</i> Indicador de duración de mercancía.	125
<i>Figura 50.</i> Nivel de cumplimiento.	127

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Salidas de bodega en ventas comercialización 2015-2016.</i>	56
Tabla 2. <i>Características de una referencia de fabricación.</i>	63
Tabla 3. <i>Referencias más representativas del producto bolsa en las órdenes de pedido.</i>	67
Tabla 4. <i>Referencias más representativas de rollos en las órdenes de pedido.</i>	68
Tabla 5. <i>Familias de productos de comercialización.</i>	70
Tabla 6. <i>Indicador de rotación de la mercancía.</i>	123
Tabla 7. <i>Indicador de duración de la mercancía.</i>	125
Tabla 8. <i>Nivel de cumplimiento.</i>	127

Lista de apéndices

Apéndice A. Mapa de procesos JAERPLAST S.A.S.	18
Apéndice B. Plano-areas de almacenamiento.	40
Apéndice C. Análisis de clientes y productos.	50
Apéndice D. Análisis orden de pedido.	51
Apéndice E. Ventas por producto comercialización.	55
Apéndice F. Rotación productos comercialización.	56
Apéndice G. Clasificación ABC comercialización.	66
Apéndice H. Costos de inventarios comercialización.	67
Apéndice I. Pronóstico de demanda comercialización.	67
Apéndice J. Análisis de pedidos comercialización.	74
Apéndice K. Plano-nueva bodega comercialización.	76
Apéndice L. Clasificación ABC fabricación.	80
Apéndice M. Costos de inventarios bolsas.	81
Apéndice N. Pronóstico de demanda bolsas.	81
Apéndice O. Plano-nueva bodega bolsas.	90
Apéndice P. Manual de funciones.	95
Apéndice Q. Manual de procedimientos.	71
Apéndice R. Indicadores.	97
Apéndice S. Aplicativo inventarios.	84
Apéndice T. Ventas comercialización 2016.	71
Apéndice U. Ventas fabricación 2016.	85

Resumen

TÍTULO: MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS Y GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO EN LA EMPRESA INDUSTRIAS PLÁSTICAS JAERPLAST S.A.S.*

AUTOR: Sebastián Chía Ríos**

PALABRAS CLAVE: Mejoramiento, gestión de inventario, gestión de almacenamiento.

CONTENIDO:

El presente proyecto de grado está basado en la formulación e implementación de propuestas de mejora como alternativas de solución a las falencias encontradas en los procesos de gestión de almacenamiento y gestión de inventarios de la empresa INDUSTRIAS PLÁSTICAS JAERPLAST S.A.S.; una compañía dedicada principalmente a la fabricación y comercialización de plásticos y bolsas en diferentes tamaños, calibres y la distribución de productos desechables. Para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, se realizó un diagnóstico de la situación inicial de los procesos a intervenir; posteriormente, se realizaron entrevistas con la cuales se obtuvieron las principales falencias y así mismo, se realizaron entrevistas a los trabajadores de bodega y la administradora de empresa.

La etapa de diagnóstico logró identificar los principales problemas como son: la falta de una clasificación de productos de acuerdo a sus ventas, la ausencia de un modelo de inventarios acorde a las características del producto, desórdenes en el área de almacenamiento y los pasillos de ésta. Una vez identificados los problemas, se realizaron propuestas de mejora; cada propuesta hace parte de un plan de mejoramiento que impacta en los procesos anteriormente mencionados y, luego de implementadas las propuestas se evidencian mejoras importantes en la compañía.

* *Proyecto de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director. MBA Javier Eduardo Arias Osorio, Ingeniería Industrial

Abstract

TITLE: INVENTORY PROCESSES AND STORAGE MANAGEMENT IMPROVEMENT AT THE PLASTIC INDUSTRY ENTERPRISE JAERPLAST S.A.S.*

AUTHORS: Sebastián Chía Ríos. **

KEYWORDS: Improvement, inventory management, storage management.

CONTENT: This project is based on the formulation and implementation of improvement proposals as alternatives for a solution to the shortcomings found in the management processes of storage and inventory management of the company JAERPLAST PLASTIC INDUSTRIES S.A.S., a company mainly dedicated to the manufacture and marketing of plastics and bags in different sizes, gauges and the distribution of disposable products. To carry out the development of the project, as a first step, an initial diagnosis of the situation of the processes to intervene was carried out. Later, some interviews were carried out and the main shortcomings were obtained and accompanied by interviews with workers and the enterprise administrator.

The diagnostic stage was able to identify the main problems such as the lack of a classification of goods according to their sales, the absence of a model of inventories according to the characteristics of the product, disorders in the storage area and the corridors of this. Once the problems were identified, proposals for improvement were made in order to intervene in them, each proposal belongs to a part of an improvement plan that impacts on the processes mentioned above, once the proposals are implemented, significant improvements are shown in the company.

* * Degree Project

** School of Industrial and Business Studies. Industrial Engineering. MBA Javier Eduardo Arias Osorio

Introducción

Desde hace muchos años se ha evidenciado que las empresas, sin importar su tamaño, tienen la necesidad de hacer buen uso de sus inventarios; de tal manera que puedan establecer una política óptima de los mismos, saber con certeza acerca de las existencias que se tienen, cuál es el momento adecuado y oportuno para hacer sus pedidos y también poder hacer buen uso de las áreas destinadas para el almacenamiento. De ésta manera, se evitan niveles excesivos de inventarios, productos obsoletos y pérdidas de los mismos por robos. Lo anterior no sólo se hace con el fin de contar con una buena gestión logística, sino también, con el objetivo de llegar a reducir costos de operación y generar grandes ahorros de dinero.

Aun teniendo claro los beneficios de contar con una buena gestión de inventarios y de almacenamiento, actualmente existen empresas que no tienen una buena gestión de los mismos, ya que no le prestan la importancia y atención necesaria, se rigen de manera empírica y no se esfuerzan por cambiar su cultura organizacional.

De acuerdo con lo anterior, se puede mencionar a Jaerplast S.A.S., una empresa que presenta problemas en cuanto a la gestión de inventarios y almacenamiento, esto le acarrea dificultades al momento de tener claro cuáles son las cantidades óptimas a comprar de productos para su comercialización, la rotación de los mismos, cumplimiento de las órdenes de venta, programación de producción de artículos plásticos y demoras en las entregas de pedidos. Sumado a esto, se evidencian desórdenes en el área de almacenamiento y los pasillos de la bodega.

Es por esto, que se quiere dar desarrollo al presente proyecto, el cual busca controlar y mejorar los procesos de gestión de inventarios y gestión de almacenamiento. Dicho proyecto está compuesto por cinco capítulos: en el primer capítulo se presenta la información general de la empresa, el alcance del trabajo, los objetivos y la metodología utilizada; el segundo capítulo presenta un resumen de la investigación realizada como marco de referencia para la elaboración del informe; en el tercer capítulo se presenta el diagnóstico de la empresa, en el cuarto capítulo se presenta las propuestas de mejora y en el capítulo cinco se implementan las mejoras propuestas.

Cumplimiento de objetivos

Objetivo	Numeral	Pág.
Realizar un diagnóstico inicial	3. Diagnóstico de la empresa.	38
de los procesos de gestión de	3. 1 Descripción de la metodología usada.	38
inventarios y almacenamiento	3.2. Gestión de inventarios.	39
en la empresa JAERPLAST.	3.3. Gestión de almacenamiento.	40
	3.4. Diagrama de causa y efecto	46
	3.5. Análisis de los pedidos y productos.	48
Diseñar e implementar	4. Formulación de propuestas de mejora.	59
mejoras para los procesos de	4.1. Propuestas de mejora comercialización.	60
gestión de inventarios y	4.1.1 Mejoras en el proceso de gestión de inventarios.	60
almacenamiento de productos.	4.1.2 Mejoras en el proceso de gestión de	61
	almacenamiento.	
	4.2 Propuestas de mejora fabricación.	63
	4.2.1 Mejoras en el proceso de gestión de inventarios.	63
	4.2.2 Mejoras en el proceso de gestión de	64
	almacenamiento.	
	5. Implementación propuesta de mejora.	66
	5.1. Implementación propuestas de mejora	66
	comercialización.	
	5.1.1 Implementación propuestas de mejora gestión de	66
	inventarios.	
		73

	5.1.2 Mejoras en el proceso de gestión de almacenamiento.	80
	5.2 Propuestas de mejora fabricación.	80
	5.2.1 Mejoras en el proceso de gestión de inventarios.	87
	5.2.2 Mejoras en el proceso de gestión de almacenamiento.	
Diseñar manuales de procedimientos y de funciones en la empresa JAERPLAST para los procesos intervenidos.	5.3 Elaboración de los manuales de procedimientos y de funciones.	94
Diseñar una herramienta informática para los procesos de gestión de almacenamiento y gestión de inventarios, de tal manera que esta sirva como complemento al sistema de información actual de la empresa.	5.1.1.4 Actividad 4. Mediante un modelo de inventario determinado y una herramienta informática establecer las cantidades a pedir de productos de comercialización según su importancia.	68
	5.2.1.4 Actividad 4. Mediante un modelo de inventario determinado y una herramienta informática establecer las cantidades de kilogramos a solicitar a producción de bolsas genéricas según su importancia.	82
Diseñar e implementar un sistema de indicadores de gestión logística en la empresa.	5.4 Indicadores de gestión logística.	95
	5.4.1 Indicadores de inventarios.	96
	5.4.2 Indicadores de almacenamiento.	101

1. Generalidades Del Proyecto

1.1 Identificación de la empresa

1.1.1 Objeto social de la empresa. “fabricación de plásticos en formas primarias, elaboración, fabricación y comercialización de plásticos y bolsas en diferentes tamaños y calibres; distribución de productos desechables” (jaerplast, s.f.).

1.1.1 Misión. “Liderar la fabricación de plásticos y la distribución de todos los productos que hacen del manejo de las industrias en Colombia. Contamos con un equipo humano calificado, dinámico y comprometido con la satisfacción de nuestros clientes y el bienestar de los empleados” (jaerplast, s.f.).

1.1.2 Visión. “Lograremos en el año 2018 ser reconocidos como uno de los más importantes fabricantes de plástico del país, manejando el servicio de impresión en todo tipo de bolsa plástica y destacados por el servicio y la calidad de nuestros productos, avanzando en nuevas tecnologías acompañado de una excelente administración competente que trabaja en premisas del mejoramiento continuo” (jaerplast, s.f.).

1.1.3 Política de calidad. “Jaerplast S.A.S. se compromete con sus clientes, personal interno, proveedores y con la sociedad en general, a mejorar continuamente su sistema de gestión de calidad, buscando buena presentación y entrega oportuna de nuestros productos; para ello utilizamos insumos, tecnología aplicada, elementos, equipos y talento humano altamente capacitados y calificados en la fabricación de rollos y bolsas plásticas de polietileno de alta y baja densidad y polipropileno, cumpliendo con los requisitos del cliente así como los requisitos técnicos y legales” **(jaerplast, s.f.)**.

1.1.4 Objetivos de calidad.

- “Mejorar continuamente el Sistema de Gestión de la Calidad.
- Utilizar insumos, elementos y equipos altamente calificados.
- Garantizar que el personal mantenga las competencias necesarias para la óptima ejecución de sus labores.
- Garantizar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.
- Identificar y establecer mecanismos para cumplir con los requisitos técnicos y legales aplicables a la fabricación de rollos y bolsas plásticas de polietileno de alta y baja densidad” **(jaerplast, s.f.)**.

1.1.5 Áreas de la empresa. Industrias plásticas Jaerplast S.A.S. se encuentra distribuido en diversas áreas, las cuales se clasifican de la siguiente forma:

En el primer piso el área de ventas y tele mercadeo; encargadas de la labor comercial, continua a ella se encuentra la zona de almacenamiento de materia prima, al lado el área de producción

donde se desarrollan los procesos de mezclado, extrusión e impresión y los estantes de almacenamiento de rollos. Lo mencionado anteriormente se puede apreciar en la figura 1.

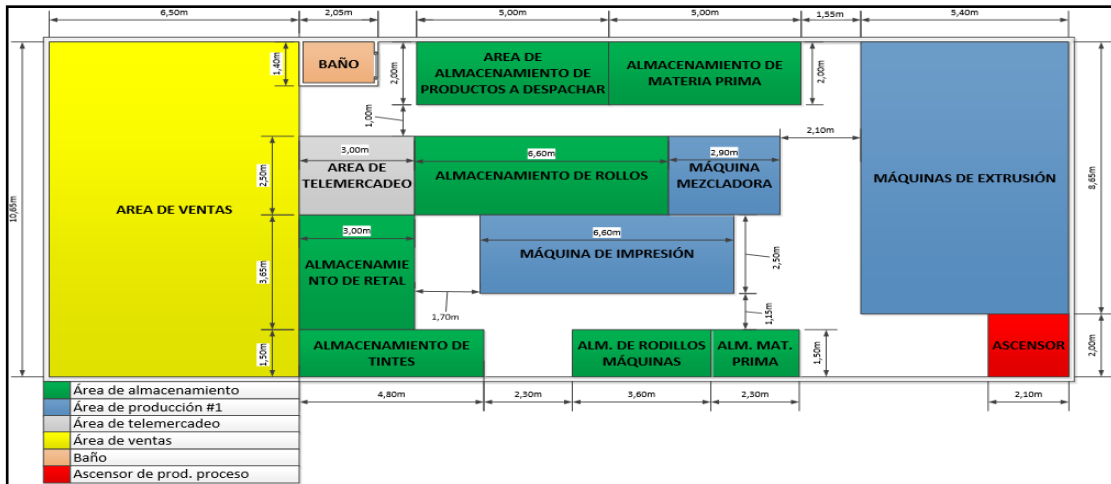


Figura 1. Áreas del primer piso de la empresa.

En el segundo piso se encuentran las áreas de almacenamiento de productos de comercialización y productos terminados que se fabrican en la empresa; también, se puede encontrar el área administrativa, el área contable y la zona de despacho en la cual se registran las entradas y salidas de bodega. Para una mejor interpretación se presenta la figura 2.

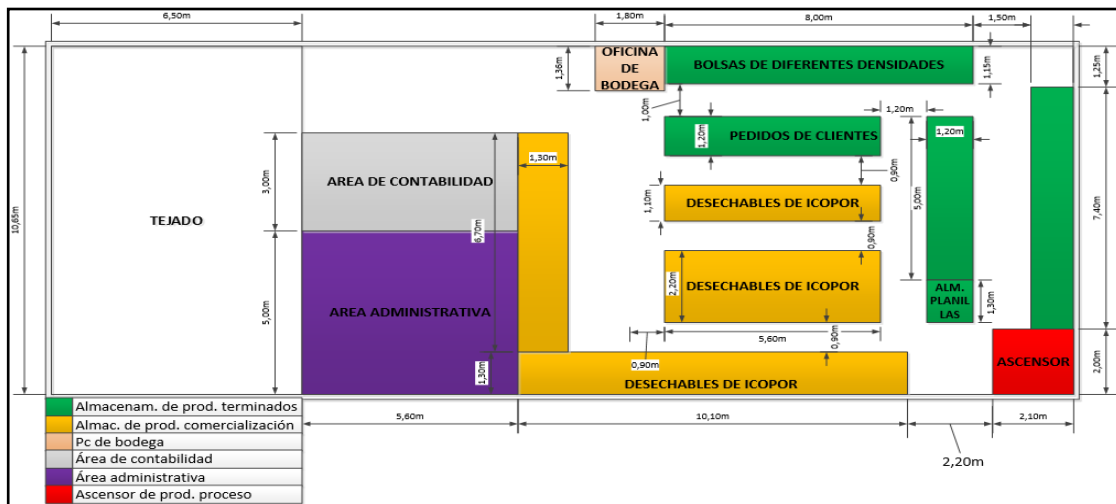


Figura 2. Áreas del segundo piso de la empresa.

La distribución del tercer piso de la empresa se aprecia en la figura 3. Allí se encuentra destinada una zona para el almacenamiento de retal resultante del proceso de sellado de las bolsas; además, se encuentra el área de producción en la cual se desarrolla el proceso de sellado de las bolsas y se procede al respectivo empaque y embalaje de las mismas.

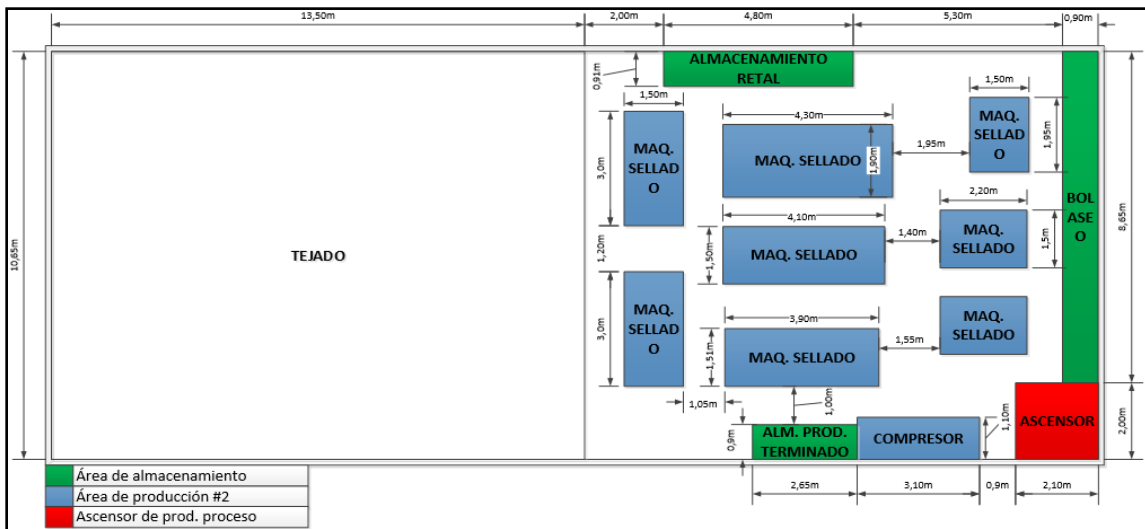


Figura 3. Áreas del tercer piso de la empresa.

1.1.6 Mapa de procesos de la empresa Jaerplast S.A.S. Como se puede observar en el mapa de procesos de la empresa (ver apéndice A), éste está compuesto por los procesos de dirección, los procesos de operación y los procesos de apoyo. En el desarrollo del proyecto se hará énfasis en los procesos de operación, los cuales incluyen fabricación y comercialización de productos.

1.1.7 Proceso productivo. Este proceso es liderado por el jefe de producción, el cual es el encargado de coordinar y planear la producción diaria de la empresa, cabe destacar que la empresa cuenta con dos turnos laborales, el primero de siete y treinta de la mañana a seis de la tarde; y el segundo turno inicia a las seis de la tarde y finaliza al siguiente día a las siete y treinta de la mañana.

El jefe de producción revisa las órdenes de pedido; ya sea las que son enviadas de telemarketing que corresponden a pedidos de clientes o las enviadas de bodega que hacen parte de productos

faltantes. En entrevistas realizadas al jefe de producción se constató que no se cuenta con un orden en la producción; el pedido a producir depende del cliente, de las condiciones que tengan las máquinas y de la disponibilidad de materias primas.

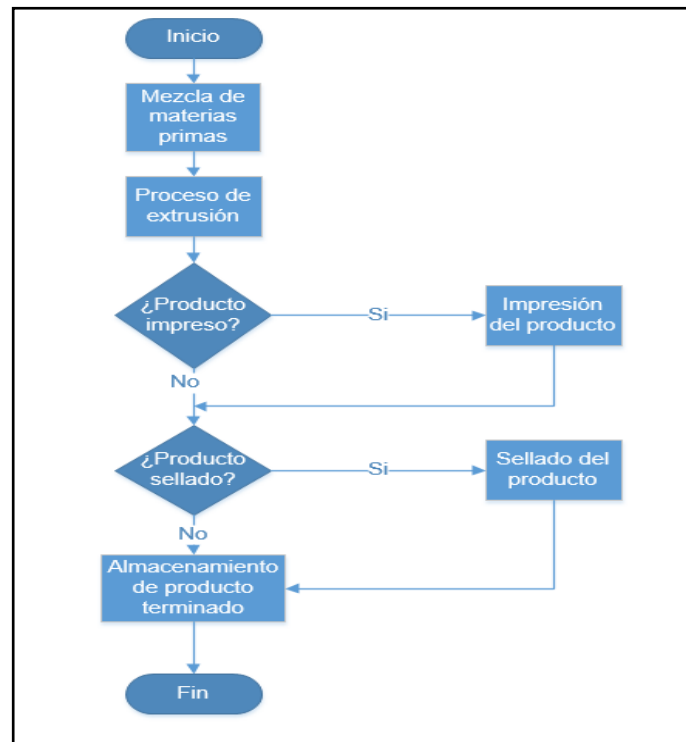


Figura 4. Diagrama del proceso productivo de Jaerplast S.A.S.

En su proceso de producción, la empresa se dedica a fabricar productos de línea; es decir, productos con características muy definidas, así mismo, fabrica productos según los requerimientos del cliente; en otras palabras, con algún estampado o algunas características como manija, tratamiento y muchas otras más. Cabe destacar que dependiendo de las características del producto, éste tendrá que pasar por algunos procesos y por otros no. En la figura 4 se puede apreciar el diagrama del proceso productivo de la empresa.

1.2 Planteamiento del problema

La empresa Jaerplast S.A.S. ha presentado inconvenientes al momento de determinar la ubicación de sus productos; ya sean de comercialización, de fabricación terminados o en proceso. Además, no es posible establecer con exactitud las existencias de artículos del portafolio que se encuentran disponibles. Todo esto ha generado que haya productos que lleven varios periodos almacenados en bodega; de tal manera que estos se vuelven obsoletos o no se llegan a vender en ningún momento. Del mismo modo, se incurre en el incumplimiento de pedidos a causa de faltantes de productos que el cliente demanda.

El principal problema radica en que la empresa no cuenta con herramientas que faciliten la ubicación de productos en el área de almacenamiento, por lo cual no hay control ni manejo del inventario; lo que ocasiona que haya un desorden en la compra de productos de comercialización y fabricación de productos plásticos, en la forma en que se surten los estantes del área de ventas; del mismo modo, se presenta incumplimiento en las demandas de los clientes.

Es por esto, que se da desarrollo al presente proyecto, el cual se centra en el mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios y gestión de almacenamiento en la empresa Jaerplast S.A.S., lo anterior basado en los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación profesional, la guía del tutor del proyecto, del director del proyecto y la implementación de herramientas que faciliten el cumplimiento de los objetivos trazados.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general. Mejorar los procesos de gestión de inventarios y gestión de almacenamiento en la empresa Jaerplast S.A.S.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico inicial de los procesos de gestión de inventarios y almacenamiento en la empresa Jaerplast S.A.S.
- Diseñar e implementar mejoras para los procesos de gestión de inventarios y almacenamiento de productos.
- Diseñar manuales de procedimientos y de funciones en la empresa Jaerplast S.A.S. para los procesos intervenidos.
- Diseñar una herramienta informática para los procesos de gestión de almacenamiento y gestión de inventarios, de tal manera que ésta sirva como complemento al sistema de información actual de la empresa.
- Diseñar e implementar un sistema de indicadores de gestión logística en la empresa.

1.4 Alcance del proyecto

El alcance del presente proyecto contempla el diagnóstico de los procesos de gestión de almacenamiento e inventarios para los productos de comercialización y fabricación de productos plásticos; esto con el propósito de identificar falencias, plantear propuestas de mejora e

implementar las mismas que los directivos así lo requieran. De manera conjunta se presentará una herramienta informática como apoyo a las mejoras a implementar en el proceso de gestión de inventarios.

Además, se pretende modificar los manuales de funciones según las mejoras que se autoricen y plantear los manuales de procedimientos para los procesos a intervenir. También, se proponen indicadores de gestión logística para empezar a medir el impacto de las mejoras implementadas.

1.5 Metodología del proyecto

Para llevar a cabo el proyecto se han determinado cinco fases que presentaran de manera clara y secuencial la forma en que se alcanzarán los objetivos propuestos, los procedimientos de interpretación y análisis de datos.

Fase I. Diagnóstico general de los procesos de la empresa

Este diagnóstico se hace con el propósito de identificar los problemas que afectan la gestión de inventarios y gestión de almacenamiento de la empresa Jaerplast S.A.S.; lo anterior se realizará mediante las siguientes actividades: Identificación del personal de la empresa y su respectiva área de trabajo; esto mediante visitas a la empresa y recopilación de material fotográfico de los procesos que se desarrollan. Entrevistas que permitirán estar al tanto de las falencias que perciben los directivos y trabajadores que laboran en los procesos a intervenir en el proyecto. Recolección de información a través de documentos de la empresa e información encontrada en internet, esto en lo que se refiere a la descripción de la misma, como: misión, visión, política de calidad, mapa de procesos, organigrama, y demás.

Fase II. Análisis de la situación actual de la empresa

Se hace un análisis cuantitativo, cualitativo y se procede a la búsqueda de bibliografía de los procesos de gestión de inventarios, gestión de almacenamiento y demás procesos que influyan en el desarrollo de los mismos; esto se hace a través del estudio de la información recolectada en la etapa anterior. Lo mencionado, con el fin de identificar oportunidades de mejora en cada uno de los procesos a intervenir. Además, se realiza un análisis relacionado con productos, conducentes a plantear una política de inventarios cuantitativa en la empresa y establecer métodos para la identificación en el área de almacenamiento y la ubicación de los mismos.

Fase III. Formulación de propuestas de mejora

Después de hacer un análisis de la información obtenida y con conocimientos adquiridos en las etapas anteriores se hace la identificación de los puntos de mejora y se generan las respectivas propuestas. Estas serán presentadas a las directivas de la empresa; las cuales determinarán las propuestas más factibles para mejorar los procesos de gestión de inventarios y gestión de almacenamiento. El estudiante será el responsable de formular las respectivas propuestas y diseñar el plan de acción a implementar. Además, propone los indicadores de gestión logística en la empresa.

Fase IV. Diseñar manuales de procedimientos y de funciones

Se modificarán los manuales de funciones según las mejoras que se autoricen y se elaborará el manual de procedimientos de los procesos en mención en la empresa Jaerplast S.A.S.; Además, se propondrán indicadores de gestión logística para empezar a medir el impacto de las mejoras implementadas.

Fase V. Diseño de la herramienta

Se presentará una herramienta informática como apoyo a las mejoras a implementar en el proceso de gestión de inventarios, se garantizará su alimentación con lo establecido en los manuales de procedimientos y se hará una propuesta de mejora de la infraestructura del sistema de almacenamiento (Bodegas).

Fase VI. Evaluación de las mejoras

Finalmente, después de terminada la etapa de diseño, se realizará la implementación de las mejoras autorizadas y, la validación de la herramienta informática y los indicadores propuestos. Se realizará un análisis donde se examinen los objetivos del proyecto y el cumplimiento de los mismos.

2. Marco De Referencia

2.1 Marco de antecedentes

(Uribe Cruz, 2014) Desarrolló el proyecto de grado que buscó el “Mejoramiento de los procesos de aprovisionamiento, gestión de inventarios y almacenamiento de la cooperativa multiactiva de servicios solidarios Copservir Ltda., sucursal Bucaramanga” evidencia que para lograr el éxito en cualquier empresa se deben tener muy buenos procesos logísticos. Lo anterior para lograr el cumplimiento de los requisitos del cliente, marcando una pauta en el nivel de servicio y creando una ventaja competitiva que ayudara a obtener un mejor posicionamiento de la empresa en el

mercado. Además, determinan que actualmente existen organizaciones que desarrollan sus procesos logísticos de manera empírica e improvisada, imposibilitando el adecuado control de sus procesos. Es por esto que se dio desarrollo al proyecto; el cual permitió diagnosticar cómo desarrollaba sus procesos de aprovisionamiento, gestión de inventarios y gestión de almacenamiento; con el fin de realizar acciones correctivas, diseño e implementación de mejoras que ayudaran a dar solución a los problemas presentados en la cadena logística del CEDI (Centro de Distribución)”.

Este proyecto aportó en la elaboración del proyecto de grado que se quiere realizar en la medida en que se busca el mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios y gestión de almacenamiento, Además, sirvió como guía para implementación de herramientas usadas en el desarrollo del diagnóstico que se realizó a la empresa Jaerplast S.A.S., la búsqueda de las referencias bibliográficas y parte de la metodología desarrollada por el mismo.

(Rueda Rodríguez, 2014) en su proyecto de grado “Mejoramiento de procesos de almacenamiento y gestión de inventarios de la empresa New print S.A.S” presenta que las empresas tienen la necesidad de contar con políticas y controles para monitorear las existencias en el momento oportuno, para realizar pedidos y mantener un nivel óptimo de materiales en bodega; todo lo anterior con el objetivo de evitar pérdidas de dinero por el mal manejo del almacenamiento, niveles excesivos de inventario que demandan áreas (bodegas) de mayor capacidad, la obsolescencia y el hurto por falta de control de entrada y salida de los artículos.

Sin embargo, a pesar de la ventaja que representa tener un buen sistema de inventarios, algunas PYMES no tienen una buena gestión de los mismos; entre éstas podemos encontrar a la empresa

New Print s.a.s que ha presentado falencias en los procesos de planeación de compras, registros de mercancía que entra y sale de las bodegas, despachos, control de inventarios, elaboración de remisiones, una de las causas principales es el registro manual de muchas de estas actividades en las diferentes seccionales.

Este proyecto contribuye en la realización del proyecto que se quiere realizar en la medida en que busca solucionar un problema similar al que se presenta en la empresa Jaerplast S.A.S., todo lo concerniente a las políticas de existencias de una empresa, el momento oportuno de realizar pedidos y los niveles de inventarios óptimos para el buen desarrollo de las actividades de las mismas; además, la metodología y el diagnóstico que sirven como guía.

Por otro lado, (Hernández Quintero & Castellanos Castañeda, 2014) en su proyecto “Plan de mejoramiento logístico para el centro de distribución de la empresa Representaciones león gómez LTDA” plantean que a través de la historia la logística ha sido vista como un conjunto de tareas que se complementan entre sí, pero que no agregan valor a un bien o un servicio; sin embargo, la alta competencia que existe en los mercados y la existencia de consumidores han posicionado este concepto como una serie de actividades fundamentales que terminan creando valor para los clientes, así que; una buena gestión logística de la cadena de abastecimiento más que una necesidad, se ha visto como una exigencia para las empresas que compiten y buscan sobresalir en los mercados actuales.

Este proyecto sirvió como referencia para la elaboración del proyecto de grado que se quiere realizar, de tal manera que ambos buscan solucionar los problemas que presentan las empresas en cuanto a los sistemas de almacenamiento y la proposición de indicadores de gestión logística.

Además, se tomó como referencia parte del marco teórico y la metodología desarrollada en el mismo.

2.2 Marco teórico

2.2.1 Mejoramiento de procesos.

2.2.1.1 Mejoramiento. “El mejoramiento puede definirse también como el conjunto de acciones que tienen por finalidad aumentar la rentabilidad de una organización, mejorando aspectos tales como: la calidad, el servicio, los tiempos de respuesta, los costos etc. Por esta razón, el mejoramiento de los procesos en las organizaciones va más allá de lograr una integración como parte de la estrategia general de la compañía.

Es así como, para lograr visualizar una verdadera integración de la mejora de los procesos con la estrategia de la empresa, es fundamental disponer de indicadores que permitan verificar dicho mejoramiento. Es decir, se debe contar con un mecanismo claro para realizar el seguimiento y la evaluación del desempeño real en la red de procesos presente en una organización” (Serrano Gómez & Ortiz Pimiento, 2012, pág. 15).

2.2.1.2 Proceso. “Por proceso se entiende cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor y suministre un producto a un cliente externo o interno (Harrington, 1993, p.121), de esta manera todas las actividades presentes en el desarrollo de un

proceso deben realizarse sincronizadamente y deben tener un propósito común orientado a la satisfacción de las necesidades del cliente” (Pérez, Giraldo, & Serna, 2006).

“Harrington (1993) ha propuesto que los procesos pueden operar a nivel macro en la organización (los denominados macroprocesos). Cada macroproceso a su vez, está lógicamente constituido por múltiples actividades que actúan a un nivel micro de la estructura jerárquica de la organización, (los microprocesos o subprocesos). Cada microproceso se encuentra conformado por un grupo de operaciones más específicas que se denominan actividades que, como su nombre indica, son entidades como una unidad del proceso que puede realizar un trabajo o una tarea específica” (Serrano Gómez & Ortiz Pimiento, 2012, pág. 14).

Por otro lado, “Tinnilla (1995) clasifica los procesos en tres grandes grupos. En el primer grupo aparecen los procesos operativos, o aquellos relacionados con mejorar la eficiencia operativa de la relación transformadora, entrada (*input*) y salida (*output*); en este concepto, los procesos se comportan como elementos transformadores que consumen recursos en mínimos niveles para entregar resultados de acuerdo a las especificaciones. El segundo grupo hace referencia a los procesos que siguen el mismo principio anterior. Donde adicionalmente, el impacto que se debe alcanzar en el elemento transformador debe ser radical en la eficiencia operativa, de tal forma que se maximice el beneficio de los clientes. Y en el tercer grupo, se encuentran los procesos visualizados a nivel macro de la organización” (Serrano Gómez & Ortiz Pimiento, 2012, pág. 14).

2.2.2 Logística. El council of Logistics Management define la logística como “la parte del proceso de gestión de la cadena de suministro encargada de planificar, implementar y controlar de

forma eficiente el almacenaje y flujo directo e inverso de los bienes, servicios y toda la información relacionada con éstos, entre el punto de origen y el punto de consumo, con el propósito de cumplir con las expectativas del consumidor” (Urzelai Inza, 2006, pág. 3).

Según (Anaya Tejero, 2007, pág. 3), “su filosofía fundamental se basa en que el flujo de materiales debe de ser considerado en su integridad y no de forma segmentada, constituyendo a su vez una de las principales tareas de la dirección, como veremos oportunamente, con objeto de cubrir los siguientes objetivos fundamentales:

- Mejorar el nivel de servicio al cliente.
- Disminución drástica de las inversiones en stock.
- Flexibilización de la fuente de suministros para adaptar éstos a las necesidades del mercado,

en gama de producto y tiempo de respuesta.

- Mejora performance global de la empresa, fijando objetivos medibles y operativos”.

“La palabra logística, que etimológicamente procede del griego (flujo de materiales), se empieza a aplicar en la empresa a partir de la década de los sesenta, si bien su origen procede de la jerga militar, que la empezó a emplear a partir de la Primera Guerra Mundial como función de apoyo para el abastecimiento y control de los recursos necesarios para las actividades bélicas. En la empresa, la palabra logística se relaciona de una forma directa con todas las actividades inherentes a los procesos de aprovisionamiento, fabricación, almacenaje y distribución de productos” (Anaya Tejero, 2007, pág. 22).

2.2.2.1 Diagnóstico logístico. “El diagnóstico logístico es comparable a un chequeo médico que permite comprobar qué partes de nuestro organismo están dañadas o pueden funcionar mal, recomendándonos la terapia a seguir para evitar las disfunciones no deseadas.

El diagnóstico logístico tiene como misión detectar aquellos aspectos críticos (disfunciones), que generan situaciones no deseables para la empresa, ya que repercuten de forma severa tanto en el servicio como en el margen bruto de la empresa. En definitiva, el diagnóstico logístico se orienta a detectar los factores endógenos que distorsionan el proceso logístico, sugiriendo en consecuencia los aspectos que deben ser objeto de revisión o modificación.

No cabe duda de que este trabajo de diagnóstico implica, además de un conocimiento de las técnicas y procedimientos de análisis logístico, una experiencia sólida en este campo, ya que de los resultados obtenidos normalmente se derivan proyectos de inversiones importantes para la empresa. Hay que tener en cuenta que en la complejidad de la empresa no existe siempre una relación causal clara entre el síntoma y el fenómeno que lo desencadena, pudiendo darse el caso de que diferentes causas originen el mismo síntoma y, por el contrario, diferentes síntomas correspondan a una misma causa. Además, la causa que motiva un determinado síntoma puede estar inducida por otras causas anteriores” (Anaya tejero, 2014, págs. 21-22).

2.2.3 Gestión de compras. “El fin concreto de la gestión de Compras consistiría en cubrir (satisfacer) las necesidades de la Empresa con elementos exteriores a la misma, “maximizando el valor del dinero invertido” (criterio económico), pero este objetivo de corto plazo (inmediato) debe ser compatible con la contribución de compras en “armonía” con el resto de los Departamentos

para lograr los objetivos de la empresa, bien sean coyunturales (mejora del beneficio) o estratégicos (mejora de la posición competitiva).

Comprar es una función que tiene como objetivo adquirir aquellos bienes y servicios que la empresa necesita del exterior, garantizando el abastecimiento de las cantidades requeridas en el momento preciso y en las mejores condiciones posibles de calidad y precio” (Martínez Moya, 2007, pág. 17).

2.2.4 Pronósticos. “El primer paso en la planeación de las actividades de administración de producción e inventario es pronosticar la demanda futura. La sociedad Americana de Control de Producción e Inventario (APICS, American Production and Inventory Control Society) considera que un pronóstico es un procedimiento objetivo, en el que se utiliza información recabada en un espacio de tiempo. Un pronóstico considera que las tendencias actuales continuarán en el futuro. El término predicción se utiliza para describir cualquier actividad que implique una evaluación subjetiva.

La base para cualquier actividad en la producción son los pedidos reales o el pronóstico de pedidos futuros. En un ambiente de producir contra inventarios, las actividades de producción se fundamentan por completo en pronósticos, debido a que los pedidos deben satisfacerse con los artículos que hay en inventario. Por su parte, en un ambiente de fabricación contra pedido, las actividades de producción no se basan únicamente en los pedidos actuales” (Fogarty, Blackstone, & Hoffmann, 1997, págs. 91-92).

2.2.4.1 Técnicas básicas de pronósticos. “Las técnicas de pronóstico (utilizando el término pronóstico en su sentido más amplio) se pueden dividir en dos categorías: cualitativas y cuantitativas. Las primeras, que pueden hacer uso de números, utilizan una metodología que no es matemática. Las técnicas cualitativas se sustentan en el criterio, la intuición y la evaluación subjetiva. Entre las técnicas principales dentro de esta categoría están la investigación de mercado (encuestas), Delphi (consenso de panel), analogía histórica y estimados de la administración (adivinación). En la terminología de la APICS, todas estas técnicas representan predicciones más que pronósticos en sentido estricto. La otra clase de técnicas, las cuantitativas, se pueden dividir en intrínsecas y extrínsecas.

En este sentido, las técnicas intrínsecas suelen denominarse técnicas de análisis de series de tiempo. Incluyen manejo matemático de la demanda histórica por artículo. Estas técnicas son las que se utilizan más en los pronósticos para el control de la producción e inventario. El otro grupo de técnicas cuantitativas, los métodos extrínsecos, formulan un pronóstico que intenta relacionar la demanda de un artículo con los datos referentes a otro artículo, un grupo de artículos, o factores externos (como condiciones económicas en general).

- **Técnicas cualitativas:** Al explicar las fuentes de datos, se mencionaron algunos aspectos de la investigación de mercado. Si bien estas técnicas se basan en una buena teoría y proporcionan información valiosa para las decisiones de mercadotecnia, no se pretende que sustenten directamente las decisiones de inventario. Más bien, se intenta que apoyen las estrategias de desarrollo y promoción del producto. Los datos reunidos por estos métodos se deben tomar en consideración en las decisiones sobre inventarios agregados o en la planeación de la capacidad, pero no deben ser la única fuente para tales decisiones.

- **Técnicas cuantitativas:** Las técnicas intrínsecas utilizan la secuencia histórica de tiempo de la actividad de un artículo en particular como fuente de datos para pronosticar la actividad futura de ese artículo. Esa historia comúnmente se denomina serie de tiempo. Hay que tener en cuenta que las características de estas series se pueden identificar de varias maneras, y la representación algebraica de tales graficas se puede obtener mediante una diversidad de métodos.

Por lo general, se considera que una serie de tiempo consta de cuatro factores subyacentes o componentes: (1) cíclicos, (2) de tendencia, (3) estacionales y (4) al azar o (irregulares). El factor cíclico se refiere tradicionalmente al ciclo comercial, a tendencias a largo plazo en la economía global. El factor cíclico puede tener mucha importancia en el pronóstico para la planeación a largo plazo. Sin embargo, su utilidad es muy poca en el pronóstico de la demanda para productos individuales, la cual rara vez tiene suficientes datos para permitir una distinción entre el efecto del ciclo comercial y el efecto del ciclo de vida del producto. Por esta razón, las series de tiempo que se utilizan para los pronósticos a corto plazo, generalmente sólo tienen como componentes la tendencia, el carácter de estacional y componentes al azar” (Fogarty, Blackstone, & Hoffmann, 1997, págs. 100-102-103-104).

2.2.5 Gestión de inventarios. “La gestión de inventarios es una actividad compleja, ya que para evaluarla no es posible tener en cuenta, de forma aislada, indicadores y parámetros determinados, pues solo con una integración de resultados es posible determinar el nivel en que se encuentra la empresa. Un ejemplo concreto es el siguiente: una empresa con una alta rotación de inventarios pero una baja disponibilidad de productos, puede ser evaluada como eficiente; sin embargo, el servicio al cliente se ve afectado, lo cual constituye un factor clave en la gestión

logística. Cada parámetro depende de otros para lograr un nivel aceptable y si la empresa se concentra en optimizar uno de ellos, sin tener en cuenta el sistema de interrelaciones, puede afectar el resultado global de lograr alta competitividad. Debe tenerse en cuenta que el inventario es dinero inmovilizado y afecta directamente la liquidez de la empresa, por lo que si no se maneja bien puede afectar toda una organización.

El problema del inadecuado nivel de inventario a nivel empresarial, no se resuelve aplicando acciones de reducción que funcionen puntualmente, sino revisando la organización que lo causa. El inventario es el resultado del comportamiento de la gestión empresarial y es la consecuencia del manejo de las relaciones intra-empresariales. No puede verse sólo como responsabilidad de un área, sino como un proceso en el que intervienen varios actores, incluyendo la función de compras, ventas o comercial, logística, producción, finanzas e, incluso, la jurídica; todos influyendo en el nivel de excesos, faltas o la racionalidad deseada” (Lopes Martínez, Gómez Acosta, & Acevedo Suárez, 2012, págs. 317-330).

(Vidal Holguín, 2005, pág. 4) Determina; “que algunos factores por los cuales los inventarios tienen una importancia fundamental para el funcionamiento de las organizaciones, desde el punto de vista de la gestión administrativa y de la competitividad de la empresa son los siguientes:

- Una gran proporción de los activos corrientes de las empresas está representada en inventarios.
- El mantenimiento y manejo de los inventarios es costoso para las organizaciones.
- El manejo de los inventarios tiene un impacto significativo en la gestión administrativa, ya que afecta directamente a los estados financieros de la empresa, como son el balance general y el

estado de pérdidas y ganancias. Igualmente, algunos indicadores de eficiencia importantes pueden verse significativamente afectados, tales como la relación entre activos corrientes y pasivos corrientes, y el Retorno sobre la Inversión (ROI)”.

2.2.5.1 Ventajas y desventajas de gestionar inventarios. (Vidal Holguín, 2005, págs. 4-5) cita “que algunas ventajas y desventajas de gestionar los inventarios en una empresa son las siguientes:

Ventajas:

De acuerdo con Ballou (1999), las principales ventajas de mantener inventarios son las siguientes:

- **Mejoramiento del servicio al cliente**, en el sentido de satisfacer sus órdenes directamente del inventario disponible, sin producir despachos pendientes u órdenes perdidas. Al mejorar el servicio al cliente, puede incluso producirse un aumento en las ventas.

- **Reducción de costos de producción, de compra y/o de transporte** de una forma indirecta, a través de la producción o compra de lotes más grandes y más homogéneos, con los cuales se logran economías de escala en la cadena de suministro. Adicionalmente, puede pensarse en realizar compras de lotes mayores a bajo costo actual, en anticipación de un alza de precios en el futuro. Desde este punto de vista, el costo de llevar el inventario es dominado por los ahorros potenciales producidos por las economías de escala, los bajos precios de compra y las posibles condiciones de pago y financiación de los inventarios.

- **Reducción de costos de operación**, al reducir el impacto de la variabilidad de los tiempos de producción y transporte.

- **Implementación de mecanismos para responder a factores externos o internos inesperados**, tales como huelgas, demoras excesivas en el envío de materiales, desastres naturales, etc.

Desventajas:

De manera análoga, Ballou (1999) plantea también algunas desventajas de mantener inventarios, tales como:

- **Absorción excesiva de capital sin adicionar un valor significativo al producto**. Desde este punto de vista, algunos analistas consideran los inventarios como un desgaste innecesario.

- **Enmascaramiento de problemas de calidad**, los cuales pueden permanecer ocultos y tardar mucho tiempo en ser corregidos.

- **Dificultad para el diseño integrado de las cadenas de abastecimiento**, al establecer “islas” con intereses propios que ocasionan la suboptimización del sistema como un todo”.

2.2.5.2 Costos abc. “Existe una propiedad estadística ampliamente conocida universalmente como el Principio de Pareto, la cual para el caso que nos ocupa expresa que “alrededor del 20% de los SKU corresponden aproximadamente al 80% de las ventas anuales de la empresa.” Esta característica es supremamente importante, ya que el nivel de inventario de todos los ítems no debe ser controlado de la misma forma. Esto corresponde a la conocida clasificación ABC.

La clasificación ABC se realiza con base en el producto *Divi*, el cual expresa el valor anual de las ventas de cada ítem *i*, donde:

D_i = Demanda anual del ítem i [unidades/año]

v_i = Valor unitario del ítem i [\$/unidad]

Para definir cuáles ítems deben formar parte de cada clase (A, B o C), se escoge un porcentaje de mayor a menor, de acuerdo al orden secuencial dado por la mayor utilización de los ítems. De acuerdo con Silver et al. (1998), Usualmente los ítems clase A constituyen del 5 al 10% de los primeros ítems dentro de la clasificación, contando por más del 50% del valor total de las ventas anuales; los ítems clase B constituyen más del 50% del total de ítems, contando por casi el 50% restante del valor anual; y los ítems clase C constituyen el resto, contando por una pequeña parte del total de la inversión en inventario. Algunos autores difieren en la proporción de ítems clase B y C, como por ejemplo Wild (1997), quien recomienda una distribución alrededor de los siguientes valores:

Ítems Clase A = 10% del total de ítems, con alrededor del 65% del total de ventas.

Ítems Clase B = 20% del total de ítems, con alrededor del 25% del total de ventas.

Ítems Clase C = 70% del total de ítems, con alrededor del 10% del total de ventas” (Vidal Holguín, 2005, págs. 8-9).

2.2.5.3 Factores de importancia para la toma de decisiones en inventarios. (Vidal Holguín, 2005, págs. 23-26) Establece “los siguientes factores a tener en cuenta al momento de tomar decisiones en lo que respecta a los inventarios de una empresa:

- **Factores de costos**

El valor unitario del ítem, v

El valor unitario de cada ítem está expresado en \$/unidad. Para un comerciante (nó- productor) este costo corresponde al precio del artículo pagado al proveedor incluyendo los fletes y costos relacionados; puede depender del tamaño de pedido, de acuerdo con los descuentos por cantidad.

Para productores, este valor es más difícil de determinar, sin embargo, rara vez se utiliza el valor en libros del ítem. Se prefiere, en cambio, medir el valor real del dinero invertido en el ítem (costo variable de producción) para hacerlo apto para su utilización, bien sea como producto terminado para el consumidor final, o como componente para otro proceso dentro de la planta. Este costo es muy importante, ya que el costo de llevar el inventario depende de él.

El costo de llevar o mantener el inventario, r

El costo de llevar o mantener el inventario r , comprende los costos de almacenamiento y manejo, el costo del espacio utilizado, los costos de capital, los seguros e impuestos, y los costos de riesgo en los que se incurre por el hecho de tener almacenados los ítems, esperando a ser demandados por los clientes.

El costo de ordenamiento, A

Cada orden para reponer el inventario tiene varios costos asociados, los cuales en general son fijos y no dependen del tamaño de la orden; estos costos corresponden al procesamiento, transmisión, manejo y compra de la orden. Específicamente, para un comerciante (nó- productor), el costo de ordenamiento puede comprender:

- Costo de preparación de los formatos de las órdenes
- Costos de correo (o de cualquier sistema que utilice para la transmisión de órdenes, incluyendo fax, EDI, etc.)

- Costos de llamadas telefónicas relacionadas con el pedido
- Costos de autorización del pedido
- Costos de recepción e inspección
- Costos de manejo de las facturas del proveedor
- Otros costos relacionados con el procesamiento de la orden

El costo de falta de inventario, B

Este costo se produce cuando se recibe una orden y no hay suficiente inventario disponible para cubrirla; generalmente se expresa como un porcentaje del costo del ítem. Pueden ocurrir entonces tres posibilidades: se genera una orden pendiente, se pierde la venta o se produce una combinación de ambas; por ejemplo cuando el cliente decide aceptar una orden pendiente parcial. Cualquiera de las tres posibilidades que ocurra, genera un costo, el cual es muy difícil de estimar debido a su naturaleza intangible.

- **Otros factores de importancia**

Tiempo de reposición (“Lead Time”), L

El tiempo de reposición o “Lead Time” (término normalmente usado en nuestro medio) es el tiempo que transcurre entre el momento de expedir una orden (de compra o de producción) y el instante en que se tienen los artículos listos para ser demandados por el cliente. Este factor es de fundamental importancia para el control de los inventarios, ya que es precisamente durante el lead time cuando puede ocurrir una falta de inventario, pues se supone que aquí el nivel de inventario está relativamente bajo, ya que dio lugar a la expedición de una orden.

En un ambiente no productivo, por ejemplo, el lead time comprende generalmente las siguientes etapas:

- Tiempo administrativo que transcurre entre la decisión de emitir una orden y su correspondiente preparación.
- Tiempo de tránsito de la orden hasta el proveedor.
- Tiempo empleado por el proveedor para procesar la orden, el cual a su vez depende de su nivel de inventario y condiciones generales de almacenamiento y producción.
- Tiempo de tránsito entre el proveedor y el lugar donde es solicitada la orden.
- Tiempo de recepción, inspección y almacenamiento en el lugar donde es solicitada la orden.

Tipo y Patrón de demanda, D

Un aspecto muy importante de la demanda es su caracterización como demanda independiente, o como demanda dependiente o derivada. La demanda independiente es generada por entes externos a la empresa, como por ejemplo los clientes que compran los productos terminados que ésta manufactura. La demanda dependiente, por el contrario, como su nombre lo indica, depende de otras demandas. El ejemplo más común es la demanda de materias primas y componentes generada por una demanda independiente de productos terminados”.

2.2.6 Gestión de almacenes. “La gestión de los almacenes es un elemento clave para lograr el uso óptimo de los recursos y capacidades del almacén dependiendo de las características y el volumen de los productos a almacenar” (Correa Espinal, Gómez Montoya, & Cano Arenas, 2010, pág. 149).

2.2.6.1 Principios y objetivos en la gestión de almacenes. (Correa Espinal, Gómez Montoya, & Cano Arenas, 2010, págs. 149-150) citan que “Entre los principios para la gestión óptima de los almacenes se considera la coordinación con otros procesos logísticos, el equilibrio en el manejo de los niveles de inventario y en servicio al cliente y la flexibilidad para adaptarse a los cambios de un mundo empresarial globalizado.

De esta forma, Mulcahy (1993), Urzelai (2006), Mauleón (2006), y Harnsberger (1997) indican que los objetivos a buscar con la gestión de almacenes son:

Minimizar:

- El espacio empleado, con el fin de aumentar la rentabilidad.
- Las necesidades de inversión y costos de administración de inventarios.
- Los riesgos, dentro de los cuales se consideran los relacionados con el personal, con los productos y con la planta física.
- Pérdidas, causadas por robos, averías e inventario extraviado.
- Las manipulaciones, por lo cual los recorridos y movimientos de las personas, equipos de manejo de materiales y productos, deben ser reducidos a través de la simplificación y mejora de procesos.
- Los costos logísticos a través de economías de escala, reducción de faltantes y retrasos en la preparación de despachos.

Maximizar:

- La disponibilidad de productos para atender pedidos de clientes.
- La capacidad de almacenamiento y rotación de productos.

- Operatividad del almacén.
- La protección a los productos”.

2.2.6.2 Actividades del almacén. “Las actividades que se realizan en los almacenes varían de acuerdo con la cantidad y las características de los materiales, sin embargo, dichas actividades suelen incluir los siguientes procedimientos generales” (Garavito Hernández, 2011, pág. 2):

1. Descargar los vehículos que ingresan
2. Acumular el material recibido en una zona de andamiaje
3. Examinar la cantidad y la calidad del material y asignarle un lugar de almacenamiento
4. Transportar el material al lugar de almacenamiento
5. Retirar el material de su lugar de almacenamiento y colocarlo en la línea de surtido de pedidos.
6. Llenar las órdenes de pedido
7. Clasificación y empaque
8. Agrupamiento para embarque
9. Carga y verificación de los vehículos que egresan

2.2.6.3 El layout (diseño) de almacenes. “El Concepto de Layout, alude a la disposición física de las diferentes áreas dentro del almacén, así como a la de los elementos constitutivos insertos en los mismos. Constituye sin duda alguna, la parte técnica más delicada en el diseño de un almacén, ya que el Layout condiciona de forma permanente el funcionamiento del mismo.

En todo almacén se distinguen necesariamente las siguientes áreas de trabajo:

Área de almacenaje: Representa el espacio físico ocupado por las mercancías almacenadas, así como por la infraestructura de estanterías o cualquier otro medio de almacenamiento empleado. En general, los metros cuadrados y cúbicos ocupados por esta área, dependerán fundamentalmente de los siguientes factores:

- Técnicas de almacenamiento empleadas.
- Niveles de ubicación utilizados (alturas).
- Dimensiones de los pasillos y corredores requeridos.

Por su naturaleza, es la parte más costosa del almacén, ya que contiene la mayor parte de los recursos de capital empleados en el mismo.

Áreas de Manipulación del Producto: Representa el espacio reservado para la clasificación y preparación de pedidos, empaquetado, etiquetado, plastificación en su caso, así como la necesidad de cualquiera de otros equipos adicionales tales como control de pesaje, retráctilado de pallets, etc. Su diseño obviamente está en función del proceso establecido.

Áreas de Carga y Descarga: Están ligadas al diseño de los muelles que constituyen uno de los elementos más esenciales para un buen funcionamiento de la instalación. Las características constructivas de los muelles, dependerá del tipo de vehículos a emplear; con frecuencia están dotados de abrigo tipo fuelle, para la carga y descarga de la mercancía en condiciones climáticas adversas.

Esta área debe ser lo suficientemente amplia para conseguir un trabajo fluido en los procesos de expedición, evitando la congestión de productos que se traducirá en retrasos en el reparto. La necesidad de acelerar al máximo los diferentes procesos expeditivos, ha motivado el desarrollo de

una tecnología específica para conseguir una carga rápida de camiones, que van desde los sistemas más simples de carga lateral, hasta los sistemas más sofisticados de carga/descarga automática de vehículos basados en una preparación previa de la carga en unas plataformas especiales, que introducen la mercancía en el vehículo de una sola vez por tracción mecánica o neumática, lo que supone una gran disminución en tiempo.

Áreas de servicio: Se debe distinguir entre servicios internos, tales como oficinas de almacén, archivo, zona para cargas de baterías, lavado, botiquín, etc., de los llamados servicios externos tales como equipos de fuel-oil, parking de vehículos, puesto de vigilancia, etc. Determinados servicios, deberían estar instalados en un segundo nivel, “voladizos”, para evitar consumo de espacio físico de la planta que preferiblemente deberá utilizarse para las otras áreas” (Garavito Hernández, 2011, págs. 26-27).

3. Diagnóstico De La Empresa

3.1 Descripción de la metodología usada

La información necesaria para la realización del presente diagnóstico se obtuvo a través de tres medios:

- **Visitas a la empresa:** Para el desarrollo de este proyecto se asistió periódicamente a la empresa; esto se hizo con el fin de lograr un conocimiento de la misma y de los procesos que se

desarrollan en la fabricación de plásticos en formas primarias; elaboración y comercialización de plásticos y bolsas en diferentes tamaños, además de los procesos de comercialización de productos desechables y demás.

Por otro lado, dichas visitas facilitaron la identificación de los posibles problemas que hacen que no se desarrollen satisfactoriamente los procesos a intervenir en el proyecto.

- **Entrevistas realizadas al personal de la empresa:** En la realización de dichas entrevistas, el personal de la empresa explicaba cómo se desarrollaba el proceso en que trabajaba y expresaba las falencias e inquietudes que percibía. Además, proponían posibles soluciones que podrían ayudar a mejorar los procesos.

Estas entrevistas fueron realizadas a la secretaria, al personal encargado del área de bodega, al gerente de la empresa, al jefe de producción, etc. y se desarrollaron a partir del 1 de octubre de 2015 y durante la realización del proyecto.

- **Análisis de información suministrada por la empresa:** La empresa cuenta con información de documentos en físico, en el software World Office que usa la empresa se encuentra parte de esta información registrada que no es del todo confiable. El resto de información y documentos con los cuales se contó para la realización del diagnóstico, fueron de manera física tales como facturas y algunas órdenes de compra expedidas por la empresa a sus proveedores.

3.2 Gestión de inventarios

Actualmente, la empresa cuenta con el software World Office, este sistema no estaba siendo alimentado de manera adecuada, de tal modo que la información registrada en el sistema de información no concuerda con las existencias físicas en bodega. A continuación se presenta el

estado de la gestión de inventarios para la comercialización de productos y los productos fabricados en la empresa:

3.2.1 Comercialización de Productos. A la fecha se encuentra registrada en el sistema World office información de inventarios de los productos que comercializan, pero es importante aclarar que las existencias que el sistema presenta no están al día. Jaerplast S.A.S. no tiene claramente determinado este proceso, de tal manera que no existe una política de inventarios definida; ni tampoco se tiene un nivel mínimo de inventarios y un tiempo de reordenar con los cuales se pueda asegurar la disponibilidad de los productos que se comercializan.

Se han presentado casos en que clientes van a comprar referencias de productos que ofrece el catálogo y no se encuentran existencias de los mismos debido a que no hay un control o un sistema que alerte acerca de la falta de productos. Por otro lado, la empresa no tiene claro cuáles son los productos que se tienen en inventario; lo cual hace que haya productos obsoletos y en condiciones no aptas para su venta. La empresa no cuenta con una clasificación de inventarios que le permita ubicar los productos de acuerdo con su importancia (el consumo en un periodo de tiempo y el precio unitario de cada elemento), y que facilite mejorar la rotación de los productos y disminuya el dinero invertido.

3.2.2 Fabricación. Inicialmente la empresa contaba con un tecnólogo en gestión logística y un auxiliar que se encargaban de llevar a cabo el desarrollo de este proceso, todo esto se llevaba de forma inadecuada en el software World office, debido a cambios que se han venido presentado en la empresa actualmente este proceso es liderado por un jefe de bodega y un auxiliar que se encargan

de verificar y llevar un control de los inventarios, además este proceso es ahora desarrollado en el software Merlín que recientemente adquirió la empresa.

La empresa no cuenta con un método que garantice el aseguramiento de materias primas, productos en proceso o terminados; tampoco se sabe con exactitud cuál es el punto de re orden o cuales son las existencias mínimas de los productos en bodega para asegurar su disponibilidad para la venta. Por otra parte, la empresa no recibe descuentos de sus proveedores; ya que según aseguró la administradora son pocos los proveedores que hay en Colombia que ofrecen algunas de estas materias primas que se requieren para el desarrollo del proceso productivo de la empresa.

El personal del área de producción hace solicitud de materia prima cuando las existencias se están agotando. Además, la compra de materias primas se ve afectada por el alza en el precio del dólar, debido a que dichas materias primas son importadas y se dificulta hacer una compra representativa.

3.3 Gestión de almacenamiento

Las áreas para almacenamiento se encuentran distribuidas en los tres pisos con los que cuenta la empresa. En el primer piso (*ver apéndice B*) se puede encontrar un área destinada para el almacenamiento de los productos que están listos para ser despachados, los cuales se almacenan sobre estibas (Área de $10 m^2$), se pueden encontrar dos áreas para almacenar la materia prima que servirá para desarrollar el proceso productivo de la empresa; ésta se almacena sobre estibas (Área total $13,45 m^2$), también hay un área destinada para almacenar los rollos de plástico que en

ocasiones se venden o son almacenados como producto en proceso listo para ser sellado o impreso; estos se almacenan en estantes (Área de $16,5 m^2$); además hay un área destinada para almacenar el retal que sobra del desarrollo del proceso productivo; el cual, una vez se completan ciertos kilos es llevado a ser vendido, este se arruma sobre el piso (Área de $10,95 m^2$) y por otro lado se encuentra un área destinada a almacenar las tintas que serán usadas en el proceso de impresión; estas se almacenan sobre el piso (Área de $7,2 m^2$).

En el segundo piso (ver apéndice B) hay cuatro áreas destinadas para almacenar el producto terminado; este se almacena en estantes (Área total de $32,86 m^2$), hay dos áreas destinadas para almacenar los productos desechables de icopor que comercializan; estos se almacenan en estantes (Área total de $21,97 m^2$) y además hay dos áreas destinadas para almacenar los demás productos que comercializa la empresa, estos se almacenan en cajas de cartón formando arrumes en el piso (Área total de $18,48 m^2$).

En el tercer piso (ver apéndice B) hay dos áreas destinadas para el almacenamiento de producto terminado; este se almacena en estantes (Área total de $10,035 m^2$) y también hay un área para almacenar el retal que resulta de realizar el proceso de sellado; éste se almacena en bolsas arrumadas sobre el piso (Área de $4,368 m^2$).

El proceso de gestión de almacenamiento consiste en hacer la recepción de los productos que llegan a la empresa, verificar la mercancía y la comparar con la factura que expiden los proveedores, después de constatar que lo que le entregan es acorde con la factura que expiden se procede a la firma de recibido. Inicialmente este proceso estaba liderado por un tecnólogo en

gestión logística y un auxiliar, pero debido a nueva contratación de personal actualmente este procedimiento es liderado por un jefe de bodega y un auxiliar que ingresaron a laborar en la empresa.



Figura 5. Oficina del almacén.

Como se puede observar en la figura 5, el segundo piso de la empresa cuenta con un área de servicio interno en la cual se encuentra la oficina del almacén donde se registran los productos que ingresan y salen. Además, los directivos de la empresa están pendientes y apoyan este proceso haciendo recorridos por las bodegas, están al tanto de las mercancías que reciben y de los pedidos que despachan a sus clientes.

3.3.1 Comercialización de productos. Para el almacenamiento de los productos que comercializa Jaerplast S.A.S. los de menor tamaño se almacenan en estantes y los de gran volumen como lo son los desechables se almacenan en el piso y se arruman uno sobre otro en un área específica demarcada en el piso de la bodega.

Como Se puede observar en la figura 6, en el área de almacenamiento no se respetan algunas zonas que están demarcadas como pasillos y se obstruyen con el almacenamiento de mercancía. Por otra parte, algunas zonas destinadas al almacenamiento de productos están siendo usadas para acumular objetos que son activos de la empresa, pero que se encuentran en deterioro y no corresponden al área de almacenamiento.

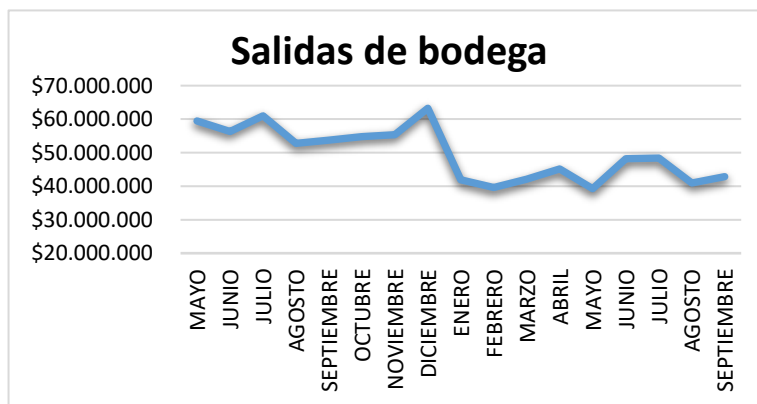


Figura 6. Área de almacenamiento de productos de comercialización.

La tabla 1 presenta las ventas de los productos de comercialización registradas a lo largo de ciertos periodos de estudio, información con la cual se obtuvo la figura 7; en la cual se evidencia que el proceso de comercialización de productos en la empresa ha disminuido sus ventas del año 2015 a 2016, lo anterior debido a que los directivos de la empresa decidieron disminuir la participación de este proceso, además se redujo el número de productos que la empresa comercializa, lo anterior con el objetivo de aumentar y centrar sus esfuerzos en el proceso de fabricación de productos plásticos.

Tabla 1. Salidas de bodega en ventas comercialización 2015-2016.

Año	Mes	Venta
2016	Mayo	\$ 59.509.246
	Junio	\$ 56.314.223
	Julio	\$ 60.945.457
	Agosto	\$ 52.748.987
	Septiembre	\$ 53.716.391
	Octubre	\$ 54.807.334
	Noviembre	\$ 55.342.636
	Diciembre	\$ 63.253.660
	Enero	\$ 41.895.685
	Febrero	\$ 39.590.550
	Marzo	\$ 42.105.738
	Abril	\$ 45.097.736
2017	Mayo	\$ 39.252.948
	Junio	\$ 48.234.107
	Julio	\$ 48.366.985
	Agosto	\$ 40.893.625
	Septiembre	\$ 42.891.029

**Figura 7. Salidas de bodega comercialización 2015-2016.**

3.3.2 Fabricación. En cuanto a la gestión de almacenamiento de los productos que produce la empresa cabe destacar que este se divide en tres subprocesos: el primero es el almacenamiento de materias primas, el segundo es el almacenamiento de productos en proceso y por último es el almacenamiento de los productos terminados.

3.3.2.1 Gestión de almacenamiento de materias primas. Inicialmente un tecnólogo en gestión logística era el encargado de hacer la recepción de materias primas, verificaba que las cantidades estuvieran completas y hacía el registro de entrada en el sistema de información World office. Recientemente en la empresa se dio a la contratación de una ingeniera industrial y se adquirió el software Merlin usado para el área de producción.

La ingeniera industrial es la encargada de hacer la recepción de materias primas, verificar que las cantidades estén completas y hacer el registro de entrada en el sistema de información Merlin. Esta materia prima se almacena sobre estibas, las cuales están ubicadas cerca de las máquinas de extrusión en unas áreas determinadas en el primer piso de la empresa.

3.3.2.2 Gestión de almacenamiento de productos en proceso. El operario de la máquina de extrusión es el encargado de producir los rollos que se obtienen de este proceso, posteriormente hace el embalaje del mismo con plástico y a este le adhiere una tarjeta que contiene características del mismo como: peso, operario, fecha de producción, número de rollo, turno en que se produjo y cliente si es el caso.

Es importante destacar que en ocasiones los rollos se venden como producto terminado, es decir que el operario almacena los rollos en el primer piso de la empresa sobre estantes en un área predeterminada; los rollos que se dejan como producto en proceso son almacenados hasta que se

programa su impresión si es el caso o su sellado. Y si este va a ser vendido como producto terminado se almacena hasta que se informe al cliente que está listo el pedido o este disponga de él.

3.3.2.3 Gestión de almacenamiento de productos terminados. Inicialmente este proceso era liderado por un tecnólogo en gestión logística y un auxiliar; actualmente este proceso es desarrollado por el jefe de bodega y el auxiliar del área de almacenamiento, estos se encargan de almacenar el producto terminado, el área de almacenamiento de producto terminado se encuentra en el segundo piso de la empresa, aquí es donde se registra en el sistema de información el producto terminado que ingresa a la bodega; este se almacena en estantes como se aprecia en la figura 8. Existen diferentes estantes que según su ubicación se determina la clase de producto que este contenga o del estado del mismo, por ejemplo; si ya está vendido, si es para un cliente que los mando hacer a pedido, si está disponible para la venta o simplemente por referencias de bolsas.



Figura 8. Estantes de almacenamiento segundo piso.

Inicialmente el producto terminado llevaba adherida una tarjeta a la bolsa en que se empacada, la cual describía la fecha de almacenamiento, medida, densidad, peso, operario que las produjo, cliente si es el caso, calibre, color y cantidad. Actualmente con el sistema de información Merlín es posible imprimir una lámina que lleva la descripción del producto como medida, densidad, color, cantidad, fecha de producción, operario que lo produjo y un código de barras que facilita el control y manejo de los productos en bodega.

Inicialmente la salida de producto terminado de la bodega era registrada en Excel por el tecnólogo en gestión logística, actualmente este proceso se lleva a cabo por el jefe de bodega que se encarga de hacer las salidas de producto terminado en el sistema Merlín adquirido recientemente. El auxiliar de bodega es el encargado de ubicar el producto y llevarlo a un área determinada donde se almacenan los productos que serán despachados.

Es importante destacar que hubo un tiempo en el cual se registraban las salidas de bodega de los productos que se fabrican en el sistema de información World Office de la empresa, en consecuencia se encontró la existencia de códigos repetidos que representan el mismo producto, o aparecen ventas registradas como códigos inutilizables que no hacen referencia a ningún producto como tal. Todo esto se da a causa de que el personal del área de bodega ha rotado y en muchas ocasiones los encargados de registrar las salidas crean varias referencias para registrar el mismo producto.

3.4 Diagrama de causa y efecto

3.4.1 Problemas identificados en almacenamiento.

3.4.1.1 Desorganización de bodega y acumulación de artículos obsoletos.

- Los artículos no se encuentran señalizados o referenciados en bodega lo cual ocasiona pérdida de tiempo en la búsqueda de los productos.
- No existe demarcación en las estanterías y algunas áreas de bodega.
- Falta de control de ingresos y salidas de productos del área de bodega.

3.4.1.2 Mal uso de las áreas destinadas para almacenamiento.

- No se respeta el área de despacho.
- El espacio destinado para almacenamiento de materia prima en ocasiones es reducido.
- La empresa Jaerplast S.A.S. no cuenta con una adecuada distribución y espacio para el almacenamiento de MP, PP y PT.

3.4.1.3 Problemas de movilidad en las áreas de almacenamiento.

- No existe un orden o lineamientos claros para el almacenamiento de productos tanto de comercialización como de producción.
- No se respetan algunas zonas demarcadas como pasillos en el área de almacenamiento.
- Problemas de movilidad de MP y Rollos debido a sus dimensiones.

Los problemas en la gestión de almacenamiento mencionados anteriormente se resumen en la figura 9.

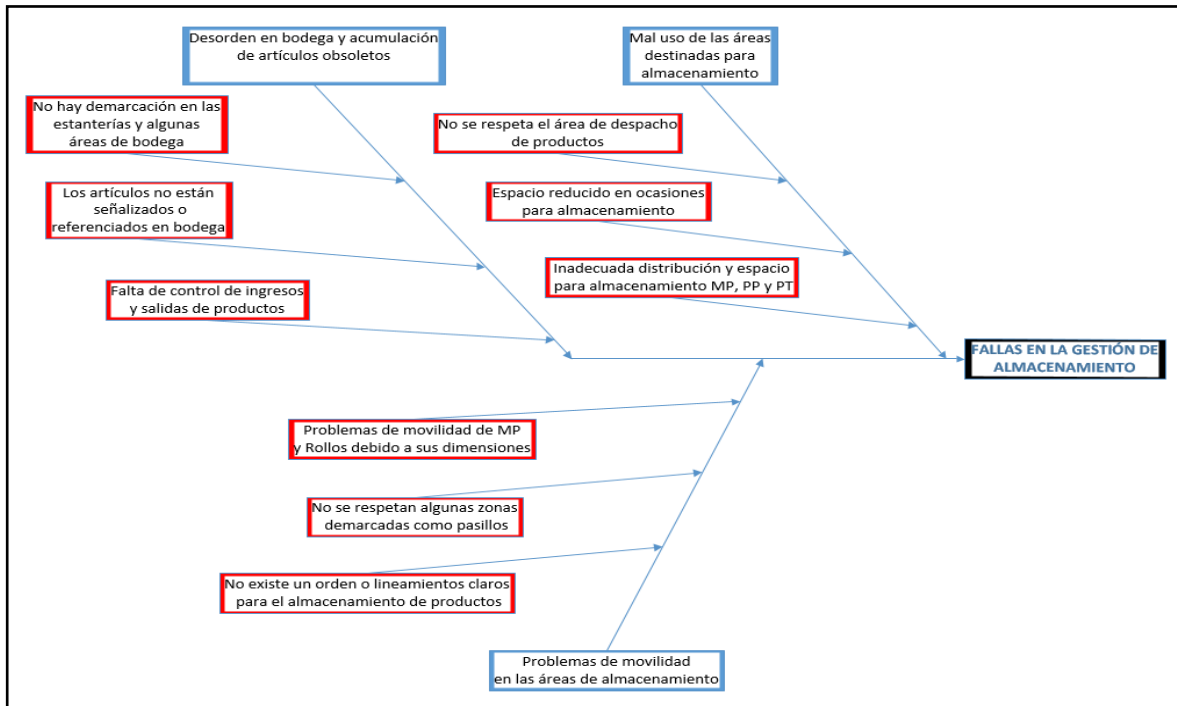


Figura 9. Diagrama de causa y efecto-Gestión de almacenamiento.

3.4.2 Problemas identificados en inventarios:

3.4.2.1 No está asegurada la disponibilidad de MP y PP para el desarrollo de su actividad económica.

- Variación del precio del dólar.
- Demoras en entregas.
- Falta de control de las MP que se usan a diario.

3.4.2.2 *En ocasiones no hay existencias de productos de comercialización y fabricación.*

- No están determinados los puntos de rotación de sus productos tanto de comercialización como de fabricación.

- No se tiene una cantidad de productos a ordenar ni el punto de reorden.

- En ocasiones compran o fabrican hasta que se agotan las existencias.

3.4.2.3 *No se tienen los inventarios al día.*

- No existe una política de inventarios.

- Inexistencia de métodos de clasificación de inventarios.

- No está definido un modelo de inventario.

Los problemas en la gestión de inventarios mencionados anteriormente se resumen en la figura 10.

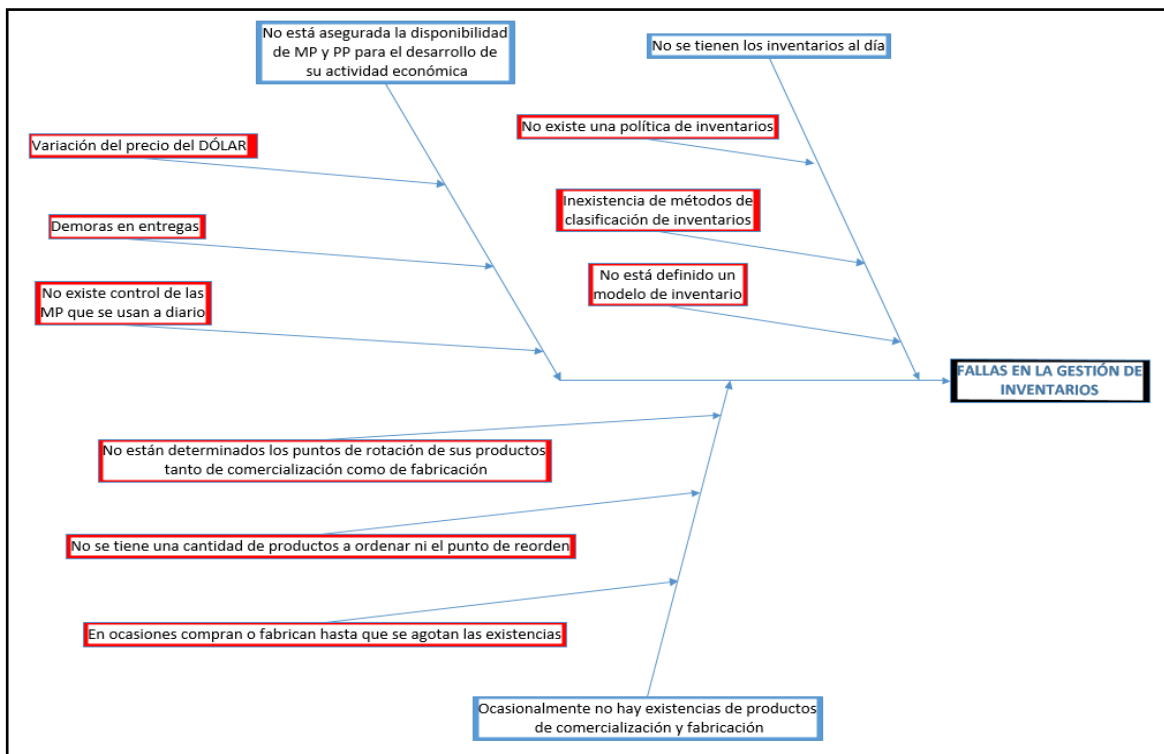


Figura 10. Diagrama de causa y efecto-Gestión de inventarios.

3.5 Análisis de los pedidos y productos

Se puede determinar que en Jaerplast S.A.S., las órdenes de pedido que se realizan son para los productos que fabrica la empresa; por otra parte, los productos que se comercializan se manejan por facturas de venta. Dado lo anterior, se puede determinar que estos dos procesos son independientes.

Inicialmente se hará un análisis de los pedidos realizados a la empresa Jaerplast S.A.S. de febrero a junio de 2016, lo anterior con el fin de determinar ciertas características que serán de gran ayuda, al momento de hacer la propuesta de la forma en que se ubicaran los productos en la bodega. Posteriormente se hará un análisis más detallado por producto para determinar si se mezclan varias referencias, además establecer cuál es el producto que más se pide y promedio de kilogramos que se piden de producto por pedido.

3.5.1 Análisis De Pedidos. Inicialmente la empresa Jaerplast S.A.S. contaba con un formato de órdenes de pedido que se presenta en la Figura 11, actualmente estas órdenes de pedido se hacen en el sistema de información Merlín que adquirió recientemente la empresa.

Las referencias de los productos que se fabrican se crean de acuerdo a las siguientes características de la orden de pedido: **ancho*largo*calibre + fuelle color y densidad.**

Tabla 2. Características de una referencia de fabricación.

Ancho	Largo	Calibre	Fuelle	Color	Densidad	Referencia
10	16	0,9		Transparente	PP	10*16**0,9+ Transparente PP

Dependiendo de la presentación del producto varían las referencias, es decir que los rollos no tendrán un largo, además como se presenta en el ejemplo anterior existen algunos productos que no tienen fuelle, así que esta se deja en blanco al momento de crear la referencia.

El formato de la orden de pedido de los productos que fabrica la empresa contenía un campo especial para referenciar la fecha de entrega de los productos, cabe destacar que en las órdenes de pedido que se revisaron ninguna presentaba la fecha de entrega. Además, no se hacía el diligenciamiento completo de la orden por la persona encargada, debido a que se encontraron órdenes incompletas. En cada orden puede que se dé la creación de una nueva referencia de producto, ya que este varía según características como: dimensiones, calibre, presentación, densidad, color, etc. Basados en la información evidenciada en las órdenes de pedido del mes de Febrero hasta el mes de Junio de 2016, se puede constatar que la empresa ofrece al mercado dos presentaciones diferentes de producto: bolsa o rollo.



				MIT: 300.471.572-6 CARRERA 14 # 37-57 BUCARAMANGA											
CIUDAD:	BUCARAMANGA				FECHA:										
SEÑORES:					C.C.:										
RAZÓN SOCIAL:					NIT:										
DIRECCIÓN:					TELÉFONO:										
FECHA DE ENTREGA:					FORMA DE PAGO:										
20	UND.	RODILLO	DIMENSIONES	CALIBRE	DENSIDAD	SELLADO	FLEJO	PESO-R	CODIGO	COLOR	PRESENTACIÓN	GRAFILADO	TIPO E	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
		CARA FRONTAL		CARA POSTERIOR		FECHA VENCIMIE		SUBTOTAL		\$		-			
		1 _____		1 _____				CIFUELES		\$		-			
		2 _____		2 _____				IVA		\$		-			
		3 _____		3 _____				ABONÓ		\$		-			
		4 _____		4 _____				TOTAL		\$		-			
		5 _____		5 _____											
		6 _____		6 _____											
OBSERVACIONES															
REPRESENTANTE DE VENTAS										NOMBRE LEGIBLE					
										C.C. / NIT.					

Figura 11. Formato orden de pedido. Adaptado de JAERPLAST S.A.S. (2015).

En la figura 12 se puede apreciar la orden de pedido número 447, en la cual el cliente JENNY RUBIELA RUEDA el 2 de febrero de 2016 hace la orden de tres tipos diferentes de bolsas las cuales se identifica con el color amarillo y un rollo que se representa con el color azul. Lo anterior nos permite evidenciar que en una orden un cliente puede solicitar los dos tipos de productos que ofrece la empresa bolsas y rollos.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
ORDEN N°	SEÑORES:	RAZÓN SOCIAL:	FECHA:	CANTIDAD	UND.	KLS	DIMENSIONES	CALIBRE	FUELLE	COLOR	DENSIDAD	PRESENTACIÓN	REFERENCIAS
447	JENNY RUBIELA RUEDA PE		2/02/2016	20	KLS	20	8*12"	2		TRANSPAREI	BAJA	BOLSA	8*12"*2+ TRANSPARENTE BAJA
447	JENNY RUBIELA RUEDA PE		2/02/2016	20	KLS	20	5*6"	2		TRANSPAREI	BAJA	BOLSA	5*6"*2+ TRANSPARENTE BAJA
447	JENNY RUBIELA RUEDA PE		2/02/2016	20	KLS	20	5*8"	2		TRANSPAREI	BAJA	BOLSA	5*8"*2+ TRANSPARENTE BAJA
447	JENNY RUBIELA RUEDA PE		2/02/2016	30	KLS	30	11"	2		TRANSPAREI	BAJA	ROLLO	11"*2+ TRANSPARENTE BAJA

Figura 12. Evidencia de orden de pedido.

3.5.2 Análisis De Pedido Por Producto. Este análisis se hizo de las órdenes de pedido de fabricación de febrero a junio de 2016 (*ver apéndice C*), en total se pidieron 972 veces productos que fabrica la empresa, es importante destacar que en estas órdenes se pidieron 78106,9795 kilogramos las cuales se hicieron por 509 productos en el periodo de estudio. Este análisis se hizo con el fin de identificar las referencias más representativas para la empresa Jaerplast S.A.S.

A continuación se presenta cierta información relevante que se determinó del análisis anterior:

- El 37,58% del total de kilos se solicitaron del 5,69% de los productos (29 de 509), de los cuales se pidieron más de 500 kilos en total.
- La cantidad de kilos por referencia oscila entre 1 y 2000.
- El 24,69% de veces que se solicitaron productos plásticos lo realizaron del 5,30% de los productos (27 de 509), los cuales se solicitaron por encima de 6 veces.
- La cantidad de pedidos por clientes oscila entre 1 y 55.

- La referencia **5*8**0,3+ TRANSPARENTE ALTA** es un producto interesante pues fue solicitado un alto número de veces y tiene un alto número de total de kilos pedidos.

El siguiente análisis se presenta con el fin de determinar si los pedidos por tipo de producto (bolsas y rollo) mezclan varias referencias, de tal manera que además se pueda establecer cuál es el producto que más se pide y promedio de unidades que se piden de producto por pedido.

BOLSAS: Se ofrece al mercado la presentación de bolsas plásticas en alta densidad, baja densidad y polipropileno con impresión flexográfica de 1 a 6 tintas con gran variedad de tamaños, colores y calibres de acuerdo a las necesidades del cliente.

En la figura 13 se puede apreciar la orden de pedido número 449, en la cual el cliente AURA GELEZ el 3 de febrero de 2016 hace la orden de seis tipos diferentes de bolsas las cuales se identifican con el color amarillo. Lo anterior nos permite evidenciar que en una orden un cliente puede solicitar el producto bolsa en diferentes referencias.

ORDEN N°	SEÑORES:	RAZÓN SOCIAL:	FECHA:	CANTIDAD	UND.	KLS	DIMENSIONES	CALIBRE	FUELLE	COLOR	DENSIDAD	PRESENTACIÓN	REFERENCIAS
449	AURA GELEZ		3/02/2016	10	KLS	10	7*11"	0,5		TRANSPARE!	BAJA	BOLSA	7*11**0,5+ TRANSPARENTE BAJA
449	AURA GELEZ		3/02/2016	10	KLS	10	10*16"	0,5		TRANSPARE!	BAJA	BOLSA	10*16**0,5+ TRANSPARENTE BAJA
449	AURA GELEZ		3/02/2016	20	KLS	20	6*9"	0,5		TRANSPARE!	BAJA	BOLSA	6*9**0,5+ TRANSPARENTE BAJA
449	AURA GELEZ		3/02/2016	30	KLS	30	8*14"	0,5		TRANSPARE!	BAJA	BOLSA	8*14**0,5+ TRANSPARENTE BAJA
449	AURA GELEZ		3/02/2016	30	KLS	30	7*14"	0,5		TRANSPARE!	BAJA	BOLSA	7*14**0,5+ TRANSPARENTE BAJA
449	AURA GELEZ		3/02/2016	30	KLS	30	8*16"	0,5		TRANSPARE!	BAJA	BOLSA	8*16**0,5+ TRANSPARENTE BAJA

Figura 13. Evidencia orden de pedido por bolsas.

En consecuencia a lo anterior, en el *apéndice D (bolsas)* se pueden apreciar un análisis de las órdenes de pedido donde está presente el producto bolsa. Lo anterior con el fin de determinar cuáles son las referencias más representativas de este producto y el promedio de kilogramos que se

ordenan por pedido. A continuación se presenta una tabla con las referencias de bolsas que más estuvieron presentes en las órdenes de pedido.

Tabla 3. Referencias más representativas del producto bolsa en las órdenes de pedido.

Referencias	N° veces presente en las órdenes	Kg	Promedio Kg/Orden
5*8"*0,3+ TRANSPARENTE ALTA	20	1325,00	66,25
4,5*7"*2+ TRANSPARENTE BAJA	14	1840,00	131,43
7*11"*0,3+ TRANSPARENTE ALTA	14	1510,00	107,86
6*9"*0,3+ TRANSPARENTE ALTA	12	930,00	77,50
6*12"*1+ TRANSPARENTE PP	11	570,00	51,82
8*18"*1+ TRANSPARENTE PP	11	470,00	42,73
4*8"*1+ TRANSPARENTE PP	10	1295,00	129,50
8*14"*0,3+ TRANSPARENTE ALTA	10	695,00	69,50
12*18"*0,3+ TRANSPARENTE ALTA	9	675,00	75,00
5*12"*1+ TRANSPARENTE PP	9	335,00	37,22

Como se puede apreciar en la tabla anterior la referencia más representativa en las órdenes de bolsas es la **5*8"*0,3+ TRANSPARENTE ALTA** que se encontró presente en 20 ocasiones y con un promedio de 66,25 kilogramos que se ordenaron por pedido.

ROLLOS

Jaerplast S.A.S. ofrece al mercado rollos de polietileno en alta densidad, en baja densidad y polipropileno en forma tubular y laminar, con o sin impresión flexográfica. Este producto se presenta en diferentes colores, anchos y calibres con impresión flexográfica de 1 hasta 6 tintas.

En la figura 14 se puede apreciar la orden de pedido número 470, en la cual el cliente FERNANDO CHACON el 14 de marzo de 2016 hace la orden de tres tipos diferentes de rollos, los cuales se identifica con el color azul. Lo anterior nos permite evidenciar que en una orden un cliente puede solicitar el producto rollo en diferentes referencias.

ORDEN N°	SEÑORES:	RAZÓN SOCIAL:	FECHA:	CANTIDAD	UND.	KLS	DIMENSIONES	CALIBRE	FUELLE	COLOR	DENSIDAD	PRESENTACIÓN	REFERENCIAS
470	FERNANDO CHACON		14/03/2016	45	KLS	45	6"	2		BLANCO	ALTA	ROLLO	6"*2+BLANCO ALTA
470	FERNANDO CHACON		14/03/2016	45	KLS	45	8"	2		BLANCO	ALTA	ROLLO	8"*2+BLANCO ALTA
470	FERNANDO CHACON		14/03/2016	45	KLS	45	10"	2,5		BLANCO	ALTA	ROLLO	10"*2,5+BLANCO ALTA

Figura 14. Evidencia orden de pedido por rollos.

En el *apéndice D (rollos)* se presentan el análisis de las órdenes de pedido donde está presente el producto rollo. Lo anterior con el fin de determinar cuáles son las referencias más representativas de este producto y el promedio de kilogramos que se ordenan por pedido.

A continuación se presenta una tabla con las referencias de rollos que más estuvieron presentes en las órdenes de pedido.

Tabla 4. Referencias más representativas de rollos en las órdenes de pedido.

Referencias	N° veces presente en las ordenes	Kg	Promedio Kg/Orden
14"*1,5+ TRANSPARENTE PP	5	325,00	65,00
12"*1,5+ TRANSPARENTE PP	4	110,00	27,50
35 CMS*1+ TRANSPARENTE PP	4	126,50	31,63
5,5"*2,5+ TRANSPARENTE BAJA	4	200,00	50,00
10"*1+ TRANSPARENTE BAJA	3	290,00	96,67
12"*1+ TRANSPARENTE PP	3	190,00	63,33
16"*0,8+ TRANSPARENTE BAJA	3	575,00	191,67
16"*1,8+ TRANSPARENTE PP	3	390,00	130,00
18"*1+ TRANSPARENTE PP	3	295,45	98,48
20"*1+ TRANSPARENTE PP	3	125,00	41,67

Como se puede apreciar en la tabla anterior la referencia más representativa en las órdenes de rollos es la **14"*1,5+ TRANSPARENTE PP**, que se encontró presente en 5 ocasiones y con un promedio de 65 kilogramos que se ordenaron por pedido.

3.5.3 Análisis de clientes. Este análisis se hizo de las órdenes de pedido de fabricación de febrero a junio de 2016(*ver apéndice C*) en total se obtuvieron 972 órdenes de las cuales se estudiaron 953 ya que las 19 restantes estaban diligenciadas sin el nombre del cliente. Es importante destacar que en estas órdenes se pidieron 76.847,10 kilogramos las cuales se hicieron por 224 clientes en el periodo de estudio. Este análisis se hizo con el fin de identificar los clientes más representativos para la empresa Jaerplast S.A.S.; de tal manera que esto sea relevante para la empresa al momento de satisfacer las necesidades de sus clientes.

A continuación se presenta cierta información relevante que se determinó del análisis anterior:

- El 54,92% del total de kilos lo solicitaron el 12,05% de los clientes (27 de 224), los cuales pidieron 800 o más en total.
- La cantidad de kilos por pedido oscila entre 4 y 4262,8.
- El 44,49% de los pedidos lo realizaron el 9,82% de los clientes (22 de 224), los cuales hicieron por encima de 9 pedidos.
- La cantidad de pedidos por clientes oscila entre 1 y 55.
- JUAN CARLOS ORTIZ MANTILLA es un cliente interesante pues tiene un alto número de pedidos y un alto número de total de kilos pedidos.

3.6 Facturas de venta comercialización

El análisis de comercialización se hará a través de las facturas de venta, de tal manera que se ha podido determinar que de los productos que se comercializan tenemos tres familias representativas, éstas se determinaron de la siguiente manera: productos desechables, productos para aseo y otros productos. Cabe destacar que en las facturas de venta de comercialización se puede evidenciar que los clientes adquieren productos de diferentes familias. A continuación se presenta un análisis por familia de productos acerca del número de veces que se ordenaron.

Tabla 5. Familias de productos de comercialización.

	Desechables	Aseo	Otros
Nº veces que se ordeno	79515	5600	15143
% veces que se ordeno	79%	6%	15%

Como se puede apreciar en la figura 15 la familia de productos desechables es la que más veces se comercializa en Jaerplast S.A.S., de tal manera que esta representa el 79 % con 79515 veces que se compraron productos de esta familia del total de las Veces que se vendieron productos de comercialización.

A continuación se hará el análisis de cada una de las familias de productos:

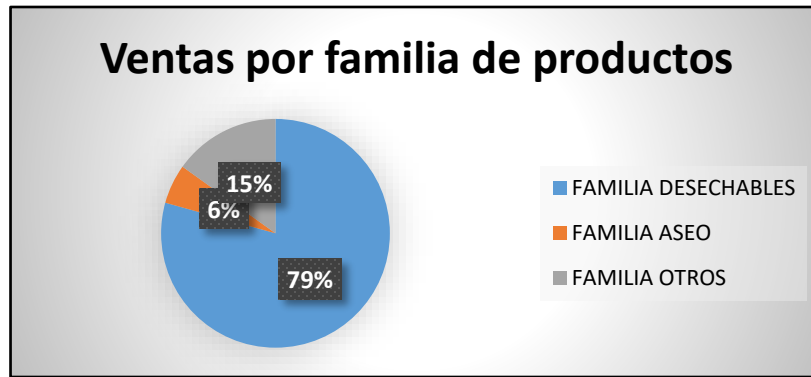


Figura 15. Porcentaje de ventas por familia de productos.

3.6.1 Productos desechables. Jaerplast S.A.S. se dedica a la comercialización de productos desechables, estos van desde vasos, portacomidas, pitillos, palillos, servilletas, platos etc. Estos productos se pueden vender en unidades o paquetes según su presentación.

En la figura 16 se muestra un diagrama de Pareto en el cual se analizan las referencias de productos desechables que en ventas son más representativos para Jaerplast S.A.S. de mayo de 2015 a mayo de 2016 *ver apéndice E(desechables)*.

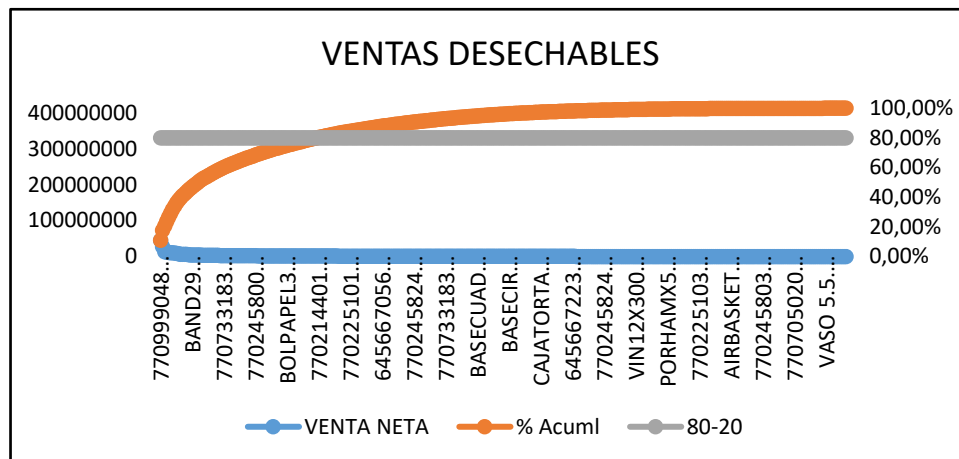


Figura 16. Diagrama de Pareto-ventas de productos desechables.

El 80% de las ventas de productos desechables están representados en 80 referencias de un total de 347. Entre las más representativas podemos encontrar las referencias **7709990480399 VASO 7 ONZ VACAN** con \$44'993.823,7, **7702458019926 CONT 16 ONZ DARNEL X 20 UNID** con \$27'703.162,9 y **PORTAJ1 PORTACOMIDA J1** con \$13'016.023 millones de pesos.

Seguidamente se presenta la figura 17; donde se analizan los productos desechables más representativos teniendo en cuenta el número de veces que estos se ordenaron de mayo de 2015 a mayo de 2016, esto para llegar a determinar cuáles son los que más rotan ver *apéndice F(desechables)*.

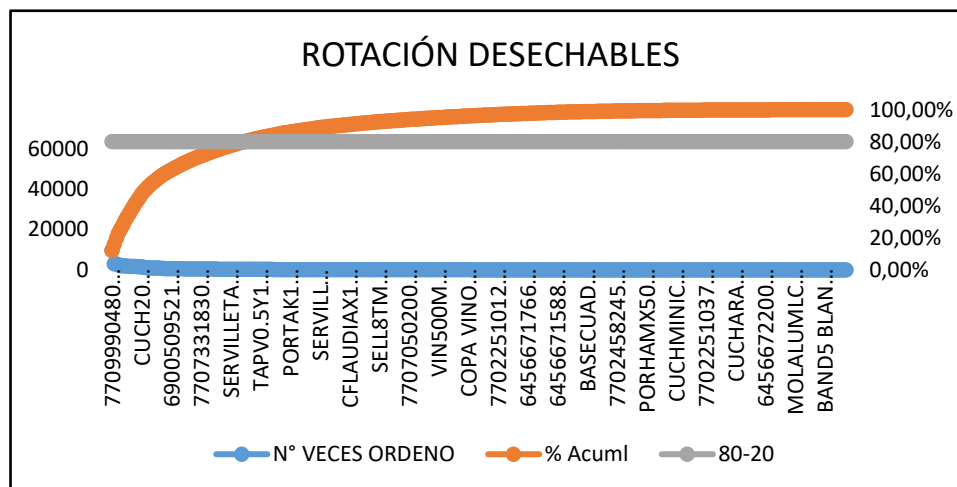


Figura 17. Diagrama de Pareto-rotación de productos desechables.

Se puede determinar que de los 347 productos desechables que se vendieron en los meses de estudio, el 80% de los que más rotaron está representado en 64 referencias. Entre los más destacados podemos encontrar las referencias **7709990480399 VASO 7 ONZ VACAN** con 9660 veces, **7702458019926 CONT 16 ONZ DARNEL X 20 UNID** con 2998 veces y **TENGRAX20 Tenedor GRANDE X20** con 2976.

Basados en lo anterior, se puede determinar que parte del análisis de los productos desechables que más se vendieron concuerda con los que más veces rotaron en los meses de estudio, de tal manera que las referencias **7709990480399 VASO 7 ONZ VACAN** y **7702458019926 CONT 16 ONZ DARNEL X 20 UNID** son las más representativas en los dos análisis.

3.6.2 Productos para aseo. En los productos de aseo podemos encontrar, escobas, traperos, recogedores, guantes, zabras, paños absorbentes etc. Estos productos se venden en diferentes presentaciones, algunos por metros como los paños absorbentes, otros en paquetes como los tapabocas y algunos en unidades como las escobas. Posteriormente se analizan los productos para aseo teniendo en cuenta las ventas de los mismos de mayo de 2015 a mayo de 2016, esto para llegar a determinar cuáles son los que más representativos ver *apéndice E(aseo)*.

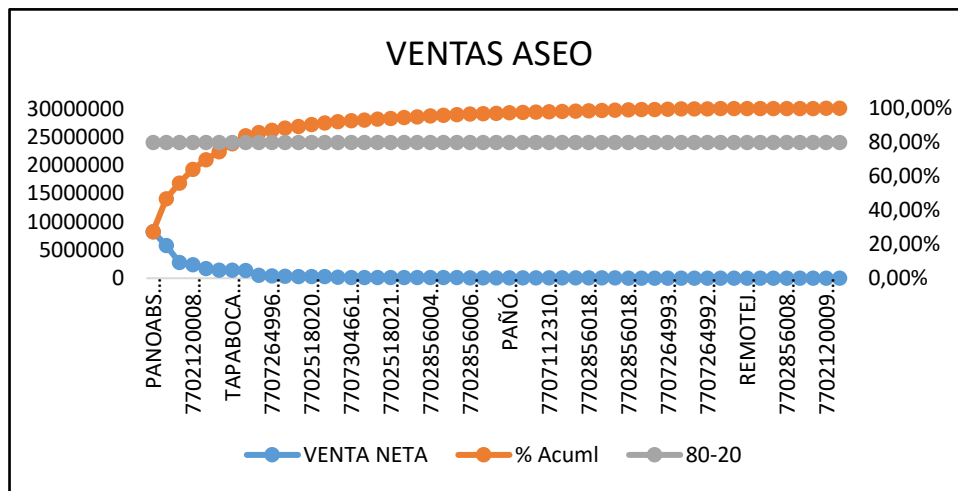


Figura 18. Diagrama de Pareto- ventas de productos de aseo.

En el diagrama de Pareto de la figura 18 se puede concluir que una de las referencias de aseo más representativas es el **PANOABS PAÑO ABSORBENTE DECORADO** con \$8'235.616,3455 millones de pesos, el cual representa el 27,28% del total de las ventas, además el

80% de las ventas de aseo está representado en 8 referencias de un total de 53. También podemos encontrar **7702518050302 PAPEL RH BLANK X250 H DOBLE** y **7702425270084 TOALLA WYPALL**, cada una con ventas de \$5'829.320,02 y 2'790.555,45 millones de pesos de mayo de 2015 a mayo de 2016.

A continuación se muestra la figura 19 en el cual se analizan las referencias de productos desechables que en rotación son más representativos para Jaerplast S.A.S. de mayo de 2015 a mayo de 2016 ver *apéndice F(aseo)*.

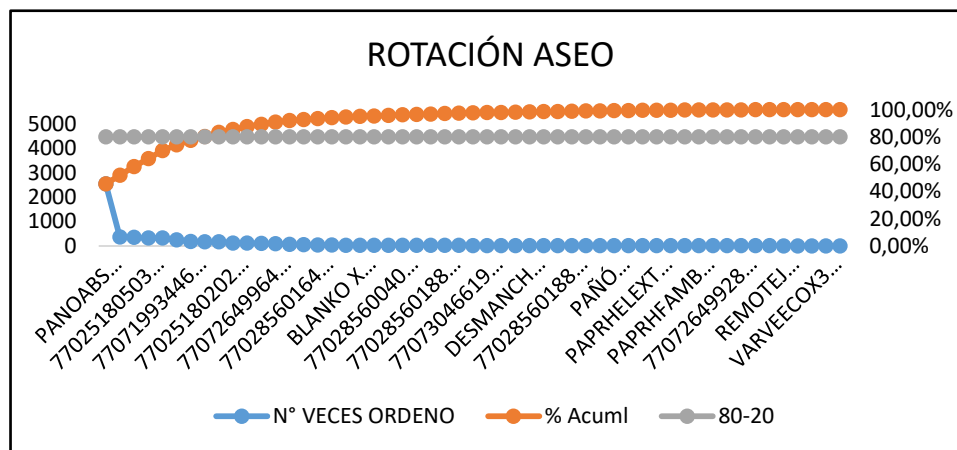


Figura 19. Diagrama de Pareto-rotación de productos de aseo.

Con este análisis confirmamos que la referencia **PANOABS PAÑO ABSORBENTE DECORADO** es de las más representativas, ya que se vendió 2544 veces de mayo de 2015 a mayo de 2016, lo que equivale al 45% de un total de 5600 veces que se vendieron productos de aseo. Además se observan las referencias **7702120008487 TOALLA MANO TISU** y **ZABRA ZABRA**, con 359 y 355 veces de rotación de mayo de 2015 a mayo de 2016.

3.6.3 Otros productos. En la familia de otros productos podemos encontrar: cinta, plástico, manteles, gorros de malla, entre otros. Los cuales dependiendo su presentación se venden en unidades, paquetes y metros. A continuación se muestra un diagrama de Pareto en el cual se analizan las referencias de otros productos que en ventas son más representativos para Jaerplast S.A.S. de mayo de 2015 a mayo de 2016 ver *apéndice E(otros)*.

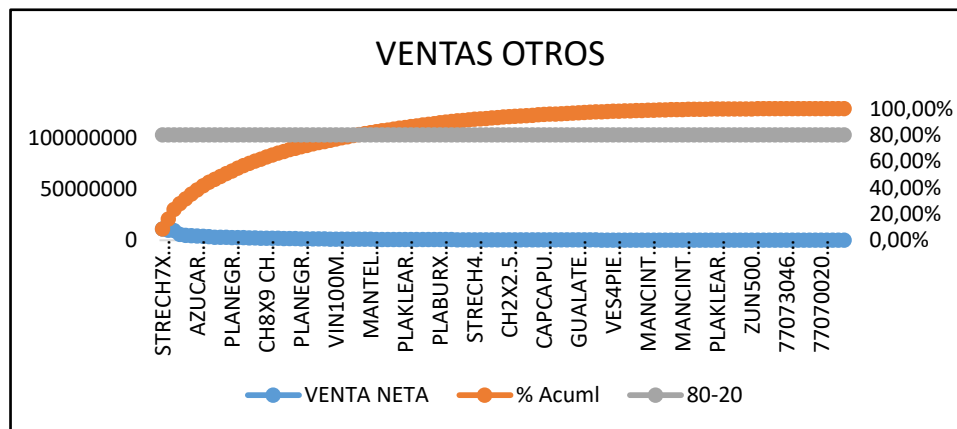


Figura 20. Diagrama de Pareto-ventas de productos otros.

En este diagrama de Pareto de la figura 20 se registraron 119 productos vendidos en la familia otros, de tal manera que el 80% de ventas de los mismos está representado en 35 referencias. Entre las más representativas podemos encontrar dos productos plásticos para envolver que se denominan **STRECH7X300 STRECH 7" X 300 METROS** con \$10'945.320,64, **STRECH12X300 STRECH 12" X 300 METROS** con \$9'670.592,1 y una cinta denominada **CINTRANSPX300 CINTA TRANSPARENTE X 300M** con \$9'328.666,3 millones de pesos.

Seguidamente, se analizan otros productos para establecer los más representativos teniendo en cuenta el número de veces que estos se ordenaron de mayo de 2015 a mayo de 2016, esto para llegar a determinar cuáles son los que más rotan ver *apéndice F(otros)*. Teniendo en cuenta los productos más representativos según las veces que estos se vendieron, en la figura 21 se puede

encontrar la bolsa de cierre hermético **CH5X9 CH 5X9(50X75)** con 904 veces, una cinta denominada **CINTRANSPX300 CINTA TRANSPARENTE X 300M** con 766 veces y otra **CINTRANSPX100 CINTA TRANSPARENTE X 100M** con 717 veces que se vendieron entre mayo de 2015 y mayo de 2016.

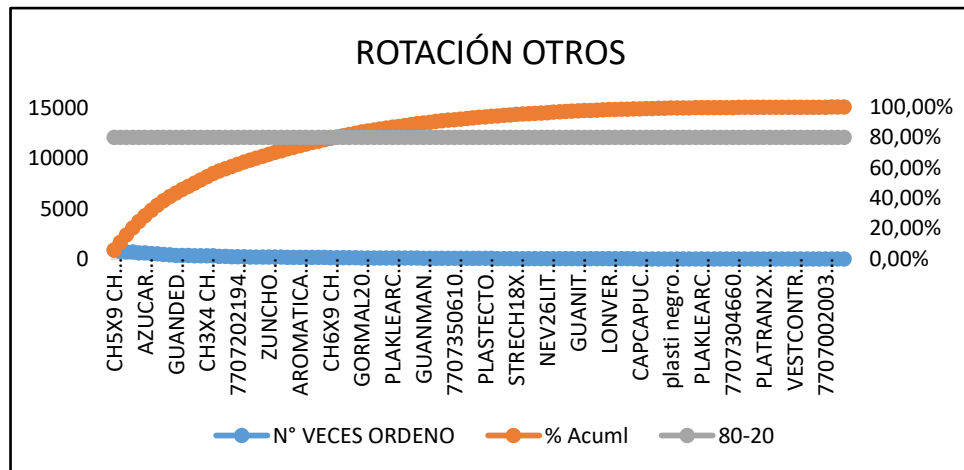


Figura 21. Diagrama de Pareto-rotación de productos otros.

4. Formulación De Propuestas De Mejora

La formulación de las propuestas de mejora se hizo basado en el análisis que se presentó en el apartado anterior en el diagnóstico que se hizo a la empresa, estas se presentaron a los directivos de la empresa el día 17 de agosto de 2016; a continuación se describen aquellas propuestas que fueron revisadas y aprobadas por los directivos de la empresa; además, con los directivos de la empresa se llegó al acuerdo de crear una nueva bodega, con el fin de separar los procesos de comercialización y fabricación de productos plásticos en la empresa.

4.1 Propuestas de mejora comercialización

4.1.1 Mejoras en el proceso de gestión de inventarios.

4.1.1.1 Problemática que se pretende atender. Como se puede apreciar en el capítulo 3.2 del diagnóstico realizado a la empresa Jaerplast S.A.S.; desde hace varios años esta realiza la gestión de inventarios de forma empírica y con muy poco control, debido al crecimiento del mercado y de la empresa se han venido presentando dificultades en el control de sus inventarios ya que no cuenta con un modelo determinado de inventarios, lo cual conlleva a no tener una política optima de inventarios, métodos de clasificación de inventarios y no tener inventarios al día.

4.1.1.2 Objetivo de la propuesta.

- Hallar una política optima de inventarios para los productos de comercialización en la empresa Jaerplast S.A.S.
- Tener conocimiento de los productos con mayor rotación en la empresa.
- Obtener la cantidad productos de comercialización a ordenar, y el punto de reorden.

4.1.1.3 Descripción de la propuesta. Realizar una clasificación de inventarios ABC para los productos que se comercializan, de tal manera que esta clasificación se haga teniendo en cuenta las ventas realizadas por producto entre enero de 2016 a diciembre de 2016; también se determinaran los costos de inventarios y los pronósticos de demanda asociados a los productos tipo A que resulten de la clasificación ABC.

Posteriormente se propondrá un modelo óptimo de inventarios que vaya acorde al comportamiento de las ventas de los productos de comercialización en la empresa. Todo esto basados en la clasificación de productos ABC, lo cual nos permitirá determinar el punto de reorden y las cantidades de productos a ordenar de las referencias más representativas para la empresa.

4.1.1.4 Plan de implementación.

- Establecer la clasificación ABC asociada a los productos de comercialización.
- Determinar los costos de inventario para establecer con los directivos de la empresa los factores a tener en cuenta para la toma de decisiones en inventarios.
- Hallar los pronósticos de demanda asociados a los productos tipo A resultantes de la clasificación ABC.
- Mediante un modelo de inventario determinado establecer las cantidades a pedir de productos de comercialización según su importancia.

4.1.1.5 Recursos.

- Información sobre ventas de comercialización registradas en el software World office.
- Información sobre los costos asociados a inventarios.

4.1.2 Mejoras en el proceso de gestión de almacenamiento.

4.1.2.1 Problemática que se pretende atender. En el diagnóstico realizado en el capítulo 3.3 se determinó que la empresa presenta desordenes en bodega y acumulación de productos obsoletos, no tiene un control o lineamientos claros para la gestión de almacenamiento.

Además, se evidencia mal uso de las áreas destinadas para el almacenamiento y en ocasiones no se respetan algunos pasillos del área de almacenamiento lo cual genera problemas de movilidad dentro del mismo.

4.1.2.2 Objetivo de la propuesta.

- Hacer una propuesta de diseño de una nueva bodega para el almacenamiento de productos desechables de acuerdo a las necesidades, requerimientos y condiciones que los directivos de la empresa manifiesten.
- Establecer políticas adecuadas para el almacenamiento de productos de comercialización.
- Reubicar los productos dentro de la nueva distribución de las bodegas.
- Demarcar y señalar las estanterías y áreas de bodega establecidas para el almacenamiento.

4.1.2.3 Descripción de la propuesta. Debido a petición de los directivos de la empresa se creara una nueva bodega para almacenar los productos de comercialización, basado en las necesidades de almacenamiento y condiciones físicas de la nueva bodega se hará la distribución de los productos de comercialización en la misma, de tal manera que se aproveche al máximo las áreas destinadas para el almacenamiento evitando el desorden y facilitando la movilidad dentro de la misma. Posteriormente se realizara la demarcación de estantes y pasillos para que así se facilite la ubicación de los productos en el área de almacenamiento y se logren disminuir los tiempos de búsqueda.

4.1.2.4 Plan de implementación.

- Analizar los pedidos que el punto de venta solicita diariamente a bodega.
- Realizar un análisis de productos en las órdenes diarias que hace el punto de venta a bodega.

- Propuesta de diseño layout para la bodega nueva de comercialización.
- Reubicar los productos de comercialización en su respectiva bodega.
- Realizar la demarcación y señalización de las estanterías y los pasillos destinados para el almacenamiento.

4.1.2.5 Recursos.

- Pintura para demarcación de pasillos.
- Material informativo.
- Letreros de señalización.

4.2 Propuestas de mejora fabricación

4.2.1 Mejoras en el proceso de gestión de inventarios

4.2.1.1 Problemática que se pretende atender. Como se puede apreciar en el capítulo 3.2 del diagnóstico realizado a la empresa Jaerplast S.A.S.; desde hace varios años esta realiza la gestión de inventarios de productos de fabricación de forma empírica y con muy poco control, debido al crecimiento del mercado y de la empresa se han venido presentando dificultades en el control de sus inventarios ya que no cuenta con un modelo determinado de inventarios, lo cual conlleva a no tener una política óptima de inventarios, métodos de clasificación de inventarios y no tener inventarios al día.

4.2.1.2 Objetivo de la propuesta.

- Hallar una política óptima de inventarios para las bolsas genéricas que fábrica la empresa Jaerplast S.A.S.
- Tener conocimiento de los tipos de bolsas genéricas con mayor rotación en la empresa.
- Obtener la cantidad de kilogramos a fabricar de bolsas genéricas, y el punto de reorden.

4.2.1.3 Descripción de la propuesta. Realizar una clasificación de inventarios ABC para los productos genéricos que se fabrican en la empresa, de tal manera que esta clasificación se haga teniendo en cuenta las ventas realizadas por producto entre enero de 2016 a diciembre de 2016; también se determinaran los costos de inventarios y los pronósticos de demanda asociados a los productos tipo A que resulten de la clasificación ABC.

Posteriormente se propondrá un modelo óptimo de inventarios que vaya acorde al comportamiento de las órdenes de los productos de fabricación en la empresa. Todo esto basados en la clasificación de productos ABC, lo cual nos permitirá determinar el punto de reorden y las cantidades de productos a fabricar de las referencias genéricas más representativas para la empresa.

4.2.1.4 Plan de implementación.

- Establecer la clasificación ABC asociada a las bolsas genéricas que fabrica la empresa.
- Determinar los costos de inventario para establecer con los directivos de la empresa los factores a tener en cuenta para la toma de decisiones en inventarios.
- Hallar los pronósticos de demanda asociados a los productos tipo A resultantes de la clasificación ABC.

- Mediante un modelo de inventario determinado establecer las cantidades de kilogramos a solicitar a producción de bolsas genéricas según su importancia.

4.2.1.5 Recursos.

- Información sobre entradas y salidas de bodega de las referencias de bolsas genéricas que fabrica la empresa.

- Información sobre los costos asociados a inventarios.

4.2.2 Mejoras en el proceso de gestión de almacenamiento.

4.2.2.1 Problemática que se pretende atender. En el diagnóstico realizado en el capítulo 3.3 se determinó que en ocasiones el área destinada para el almacenamiento de materia prima se ve reducido, por lo cual se presentan casos en que la materia prima tiene que ser almacenada en espacios inadecuados y no aptos para tal.

Por otra parte, se evidenciaron rollos con grandes dimensiones que no se pueden ubicar en los estantes para tal fin y por tal motivo son almacenados en pasillos ocasionando problemas de movilidad y accidentes. Además los estantes para almacenar productos terminados no tienen una demarcación o señalización clara o conforme a lineamientos para hacer el respectivo almacenamiento, y por tal motivo los bultos se almacenan en cualquier estante que esté disponible, lo que ocasiona demoras en la ubicación de los productos y preparación de los pedidos.

4.2.2.2 *Objetivo de la propuesta.*

- Hacer una propuesta de diseño de una nueva bodega para el almacenamiento de productos desechables de acuerdo a las necesidades, requerimientos y condiciones que los directivos de la empresa manifiesten.
- Establecer políticas adecuadas para el almacenamiento de productos de comercialización.
- Reubicar los productos dentro de la nueva distribución de las bodegas.
- Demarcar y señalar las estanterías y áreas de bodega establecidas para el almacenamiento.

4.2.2.3 *Descripción de la propuesta.* Se realizara un rediseño de la bodega destinada para el almacenamiento de materias primas y producto terminado (bolsas y rollos), posteriormente basado en la clasificación de inventario realizada anteriormente, se determinara una distribución de productos en bodega que vaya acorde a la estructura de la misma, de tal manera que se aproveche al máximo las áreas destinadas para el almacenamiento evitando el desorden y facilitando la movilidad dentro de la misma.

Posteriormente se realizara la demarcación de estantes y pasillos para que así se facilite la ubicación de los productos en el área de almacenamiento y se logren disminuir los tiempos de búsqueda.

4.2.2.4 *Plan de implementación.*

- Analizar los pedidos que el punto de venta solicita diariamente a bodega.
- Realizar un análisis de productos en las órdenes diarias que hace el punto de venta a bodega.
- Propuesta layout para el rediseño de las áreas de almacenamiento de productos plásticos (bolsas-rollos) y materias primas.

- Reubicar los productos de fabricación en las respectivas bodegas.
- Realizar la demarcación y señalización de las estanterías y los pasillos destinados para el almacenamiento.

4.2.2.5 Recursos.

- Pintura para demarcación de pasillos.
- Material informativo.
- Letreros de señalización.

5. Implementación propuesta de mejora

5.1 Implementación propuestas de mejora comercialización

5.1.1 Implementación propuestas de mejora gestión de inventarios.

5.1.1.1 Actividad 1. Establecer la clasificación ABC asociada a los productos de comercialización. La respectiva clasificación ABC se hizo a través de información de ventas de comercialización por producto de enero de 2016 a diciembre de 2016 suministrada por el software World Office.

Es importante destacar que el sistema de información fue depurado, de tal manera que solo se dejaron activos 383 productos que actualmente está comercializando la empresa; debido a que

desde hace poco la empresa decidió disminuir la participación de los productos de comercialización en la empresa de un 70% a un 30%, esto para centrar sus esfuerzos en la fabricación de plásticos en bolsa y rollos el cual es su principal negocio.

La clasificación ABC se hizo de la siguiente manera:

- **Clase A:** representan el 65% del total de las ventas, el cual pertenece al 16,44% (63 de 383) de productos.
- **Clase B:** representan el 25% del total de las ventas, el cual pertenece al 27,41% (105 de 383) de productos.
- **Clase C:** representan el 10% del total de las ventas, el cual pertenece al 56,14% (215 de 383) de productos.

En el *apéndice G* se puede apreciar de manera más clara la clasificación ABC obtenida; esta clasificación permite determinar los productos más representativos e importantes para la empresa, de tal manera que según la metodología empleada los productos tipo A serán los que se tendrán en cuenta al momento de priorizar las actividades a desarrollar en lo que sigue del proyecto. Cabe destacar que en los productos tipo A se encontraron productos de diferentes familias. Además, de los 63 productos de tipo A se encontró que el producto más representativo de comercialización para la empresa es el **VASO 7 ONZ VACAN**.

5.1.1.2 Actividad 2. Determinar los costos de inventario para establecer con los directivos de la empresa los factores a tener en cuenta para la toma de decisiones en inventarios. Los costos de inventarios se calcularon para los productos tipo A resultantes de la clasificación ABC hallada anteriormente; estos costos se calcularon para cada uno de estos productos, además están compuestos por los costos de ordenar y los costos de mantener, cabe destacar que en el *apéndice H* se presenta de manera explícita la forma en que se calcularon los costos.

Es importante aclarar que algunos de estos costos se prorratearon de manera aproximada y a criterio del estudiante dado que es un poco tedioso hallar exactamente los costos asociados a cada una de estas actividades. Además, se encontró que muchos de estos productos son suministrados algunos por proveedores locales y otros por proveedores de otras regiones del país, es por esto que de un producto a otro pueden variar el tiempo de entrega y también se logró verificar que algunos de estos productos son entregados por el mismo proveedor, lo que puede ocasionar que el costo de ordenar sea prorrateado entre estos productos. De igual manera, es importante resaltar que no se presentan costos de transporte; esto debido a que todos los proveedores entregan los productos en la puerta de la empresa.

5.1.1.3 Actividad 3. Hallar los pronósticos de demanda asociados a los productos tipo A resultantes de la clasificación ABC. Los pronósticos de demanda se calcularon para los productos tipo A de la clasificación ABC que se obtuvo, se analizó información de ventas de los productos en cada uno de los meses del año 2016 para hallar los pronósticos de demanda; estos se calcularon a través de los siguientes métodos; suavizamiento exponencial con $\alpha = (0,1; 0,3 \text{ y } 0,9)$, regresión lineal y promedio móvil ponderado para los tres últimos periodos.

Logrando así asegurar la utilización del método de pronóstico que arroje menor MAD (Error Absoluto Medio). En el apéndice I se puede observar de manera clara el cálculo de los pronósticos por producto.

Es importante destacar que se considera un comportamiento similar en las ventas de un año a otro, por lo cual se determinará un pronóstico de demanda promedio mensual para el año 2017, de tal manera que este será determinante para la política de inventarios que se establecerá para cada uno de los productos.

5.1.1.4 Actividad 4. Mediante un modelo de inventario determinado y una herramienta informática establecer las cantidades a pedir de productos de comercialización según su importancia.

Para la realización de esta actividad se hizo un respectivo análisis con el director del proyecto para poder determinar el modelo de inventarios acorde al proceso de comercialización de la empresa, de tal manera que se tuvieron en cuenta cada una de las siguientes características y se asumieron los siguientes supuestos:

- La demanda es constante y conocida.
- Revisión del inventario es continua.
- El costo de emitir una orden es constante.
- No hay quiebre de stock.
- El punto de venta hace los pedidos a diario de las referencias de comercialización.
- El comportamiento de la demanda es aleatoria.
- El Lead Time (Tiempo de Espera) es conocido y constante.
- No existen descuentos por volumen.

Basados en lo anterior, se determinó que se trabajará con un modelo de inventarios EOQ básico de revisión continua y demanda aleatoria en el cual se determinará una cantidad óptima de pedido Q que se pedirá cada vez que el inventario del producto se encuentre en R unidades; como describen (Ríos, Martínez, Palomo, Cáceres, & Díaz, 2008), “En este tipo de inventario se debe determinar el punto R , cuando el inventario cae al nivel de punto de pedido, se ordenará un pedido de tamaño constante Q (ver figura 22), en cuanto a la revisión, ésta se realiza cada vez que se hace un retiro o una adición, lo que implica la inversión de una considerable cantidad de tiempo en el mantenimiento del inventario. La necesidad de un sistema computarizado para la implantación de este sistema, implica una considerable inversión económica, es por ello que se recomienda su aplicación únicamente a aquellos artículos de mayor precio e importancia”.

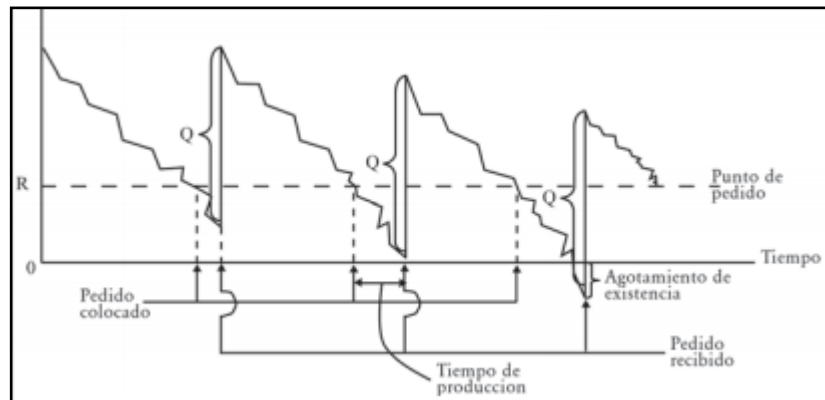


Figura 22. Ilustración del patrón de inventarios. Adaptado de Bonini (2001).

El modelo considera los siguientes parámetros:

D: Demanda. Unidades por año.

Co: Costo de emitir una orden.

Ch: Costo asociado a mantener una unidad en inventario en un año.

Q: Cantidad a ordenar.

L: Lead Time (Tiempo de Entrega del Proveedor)

R: Punto de reorden.

La determinación de la cantidad de óptima (Q^*), se realiza a través de la aplicación de la siguiente ecuación:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2CoD}{Ch}}$$

Por otro lado, la determinación del punto de reorden (R), se realiza a través de la aplicación de la siguiente ecuación:

$$R = D \times L$$

Es importante destacar que para el respectivo cálculo de estos datos en la actividad anterior se procedió al cálculo de los costos asociados al modelo; además, se determinaron los pronósticos de demanda asociados a cada uno de los productos, de tal manera que aquellos productos que tomaron el pronóstico de demanda de regresión lineal deberán tener en cuenta que el modelo se verá ajustado a los siguientes factores:

Is: Inventario de seguridad.

σ : Desviación estándar

α : Nivel de servicio (95%)

$Z\alpha$: Valor de Z en la distribución normal para α

De tal manera que la determinación del inventario de seguridad (Is), se realiza a través de la aplicación de la siguiente ecuación:

$$Is = Z\alpha \times \sigma$$

Por tal motivo, la determinación del punto de reorden (R), se verá ajustada como se muestra en la siguiente ecuación:

$$R = (D \times L) + Is$$

El objetivo de la realización de este modelo de inventario es poder aplicarlo a los productos tipo A resultantes de la clasificación ABC, pero como es de esperarse resulta un poco tedioso realizar estos cálculos para los 63 productos, de tal manera que se diseñó y elaboró una herramienta Informática que tuviera en cuenta todas las necesidades para la implementación de esta.

A continuación se presenta una descripción de las funciones que presenta la herramienta que se realizó:

Diseño de la herramienta: La herramienta se puede apreciar en el *apéndice S*, para el diseño de la herramienta se tuvo en cuenta los principales Ítems que el programa debía contener para hacer funcional y práctica, los cuales se presentan a continuación:

- Un informe de ventas por producto del respectivo año anterior al cual se calculará el modelo de inventarios, este es obtenido del software World Office con el que cuenta la empresa.
- Información del costo mensual de realizar una orden de pedido.
- Clasificación ABC de las ventas netas de los productos.
- Información del espacio que ocupa en centímetros cada producto en la bodega.
- Información del costo mensual de almacenamiento por producto.
- Tiempo de entrega del proveedor por producto.
- Información de ventas mensuales por producto para el cálculo de los pronósticos.

- Información de pronósticos de ventas mensuales por producto.

Desarrollo de la herramienta: El desarrollo de la herramienta se presentó a través de algunos ítems mencionados anteriormente, los cuales se desarrollan en macros realizadas en Excel, el funcionamiento de la herramienta se presenta en el *apéndice Q* en el manual de procedimientos que se realizó.

Módulo de inicio: En este módulo el usuario encuentra los procesos de comercialización y fabricación que desarrolla la empresa, podrá elegir la función que desea realizar en la herramienta, ya sea cargar el informe de ventas, determinar los productos tipo A o calcular los pronósticos y desarrollar el modelo de inventarios.



Figura 23. Menú principal herramienta comercialización.

Módulo de cargar ventas: En el *apéndice T* se encuentran las ventas de comercialización del año 2016, este módulo permite cargar el informe de ventas que se requiere para poder determinar las ventas y las cantidades vendidas por producto, las cuales son necesarias para hallar la clasificación ABC y los pronósticos de demanda por producto.

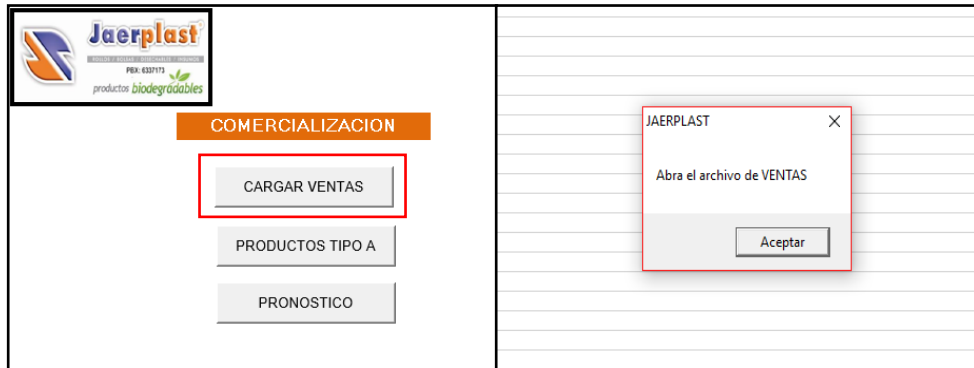


Figura 24. Ítem para cargar ventas de comercialización.

Productos tipo A: Este módulo permite determinar la clasificación ABC de los productos a través de las ventas acumuladas del año, de tal manera solo toma los productos tipo A y las respectivas cantidades vendidas por mes.

Figura 25. Ítem para determinar los productos tipo A de comercialización

PRODUCTO A	ENERO	FEBRER
7709990480399 VASO 7 ONZ VACAN	2649	3103
7702458019926 CONT 16 ONZ DARNEL X 20 UNID	512	384
BOLMAN 25K NEG 13+3.5+3.5x25 BOLSA MAN 25K NEGRA	56	146
BOLMAN10K BOLSA MAN 10K	386	285
STRECH7X400 STRECH 7" X 400 METROS	1	48
7709990480351 VASO 10 ONZ VACAN	398	330
BOLMAN2K BOLSA MAN 2K	616	448
7702026725914 SERVIL FAM X 600	244	255
BOLMAN5K BOLSA MAN 5K	350	269
PORTAP3 PORTACOMIDA P3	3964	5299
PANOABS PAÑO ABSORBENTE DECORADO	344.01	224.8
CINTRANSPX300 CINTA TRANSPARENTE X 300M	133.58	44
STRECH12X300 STRECH 12" X 300 METROS	67	52
PORTAJ2 PORTACOMIDA J2	4166	3924

Figura 25. Ítem para determinar los productos tipo A de comercialización.

Pronósticos: En este módulo se calculan los pronósticos de demanda asociados a cada producto, elige aquel pronóstico que se asocie a cada producto y además implementa el modelo de inventarios; de tal manera que arroja una hoja con los respectivos datos del modelo, como lo son la cantidad a pedir (Q^*), el punto de reorden (R) y demás datos asociados al modelo.



Figura 26. Ítem para determinar los pronósticos y el modelo de inventarios.

Producto	Demanda (D)	Desv. stand Mensual	Desv. stand Anual	Costo Ordenar (Co)	Costo Mantener (Ch)	Tiempo Entrega (L)	Nivel servicio	Zalpha	Cant Optima (O)	Is	Punto Reorden (R)
7709990480399 VASO 7 ONZ VACAN	40.995.03	155.16	537.51	2.519,87	9829,75177	8	0.95	1,95996398	144,976698	1053,49346	329013,773
PORTAP3 PORTACOMIDA P3	47.864.86	200.61	694.94	2.519,87	7123,00853	15	0.95	1,95996398	184,026563	1362,06057	719334,963
PANOABS PAÑO ABSORBENTE DECORADO	3.601.26	9.11	31.55	2.519,87	3889,16265	2	0.95	1,95996398	68,3129444	61,8362487	7264,35526
CINTRANSFX300 CINTA TRANSPARENTE X 300M	640.37	12.70	43.99	2.519,87	3281,67178	2	0.95	1,95996398	31,3596339	86,2258891	1366,96127
STRECH12X300 STRECH 12" X 300 METROS	119.23	9.67	33.51	2.519,87	4748,67235	2	0.95	1,95996398	11,249044	65,6858566	304,151452

Figura 27. Hoja del modelo de inventarios de comercialización.

5.1.2 Implementación propuestas de mejora gestión de almacenamiento.

5.1.2.1 Actividad 1. Analizar los pedidos que el punto de venta solicita diariamente a bodega.

Para hacer este análisis se recolecto información de aproximadamente dos meses, de tal manera que se lograron obtener 48 órdenes de pedido en las cuales el punto de venta hace su solicitud de productos desechables a bodega. A continuación se presenta la figura 28 en la cual se evidencia la forma en que se hacen las órdenes de pedido a diario.

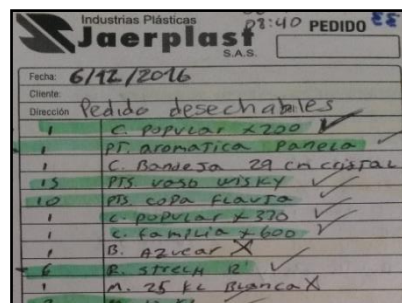


Figura 28. Orden de pedido productos desechables.

De este análisis se evidencio lo siguiente:

- Estas órdenes de pedido se solicitan a diario y son hechas por los empleados del punto de venta, los cuales revisan los productos que no hay en existencia.
- Con color verde se presentan los productos que se solicitaron y habían en existencias; de igual manera los productos marcados con X fueron solicitados pero no habían en existencias.
- Una característica especial es que se piden productos agrupados por familias.
- En los pedidos la mayoría de veces se percibe que hay productos de la misma familia que algunos rotan más que otros.
- Se evidencia que en los pedidos cuando no hay existencias de un producto este se sigue pasando en los siguientes pedidos por varios días hasta que este se suministra.
- En los pedidos analizados se evidencia gran rotación de los productos tipo A que se obtuvieron de la clasificación ABC realizada anteriormente.
- Este pedido se hace en horas de la mañana para ser suplido inmediatamente, cabe aclarar que en el transcurso del día el punto de venta hace la solicitud de productos que se van agotando.

5.1.2.2 Actividad 2. Realizar un análisis de productos en las órdenes diarias que hace el punto de venta a bodega. Para este análisis de productos se utilizó la misma información obtenida en la actividad anterior, en el *apéndice J* se encuentra el análisis obtenido; el cual se evidencia en la figura 29.

En este análisis se adjuntaron cada una de las órdenes de pedido realizadas desde el 2 de noviembre de 2016 al 6 de enero de 2017, de tal manera que se analizó el comportamiento por día de cada uno de los productos tipo A de la clasificación ABC realizada anteriormente a los productos de comercialización. Con color amarillo y la palabra SI se determina que el producto

fue solicitado y fue suplido por bodega, de color rojo y con la palabra NO se determinaron los productos que fueron solicitados y no había en existencias.

N°	PRODUCTO	Unidad	nov-16															
			2	3	4	7	8	9	10	12	14	15	16	17	18	19		
1	7709990480399 VASO 7 ONZ VACAN	PQTS	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
2	7702458019926 CONT 16 ONZ DARNEL X 20 UNID	PQTS			SI	SI	SI			SI					NO			
3	PORTAJ1 PORTACOMIDA J1	UNID													NO		SI	
4	7702026725914 SERVIL FAM X 600	PQTS														SI	SI	
5	PORTAP3 PORTACOMIDA P3	UNID		NO	SI							SI				SI		
6	STRECH7X300 STRECH 7" X 300 METROS	UNID	SI	SI	SI	SI	SI			SI		SI			SI	SI	SI	
7	7709990480351 VASO 10 ONZ VACAN	PQTS	SI	SI					SI		SI	SI		SI	SI			
8	PORTAJ2 PORTACOMIDA J2	UNID		NO		NO												
9	PORTACOMIDA P1 PORTACOMIDA P1	UNID		NO	SI													
10	STRECH12X300 STRECH 12" X 300 METROS	UNID		SI					NO		NO				NO			
11	CINTRANSPX300 CINTA TRANSPARENTE X 300M	UNID		SI						SI					SI		SI	
12	7702120003352 SERVIL FAVORITA X320	PQTS	SI			SI											SI	
13	PANOABS PAÑO ABSORBENTE DECORADO	METRO																
14	PORTAC1 PORTACOMIDA C1	UNID													NO			
15	TENGRAX20 TENEDOR GRANDE X20	PQTS				SI			NO		SI	NO	NO		NO			
16	7861158700302 VASO COLERO VACAN	PQTS	SI		SI	SI			SI		SI		SI	SI			SI	
17	CUCGRAX20 CUCHARA GRANDE X20	PQTS				SI			SI	SI		SI	NO		NO			
18	7702518050302 PAPEL RH BLANK X250 H DOBLE	UNID	NO	SI		SI				SI								
19	CINTRANSPX100 CINTA TRANSPARENTE X 100M	UNID		SI	SI				SI		NO		SI	SI	SI		SI	
20	PLAT N. 15.5 PANDO PLAT N. 15.5 PANDO	PQTS	SI		SI				SI	SI	SI	SI		SI		SI		
21	7702458019940 CONT 24 ONZ DARNEL X 20 UND	PQTS															SI	
22	CH5X9 CH 5X9(50X75)	PQTS	SI			SI							SI		SI		SI	
23	7702026072056 SERVILL FAMILCAFETERIA	PQTS																
24	CINTRANSPX200 CINTA TRANSPARENTE X 200M	UNID	SI												SI		SI	

Figura 29. Análisis ordenes de pedido.

A continuación se presentan las características que se hallaron en este análisis:

- En las 48 órdenes se solicitaron 686 veces productos tipo A de la clasificación ABC, de los cuales el 66,76% (458 veces) habían en existencias y el 33,24% (228 veces) restantes no habían en existencias.
- Para los productos que rotan como más frecuencia, como es el caso del VASO 7 ONZ VACAN siempre se sule en grandes cantidades (cajas), caso diferente al producto VASO 10 ONZ VACAN que es de la misma familia pero se surte en menores cantidades (paquetes).
- En este análisis puede que aparentemente no se soliciten o roten mucho algunos productos, lo anterior se debe a que estos no se solicitan en la orden de pedido si no en el transcurso del día a medida que el mismo se va agotando en el punto de venta.

- Cuando no hay existencias de productos solicitados se opta por comprarlos a un proveedor local para poder satisfacer las necesidades de los clientes.
- Algunos productos pueden durar agotados por varios días en bodega, la compra del mismo no se autoriza hasta que se haga un pedido de más productos de la misma familia al proveedor.
- Dado que en las órdenes de pedido al lado de un producto casi siempre va uno de la misma familia la distribución de los mismos en bodega debe hacerse por familias, de tal manera que se disminuyan tiempos de alistamiento.
- Debido que productos de la misma familia no rotan con la misma frecuencia, se deben distribuir de tal manera que los de mayor rotación sean de fácil acceso y visibles para los operarios de bodega y los de menor rotación se ubiquen hacia la parte de atrás de la misma y en zonas altas.

5.1.2.3 Actividad 3. Propuesta de diseño layout para la bodega nueva de comercialización.

Para la creación de la nueva bodega de comercialización los directivos hicieron las modificaciones en la infraestructura de la empresa como se aprecia en la figura 30, de tal manera que se hizo en el segundo piso de la empresa y sobre el punto de venta, esta superficie está compuesta por unas vigas metálicas que soportan el piso de la bodega y una superficie en madera; además, se subieron las paredes y el techo de la misma para su adaptación. El techo de la bodega se subió en su parte más alta a 3,73 metros y en el frente; su parte más baja a 2 metros, cabe destacar que la altura de la bodega estuvo sujeta a cuestiones de permisos que exigía el departamento de planeación de la ciudad de Bucaramanga, además de los costos que acarreaba tramitar estos permisos para poder realizar estas mejoras de la fachada de la empresa.

Para la presente actividad se hicieron dos propuestas de diseño de la bodega, de tal manera que una de las propuestas fue la que se adoptó debido a factores que serán mencionados más adelante y la otra propuesta se hizo sin tener en cuenta estos factores y en un escenario ideal.



Figura 30. Modificaciones infraestructura de la empresa.

- **Diseño implementado en la nueva bodega de comercialización.** El *apéndice K* presenta el diseño de la bodega que fue adoptado en la empresa, este diseño se hizo basado en requerimientos de los directivos de la empresa, costos, tiempo, infraestructura, espacio y otros factores. En la figura 31 se presenta una evidencia de la distribución que se adoptó en la nueva bodega.

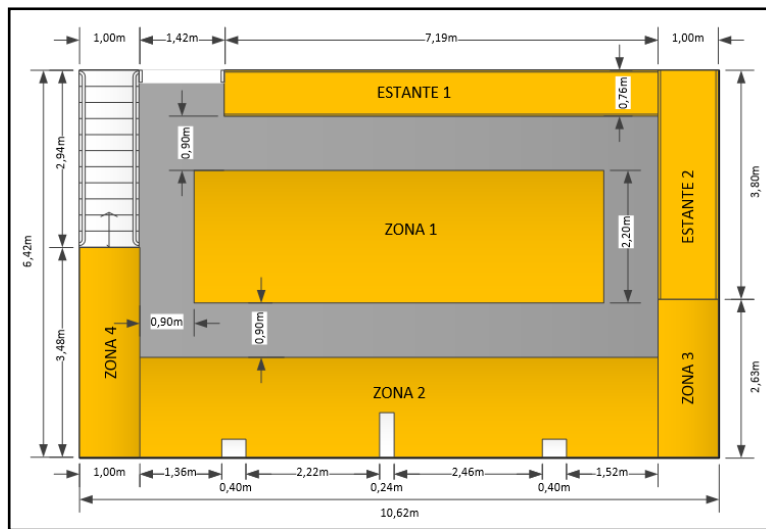


Figura 31. Propuesta adoptada de la nueva bodega comercialización

Todas las zonas de almacenamiento de la bodega no fueron adaptadas con estantes, esto debido a cuestiones de tiempo y dinero para hacer estantes que fueran acordes a las necesidades de almacenamiento de los productos. Los dos estantes con los que se contaba fueron ubicados como se ilustra en la imagen, Por otro lado las cuatro zonas de almacenamiento con que si dispuso son utilizadas para almacenar los productos con presentaciones en cajas, se hizo la sugerencia a los directivos de usar estibas en el piso para almacenar los productos, pero estos no consideraron la propuesta y decidieron almacenar sobre el piso.

Los pasillos son de 90 cm contando la respectiva demarcación con una franja de 10 cm de lado y lado del pasillo, con lo cual se especifica que los pasillos quedaron de 70 cm. Inicialmente se había planteado usar en el tejado claraboyas para suministrar luz natural a la bodega, debido a que ésta quedo un poco oscura, pero finalmente no implementaron esta mejora y se ilumino con luz artificial. Es importante aclarar que no se pudo aprovechar la altura en la bodega debido a cuestiones normativas y económicas mencionadas anteriormente, la bodega nueva de comercialización no satisface las necesidades de almacenamiento de los productos de comercialización; por lo cual se tuvo que disponer de cierto espacio de la bodega antigua para almacenar algunos productos.

- **Diseño ideal de la nueva bodega de comercialización:** La propuesta del diseño ideal de la bodega se encuentra en el *apéndice 11*, en la figura 32 se presenta una evidencia del plano; el cual se planteó sin tener en cuenta ninguna de las restricciones mencionadas anteriormente y en un escenario ideal. Como se puede apreciar todas las zonas de almacenamiento se encuentran en estantes, con pasillos de acceso a todas estas y distribuidos de manera que se aprovechara el máximo espacio posible en la misma. La altura ideal de la bodega seria de 3 metros en la parte de

enfrente de la empresa su parte más baja y 4,5 metros en su parte más alta, de tal manera que los estantes alcanzan una altura máxima de 3 metros, con el objetivo de optimizar el área total de almacenamiento disponible para ubicar todos los productos de comercialización.

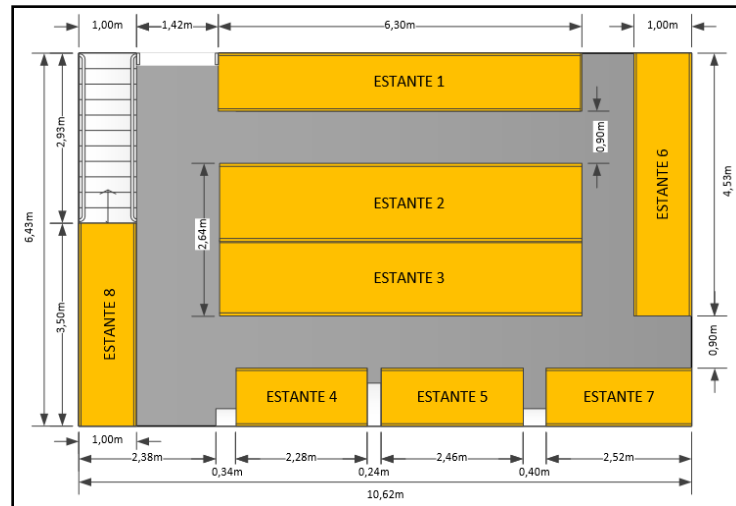


Figura 32. Propuesta ideal nueva bodega comercialización.

En la pared de enfrente de la bodega en su parte superior se ubicarían unas ventanas que permitieran el ingreso de luz natural y ventilación a la nueva bodega. El objetivo de posicionar estantes en todas las zonas de almacenamiento es el de lograr una mejor organización en la bodega, respetar los pasillos y asegurar el buen estado de los productos a almacenar, de tal manera que estos no quedarán en el piso expuesto a polvo, humedad, agua y daños por golpes.

5.1.2.4 *Actividad 4. Reubicar los productos de comercialización en su respectiva*

bodega. Para la ubicación de los productos en bodega se tuvo en cuenta el análisis de productos, análisis de las órdenes de pedido y la clasificación ABC realizada anteriormente, además de tener en cuenta la distribución de la nueva bodega y la disposición de espacio con la que esta cuenta.

El análisis de las ordenes de pedido determinó que estas se hacen por familias de productos y frecuentemente se pidén los mismos; esto ayudo a establecer que se deberían almacenar en la bodega por familias, por el tipo marca y rotación. De tal manera que en cada una de las zonas de almacenamiento los productos con mayor adquisición serán de fácil acceso y ubicación, caso contrario a los de poca rotación los cuales quedarán hacia el fondo de la bodega y en zonas poco concurridas.



Figura 33. Ubicación de los productos de comercialización en la nueva bodega.

5.1.2.5 Actividad 5. Realizar la demarcación y señalización de las estanterías y los pasillos destinados para el almacenamiento. La demarcación de las áreas de la bodega se hace con el objetivo de detectar las áreas de almacenamiento y circulación, de tal manera que se respeten las mismas y así se eviten accidentes por obstrucción de pasillos o productos almacenados en puntos de acceso.

La demarcación del piso se hizo con una franja de 10 cm de ancho de color amarillo que rodea todas las áreas de almacenamiento y pasillos, se utilizó pintura de aceite para asegurar su

adherencia a la madera y que esta perdurara con el tiempo. En la figura 34 se presenta el proceso que se siguió y la forma en que finalmente quedaron demarcados los pasillos de la bodega.



Figura 34. Demarcación de pasillos de la bodega de comercialización.

La señalización de los estantes se hizo con el fin de determinar un espacio puntual para cada uno de los productos de comercialización, de tal manera que esto facilite el trabajo de los operarios de bodega encargados de alistar los pedidos y disminuya el tiempo que estos disponen para tal actividad. La respectiva demarcación se hará en cada uno de los estantes y con un letrero que determina el tipo de producto que este contiene como se puede apreciar en la figura 35.



Figura 35. Señalización de zonas de almacenamiento bodega de comercialización.

5.2 Implementación propuestas de mejora fabricación

5.2.1 Implementación propuestas de mejora gestión de inventarios

5.2.1.1 Actividad 1. Establecer la clasificación ABC asociada a las bolsas genéricas que fabrica la empresa. La respectiva clasificación ABC se hizo a través de información de ventas de los productos de fabricación de enero de 2016 a diciembre de 2016 suministrada por el software World Office. Es importante destacar que el sistema de información fue depurado, esto debido a que se encontraban referencias repetidas.

Además, para la clasificación ABC sólo se tuvieron en cuenta los productos genéricos que maneja la empresa de tal manera que la información de ventas de productos que mandan a fabricar clientes con características particulares no se tuvo en cuenta.

La clasificación ABC se hizo de la siguiente manera:

- **Clase A:** representan el 65% del total de las ventas, el cual pertenece al 16,16% (59 de 365) de productos.
- **Clase B:** representan el 25% del total de las ventas, el cual pertenece al 24,12% (88 de 365) de productos.
- **Clase C:** representan el 10% del total de las ventas, el cual pertenece al 59,72% (218 de 365) de productos.

En el *apéndice L* se puede apreciar de manera más clara la clasificación ABC obtenida; esta clasificación permite determinar las bolsas genéricas más representativas e importantes para la empresa, de tal manera que según la metodología empleada los productos tipo A serán los que se

tendrán en cuenta al momento de priorizar las actividades a desarrollar en lo que sigue del proyecto. Cabe destacar que en los productos tipo A se encontraron productos de diferentes tipos de referencias; además, de los 59 productos de tipo A se encontró que el producto más representativo de las bolsas genéricas para la empresa es la referencia **7X10PP1 7X10 PP 1**.

5.2.1.2 Actividad 2. Determinar los costos de inventario para establecer con los directivos de la empresa los factores a tener en cuenta para la toma de decisiones en inventarios. Los costos de inventarios se calcularon para los productos tipo A resultantes de la clasificación ABC hallada anteriormente; estos costos se calcularon para cada uno de estos productos, además están compuestos por los costos de ordenar y los costos de mantener, cabe destacar que en el *apéndice M* se presenta de manera explícita la forma en que se calcularon los costos.

Es importante aclarar que algunos de estos costos se prorratearon de manera aproximada y a criterio del estudiante dado que es un poco tedioso hallar exactamente los costos asociados a cada una de estas actividades.

Además, se pudo determinar que en promedio el tiempo de entrega de un producto por parte de producción es de 8 días después de hacer su requerimiento. De igual manera, es importante resaltar que no se presentan costos de transporte; dado que estos productos son fabricados en las mismas instalaciones de la empresa.

5.2.1.3 Actividad 3. Hallar los pronósticos de demanda asociados a los productos tipo A resultantes de la clasificación ABC. Los pronósticos de demanda se calcularon para los productos tipo A de la clasificación ABC que se obtuvo, se analizó información de ventas de los productos en cada uno de los meses del año 2016 para hallar los pronósticos de demanda; estos se calcularon a través de los siguientes métodos; suavizamiento exponencial con $\alpha = (0,1; 0,3 \text{ y } 0,9)$, regresión lineal y promedio móvil ponderado para los tres últimos periodos. Logrando así asegurar la utilización del método de pronóstico que arroje menor MAD (Error Absoluto Medio). En el *apéndice N* se puede observar de manera clara el cálculo de los pronósticos por producto.

Es importante destacar que se considera un comportamiento similar en las ventas de un año a otro, por lo cual se determinará un pronóstico de demanda promedio mensual para el año 2017, de tal manera que este será determinante para la política de inventarios que se establecerá para cada uno de los productos.

5.2.1.4 Actividad 4. Mediante un modelo de inventario determinado y una herramienta informática establecer las cantidades de kilogramos a solicitar a producción de bolsas genéricas según su importancia. Para la realización de esta actividad se hizo un respectivo análisis con el director del proyecto para poder determinar el modelo de inventarios acorde al proceso de fabricación de la empresa, de tal manera que se tuvieron en cuenta cada una de las siguientes características y se asumieron los siguientes supuestos:

- La demanda es constante y conocida.
- Revisión del inventario es continua.

- El costo de emitir una orden es constante.
- No hay quiebre de stock.
- El punto de venta hace los pedidos a diario de las referencias genéricas de bolsas.
- El comportamiento de la demanda es aleatoria.
- El Lead Time (Tiempo de fabricación) es conocido y constante.
- No existen ahorros por volumen.

Basados en lo anterior, se determinó que se trabajará con un modelo de inventarios EOQ básico de revisión continua y demanda aleatoria, en el cual se determinará una cantidad óptima de pedido Q , que se pedirá cada vez que el inventario del producto se encuentre en R unidades; como describen (Ríos, Martínez, Palomo, Cáceres, & Díaz, 2008), “En este tipo de inventario se debe determinar el punto R , cuando el inventario cae al nivel de punto de pedido, se ordenará un pedido de tamaño constante Q (ver figura 36), en cuanto a la revisión, ésta se realiza cada vez que se hace un retiro o una adición, lo que implica la inversión de una considerable cantidad de tiempo en el mantenimiento del inventario. La necesidad de un sistema computarizado para la implantación de este sistema, implica una considerable inversión económica, es por ello que se recomienda su aplicación únicamente a aquellos artículos de mayor precio e importancia”.

El modelo considera los siguientes parámetros:

D: Demanda. Unidades por año.

Co: Costo de emitir una orden.

Ch: Costo asociado a mantener una unidad en inventario en un año.

Q: Cantidad a ordenar.

L: Lead Time (Tiempo de Entrega del Proveedor)

R: Punto de reorden.

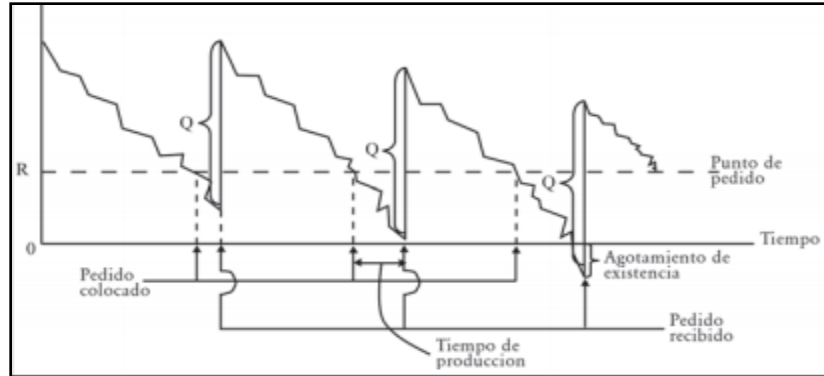


Figura 36. Ilustración del patrón de inventario. Adaptado de Bonini (2001).

La determinación de la cantidad de óptima (Q^*), se realiza a través de la aplicación de la siguiente ecuación:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2CoD}{Ch}}$$

Por otro lado, la determinación del punto de reorden (R), se realiza a través de la aplicación de la siguiente ecuación:

$$R = D \times L$$

Es importante destacar que para el respectivo cálculo de estos datos en la actividad anterior se procedió al cálculo de los costos asociados al modelo; además, se determinaron los pronósticos de demanda asociados a cada uno de los productos, de tal manera que aquellos productos que tomaron el pronóstico de demanda de regresión lineal deberán tener en cuenta que el modelo se verá ajustado a los siguientes factores:

Is: Inventario de seguridad.

σ : Desviación estándar

α : Nivel de servicio (95%)

Z_α : Valor de Z en la distribución normal para α

De tal manera que la determinación del inventario de seguridad (I_s), se realiza a través de la aplicación de la siguiente ecuación:

$$I_s = Z_\alpha \times \sigma$$

Por tal motivo, la determinación del punto de reorden (R), se verá ajustada como se muestra en la siguiente ecuación:

$$R = (D \times L) + I_s$$

El objetivo de la realización de este modelo de inventario es poder aplicarlo a los productos tipo A resultantes de la clasificación ABC, pero como es de esperarse resulta un poco tedioso realizar estos cálculos para los 63 productos, de tal manera que se diseñó y elaboró una herramienta Informática que tuviera en cuenta todas las necesidades para la implementación de ésta.

A continuación se presenta una descripción de las funciones que presenta la herramienta que se realizó:

Diseño de la herramienta: La herramienta se puede apreciar en el *apéndice S*, para el diseño de la herramienta se tuvo en cuenta los principales ítems que el programa debía contener para hacer funcional y práctica, los cuales se presentan a continuación:

- Un informe de ventas por producto del respectivo año anterior al cual se calculará el modelo de inventarios, este es obtenido del software World Office con el que cuenta la empresa.
- Información del costo mensual de realizar una orden de pedido.
- Clasificación ABC de las ventas netas de los productos.

- Información del espacio que ocupa en centímetros cada producto en la bodega.
- Información del costo mensual de almacenamiento por producto.
- Tiempo de entrega del proveedor por producto.
- Información de ventas mensuales por producto para el cálculo de los pronósticos.
- Información de pronósticos de ventas mensuales por producto.

Desarrollo de la herramienta: El desarrollo de la herramienta se presentó a través de algunos ítems mencionados anteriormente, los cuales se desarrollan en macros realizadas en Excel, el funcionamiento de la herramienta se presenta en el *apéndice Q* en el manual de procedimientos que se realizó.

Módulo de inicio: En este módulo el usuario encuentra los procesos de comercialización y fabricación que desarrolla la empresa, podrá elegir la función que desea realizar en la herramienta, ya sea cargar el informe de ventas, determinar los productos tipo A o calcular los pronósticos y desarrollar el modelo de inventarios.

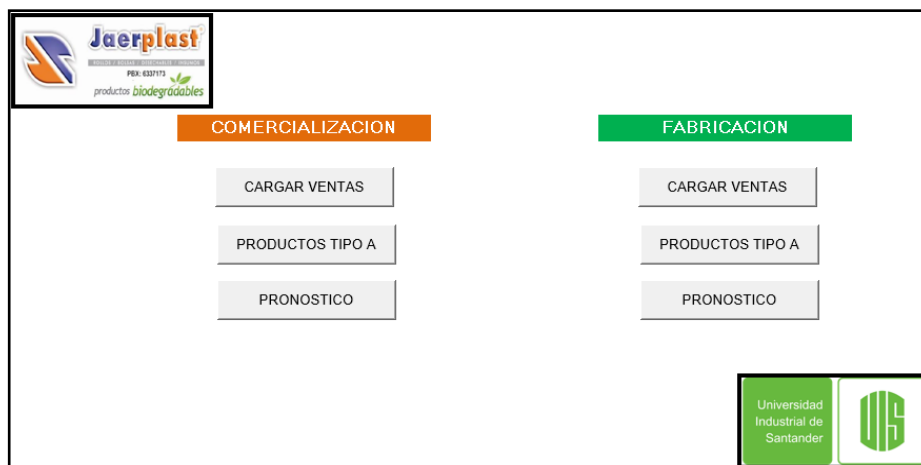


Figura 37. Menú principal herramienta fabricación.

Módulo de cargar ventas: En el *apéndice U* se encuentran las ventas de los productos de fabricación del año 2016, este módulo permite cargar el informe de ventas que se requiere para poder determinar las ventas y las cantidades vendidas por producto, las cuales son necesarias para hallar la clasificación ABC y los pronósticos de demanda por producto.



Figura 38. Ítem para cargar ventas de fabricación.

Productos tipo A: Este módulo permite determinar la clasificación ABC de los productos a través de las ventas acumuladas del año, de tal manera solo toma los productos tipo A y las respectivas cantidades vendidas por mes.

	ENERC	FEBRER
1 PRODUCTO A		
2 7X10PP1 7X10 PP 1	77,59	563,03
3 10X16PP1 10X16 PP 1	233,4	60,15
4 7X11 0.28 TA 7X11 0.28 TA	354,12	488,473
5 6X9 TA 0.28 6X9 TA 0.28	305,924	372,49
6 5X8 0.28 TA 5X8 0.28 TA	429,289	148,96
7 24X24 0.32 TA 24X24 0.32 TA	197,57	116,7
8 ASEO 150 LTS ASEO 150 LTS NEGRA ALTA	184	1036
9 12X18 1 PP 12X18 1 PP	188,29	68,49
10 BOL MAN 20K 12+3+3x22 BOL MAN 20K 12+3+3x22	205	348
11 BOLMAN25KBLAN 13+3.5+3.5x25 BOLMAN 25KBLAN 13+3.5+3.5x25	155,5	151,5
12 5 1/4X8 2 PP PELICULA 5 1/4X8 2 PP PELICULA	83,445	230,85
13 12X18 0.32 TA 12X18 0.32 TA	52,67	49,96
14 BOLASEO200 BOLSA ASEO 200	608	502
15 7*10" CALIBRE 0.9 PP TRANSP 7X10" CALIBRE 0.9 PP TRANSP	0	0

Figura 39. Ítem para determinar los productos tipo A de fabricación.

Pronósticos: En este módulo se calculan los pronósticos de demanda asociados a cada producto, elige aquel pronóstico que se asocie a cada producto y además implementa el modelo de

inventarios; de tal manera que arroja una hoja con los respectivos datos del modelo, como lo son la cantidad a pedir (Q^*), el punto de reorden (R) y demás datos asociados al modelo.



Figura 40. Ítem para determinar los pronósticos y el modelo de inventarios.

Producto	Demanda (D)	Desv_stand Mensual	Desv_stand Anual	Costo Ordenar (Co)	Costo Mantener (Ch)	Tiempo Entrega (L)	Nivel servicio	Zalphia	Cant Optima (Q)	Is	Punto Reorden (R)
7x10PP1 7x10 PP 1	9.522,47	58,52	202,73	2.949,89	\$ 1.751,77	8	0,95	1,95996398	4,27873543	397,344686	76577,0782
10x16PP1 10x16 PP 1	6.829,34	25,39	87,95	2.949,89	\$ 1.751,77	8	0,95	1,95996398	3,62351549	172,378852	54807,1119
7x11 0,28 TA 7x11 0,28 TA	8.458,76	64,02	221,76	2.949,89	\$ 1.751,77	8	0,95	1,95996398	4,03268172	434,63512	68104,6817
6x9 TA 0,28 6x9 TA 0,28	5.221,84	25,46	88,19	2.949,89	\$ 1.751,77	8	0,95	1,95996398	3,16849128	172,848251	41947,5747
5x8 0,28 TA 5x8 0,28 TA	2.354,89	18,62	64,52	2.949,89	\$ 1.751,77	8	0,95	1,95996398	2,12777874	126,454223	18965,6132

Figura 41. Hoja del modelo de inventarios de fabricación.

5.2.2 Implementación propuestas de mejora gestión de almacenamiento

5.2.2.1 Actividad 1. Analizar los pedidos que el punto de venta solicita diariamente a bodega.

Para hacer este análisis se recolecto información de varias órdenes de pedidos en las que el punto de venta hace su solicitud de bolsas genéricas. A continuación se presenta la figura 42; en la cual se evidencia la forma en que se hacen las ordenes de pedido a diario.

Industrias Plásticas Jaerplast S.A.S.		PEDIDO	
Fecha: 17/feb/17		Fecha: 19/01/17	
Cliente:		Cliente:	
Dirección		Dirección	
Tel:		Tel:	
PP • 3x10 ✓ • 5x10 ✓ 7x8		PP • 7x14 • 7x10 • 7x12 • 5x14 5x12 • 8x20 • 3x8 • 4x8 • 4x9	
Generación 7x8 7x9		79x18 70x18	
TB 0,5 7x12 7x11 7x10 5x12 6x9 4x6 4x8 6x8		TB 1,5 18x24 ✓	
2:49 P.M.		générica 5x12 • 7x8 6x14 • 8x18 pontajado • 8x16 pan tajado	

Figura 42. Orden de pedido bolsas genéricas.

De este análisis se pudo evidenciar:

- Estas órdenes de pedido se solicitan a diario y son hechas por los empleados del punto de venta, los cuales revisan las existencias de bolsas genéricas que hay en las góndolas.
- Con resaltador se presentan las bolsas que se solicitaron y habían en existencias; por otro lado las referencias que están sin resaltar fueron solicitadas pero no habían en existencias.
- Se ordenan bolsas genéricas en las diferentes densidades de material (ALTA-BAJA-PP)
- En los pedidos la mayoría de veces se percibe que hay productos de la misma familia que algunos rotan más que otros.
- Se evidencia que en los pedidos cuando no hay existencias de una referencia, el jefe de bodega hace una orden de pedido a producción para que estos la fabriquen en cuanto haya disponibilidad de materias primas, maquinaria, operarios y tiempo.
- Existen ocasiones en que estas órdenes se demoran en ser procesadas.

- En los pedidos analizados se evidencia gran rotación de los productos tipo A que se obtuvieron de la clasificación ABC realizada anteriormente.
- Este pedido se hace en horas de la mañana para ser suplido inmediatamente, cabe aclarar que en el transcurso del día el punto de venta hace la solicitud de las bolsas genéricas que se van agotando.

5.2.2.2 Actividad 2. Realizar un análisis de productos en las órdenes diarias que hace el punto de venta a bodega. Para este análisis de productos se utilizó la misma información obtenida en la actividad anterior, de tal manera que se pudiera obtener una idea de la forma adecuada en que se debería realizar la distribución física de productos en bodega, con lo cual se pudo deducir lo siguiente:

- Al proveer a almacén una referencia solicitada se suple el producto en la cantidad de kilogramos que esté disponible, este se surte en las góndolas y si hay un restante se deja para después surtirlo.
- Cuando un producto no se solicita en la orden y se agota en el transcurso del día; este es suministrado por bodega cuando se requiera.
- Se evidencio que cuando no hay existencias de un producto y producción no procesa la orden de fabricación del mismo, almacén sigue solicitando a diario el producto hasta que se fabrique y bodega lo suministre a almacén.
- Las referencias de bolsas siempre se solicitan agrupadas por el tipo de material con que se fabrican, esto es determinante al momento de hacer la distribución de los productos en la bodega, de tal manera que se pueden organizar por densidad de material (ALTA-BAJA-PP).

- Se evidencio que aparte de solicitar los productos por tipo de material, estos se solicitan en orden de medida, lo cual facilitaría la organización de los productos en bodega, ya que estos se organizarían por tipo de material y en orden ascendente de la medida.

5.2.2.3 Actividad 3. Propuesta layout para el rediseño de las áreas de almacenamiento de productos plásticos (bolsas-rollos) y materias primas. Para el rediseño de las áreas de almacenamiento de productos plásticos y materias primas; se realizó una reunión con los directivos de la empresa, la ingeniera industrial y el jefe de bodega; de tal manera que en dicha reunión se plantearon los requerimientos de espacio que consideraban cada una de las partes interesadas. Dado que se realizó una ampliación en el área del punto de venta se redujo el espacio de almacenamiento del primer piso, a lo cual se decidió que en adelante los rollos que se almacenaban en el primer piso serían almacenados en el segundo piso donde antes se almacenaban los productos de comercialización, y en el primer piso se amplió el almacenamiento de materia prima, abarcando gran parte del espacio donde almacenaban los rollos, en cuanto a lo que respecta a las bolsas estas se dejaron en su ubicación inicial.

Para el almacenamiento de los rollos en el segundo piso se hicieron modificaciones en las estanterías que se encontraban ubicadas allí, esto debido a que se debían reforzar para que soportarán el peso de los rollos; como se aprecia en la figura 43. Es importante destacar que también se siguió haciendo uso de los estantes en que se venían almacenando los rollos, de tal manera que se evitara incurrir en costos de compra de estantería.



Figura 43. Adaptación de estanterías.

En cuanto al almacenamiento de materias primas; se ubicaron estibas en el nuevo espacio disponible para el acopio de las mismas. Además, para el almacenamiento de bolsas se dejó la misma infraestructura que había inicialmente, solo se hizo la compra de un estante que estaba siendo requerido para el almacenamiento de las mismas. Por último, es importante destacar que para el traslado de los rollos del primer piso al segundo piso se hicieron modificaciones al ascensor que se usa para subir los rollos; de tal manera que ahora este tuviera que parar en el segundo piso.

El *apéndice O* presenta el diseño de las áreas de almacenamiento de productos plásticos (bolsas y rollos) que fue adoptado en la empresa, este diseño se hizo basado en requerimientos de los directivos de la empresa, costos, tiempo, infraestructura, espacio y otros factores. En la figura 44 se presenta una evidencia de la distribución que se adoptó en la nueva bodega.

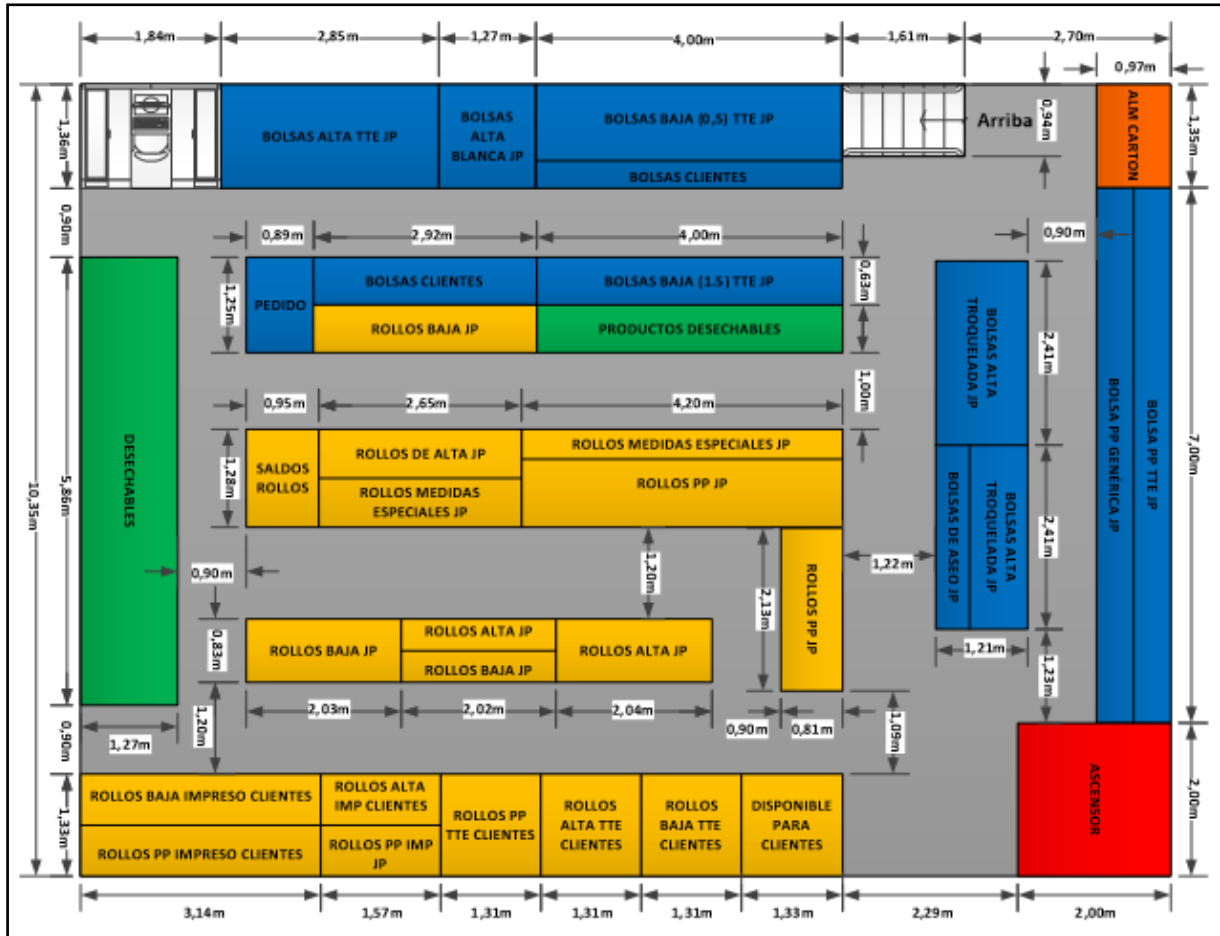


Figura 44. Rediseño de las áreas de almacenamiento de fabricación.

Las zonas de almacenamiento que se presentan en la ilustración anterior se identifican por colores; de tal manera que con color amarillo se representa el almacenamiento de rollos, de color azul el almacenamiento de bolsas, con color verde algunos productos de comercialización, con color rojo el área del ascensor y con color naranja un área destinada para almacenamiento de cajas de cartón en las cuales vienen empacados los productos de comercialización y que en ocasiones son vendidas. Además, los pasillos y puntos de acceso de la empresa están con color gris, las escaleras y el área del computador de la bodega están de color blanco.

El almacenamiento de las bolsas se decidió dejar en esta área como estaba inicialmente, debido a que se cuenta con las estanterías requeridas, la distribución es acorde a las necesidades de

almacenamiento de los productos; dado que se facilita la ubicación de los productos y se logró identificar un orden lógico en los estantes de los productos.

Es importante aclarar que no se pudo aprovechar la altura de tres metros de la bodega para el almacenamiento de los rollos; esto debido a que la empresa no cuenta con monta carga y estos pueden llegar a pesar entre 20 y 50 kilos, lo cual dificulta su operación y almacenamiento en lugares muy altos, por lo cual se decidió seguir almacenando en los estantes que se venían utilizando. Además, se dejó disponible en el piso un espacio para almacenar los rollos que llegan a tener dimensiones muy grandes y no caben en los estantes disponibles, esto para su mejor maniobrabilidad.

La ubicación de los rollos en esta área de la bodega se debe a que se buscó situarlos lo más cerca posible al ascensor, de tal manera que no se tengan que hacer grandes recorridos y esfuerzos al momento de almacenarlos.

Los pasillos principales de la bodega son de 120 cm contando la respectiva demarcación con una franja de 10 cm de lado y lado del pasillo, con lo cual se especifica que estos pasillos quedaron de 100 cm. Por otro lado los demás pasillos quedaron de 90 cm contando la respectiva demarcación con una franja de 10 cm de lado y lado del pasillo, con lo cual se especifica que los pasillos quedaron de 70 cm.

5.2.2.4 Actividad 4. Reubicar los productos de fabricación en las respectivas bodegas. El análisis de las órdenes de pedido determinó que estas se hacen agrupadas por la densidad del producto y frecuentemente se piden los mismos; esto ayudo a establecer que se deberían continuar con la misma ubicación de las bolsas genéricas con que se venía trabajando en bodega.

Lo anterior debido a que se evidenció un orden lógico y una distribución que facilita el acceso, el almacenamiento y la ubicación de los productos. Es importante destacar que la forma de almacenar se caracterizó por la clasificación de las estanterías, de tal manera que en los estantes se almacena por tipo de densidad de las bolsas (ALTA-BAJA-PP), por el calibre y por medida. En cuanto a la ubicación de los productos a petición del cliente, los cuales serán almacenados en un solo estante sin importar la densidad o medida de la bolsa, ya que estos se distinguirán por el tipo de cliente.

La ubicación de los rollos en los estantes se determinó a través dos categorías principales: una determinada por aquellos rollos que son de clientes y están en espera de ser despachados o están como producto en proceso, y la segunda está determinada por los rollos que se encuentran disponibles para bodega, de tal manera que estos se encuentran almacenados como producto en proceso. Además, en cada una de estas dos categorías se decidió hacer otra clasificación, la cual se determinó de la siguiente manera, una son los rollos de alta densidad (transparente-color), otra por los rollos de baja densidad (transparente-color) y otra por los rollos de PP (con impresión-sin impresión).



Figura 45. Ubicación de rollos en la bodega.

En lo que respecta a materias primas, estas se seguirán ubicando en el primer piso en el área que se hacía habitualmente; se amplió esta área de almacenamiento de tal manera que se ubicaron más estibas para el almacenamiento de la misma; es importante resaltar que las materias primas vienen empacadas en bultos, lo que facilita su almacenamiento y es posible aprovechar la altura, para hacer varios arrumes de las mismas.

5.2.2.5 Actividad 5. Realizar la demarcación y señalización de las estanterías y los pasillos destinados para el almacenamiento. La demarcación de las áreas de la bodega en que se ubican bolsas y rollos se hace con el objetivo de detectar las áreas de almacenamiento y circulación, de tal manera que se respeten las mismas y así se eviten accidentes por obstrucción de pasillos o productos almacenados en puntos de acceso. La demarcación del piso se hizo con una franja de 10 cm de ancho de color amarillo que rodea todas las áreas de almacenamiento y pasillos, se utilizó una pintura de aceite para asegurar su adherencia en las baldosas del piso y que esta perdurara con el tiempo. En la figura 46 se presenta la forma en que finalmente quedaron demarcados los pasillos de la bodega.

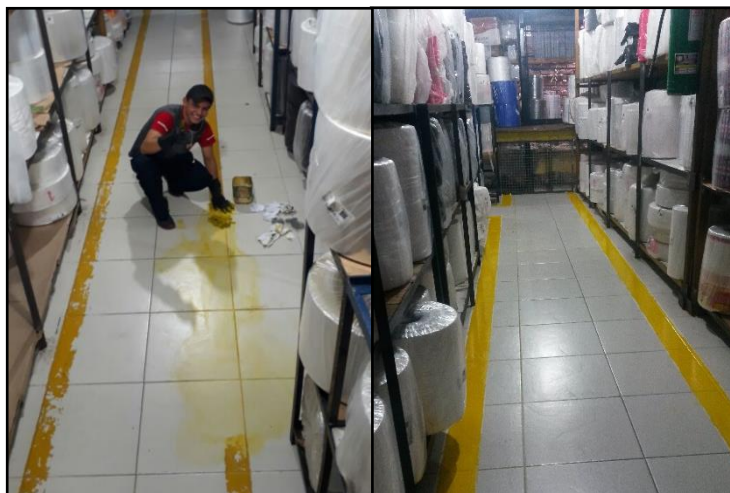


Figura 46. Demarcación de pasillos de la bodega de fabricación.

Es importante destacar que la bodega antigua ya contaba con una demarcación de pasillos, en las cuales se debió resaltar algunas y otras tuvieron que ser borradas y removidas de lugar debido a las modificaciones que se realizaron.

La señalización de los estantes se hizo con el fin de determinar un espacio puntual para cada una de las bolsas y rollos almacenados, de tal manera que esto facilite el trabajo de los operarios de bodega encargados de alistar los pedidos y disminuya el tiempo que estos disponen para tal actividad. La respectiva demarcación se hará en cada uno de los estantes y con un letrero que determina el tipo de producto que este contiene.



Figura 47. Señalización de las áreas de almacenamiento de la bodega de fabricación.

5.3 Elaboración de los manuales de procedimientos y de funciones.

Después de las mejoras realizadas en la empresa a los procesos de gestión de inventarios y gestión de almacenamiento se hace necesario proponer manuales de procedimientos para que estos procesos se realicen de manera adecuada. Por otra parte cabe destacar que la empresa cuenta con manuales de funciones de los procesos mejorados, pero es necesario realizar ciertas modificaciones teniendo en cuenta las mejoras implementadas a los procesos intervenidos. A continuación se

presentan las fases que se desarrollaron para la elaboración del manual de procedimientos y las modificaciones del manual de funciones.

5.3.1 Fase 1. Identificación de cargos relacionados con los procesos de almacenamiento e inventarios en la empresa Jaerplast S.A.S. Después de analizar los procesos de gestión de almacenamiento y gestión de inventarios, se identificaron los siguientes cargos relacionados.

- Administradora.
- Jefe de bodega.
- Auxiliar de bodega.

5.3.2 Fase 2. Análisis de los manuales de funciones de los cargos relacionados y elaboración de las respectivas modificaciones. Se hizo un análisis de cada uno de los cargos identificados en los procesos intervenidos y se revisaron los manuales de funciones con los que contaba la empresa; de tal manera que se realizaron las respectivas modificaciones basados en las mejoras implementadas, de tal manera que los manuales de funciones se pueden observar en el *apéndice P* los cuales se hicieron para los siguientes cargos:

- Administradora.
- Jefe de bodega.
- Auxiliar de bodega.

5.3.3 Fase 3. Creación del modelo del manual de procedimientos. El modelo del manual de procedimientos propuesto contiene tres ítems a evaluar: objetivos del manual, responsables y descripción de procedimientos. De esta manera se pretende lograr una fácil comprensión de los mismos para su respectivo uso. A continuación se presentan los procesos a los cuales se realizaron los manuales de procedimientos presentados en el *apéndice Q*:

- Gestión de almacenamiento
- Gestión de inventarios

5.3.4 Fase 4. Presentación de los manuales de procedimientos. Se hizo la respectiva presentación de los manuales de procedimientos propuestos y los cambios realizados a los manuales de funciones, esto con el fin de que los directivos de la empresa los revisaran y aprobaran los mismos. También dichos manuales fueron entregados y explicados a los empleados involucrados en los procesos anteriormente mencionados para que hagan buen uso de los mismos.

5.4 Indicadores de gestión logística

“Una de las características de las organizaciones modernas es que han incorporado a sus procesos, elementos de gestión que permitan evaluar sus logros o permitan señalar falencias para aplicar correctivos necesarios. Los indicadores son necesarios para poder mejorar: “Lo que no se mide no se puede controlar, y lo que no se controla no se puede gestionar.” Los objetivos y tareas que se propone una organización deben concretarse en expresiones medibles, que sirvan para expresar cuantitativamente dichos objetivos y tareas, y son los “indicadores” los encargados de esa concreción” (García Mora, pág. 25).

A continuación se plantean algunos indicadores de gestión logística, enfocados en inventarios y almacenamiento de la empresa; de tal manera que estos indicadores se plantearan para los procesos de comercialización y fabricación de productos plásticos.

5.4.1 Indicadores de inventarios. Los indicadores de inventarios que se presentan a continuación solo se midieron para el proceso de comercialización; dado que no se contaba con información sólida para medirlos en el proceso de fabricación, cabe destacar que se dejan planteados para que estos puedan ser medidos posteriormente.

5.4.1.1 Rotación de la mercancía. Este indicador se halló para el proceso de comercialización de la empresa, de tal manera que solo se contó con información confiable de los meses de diciembre de 2016, enero y febrero de 2017. La selección de este indicador se basa en medir el número de veces que está rotando el inventario en bodega, de tal manera que se pretenda tener un control del mismo, lo cual permitiría disminuir el tiempo que dura la mercancía almacenada en bodega, esto es de vital importancia para la empresa de tal manera que se evita la obsolescencia de los productos, se evita incurrir en sobrecostos de almacenamiento y genera un mayor flujo de caja.

Objetivo general

La siguiente norma tiene por objeto controlar las salidas por referencias y cantidades del centro de distribución.

Objetivo específico

Controlar la cantidad de los productos/materiales despachados desde el centro de distribución.

Definición

Proporción entre las ventas y las existencias promedio e indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas.

Calculo

$$\text{Valor} = \frac{\text{Ventas acumuladas}}{\text{Inventario promedio}} = \text{Número de veces.}$$

La información a través de la cual fue posible calcular este indicador se encuentra en el *apéndice R*, de tal manera que esta información se encuentra resumida en la **tabla 6**.

Tabla 6. Indicador de rotación de la mercancía.

Año	Mes	Ventas final	Inventario promedio	Indicador
2016	Dic	\$ 48.861.736	\$ 38.955.135	1,25
	Ene	\$ 29.819.261	\$ 38.751.653	0,77
2017	Feb	\$ 28.199.031	\$ 43.276.470	0,65

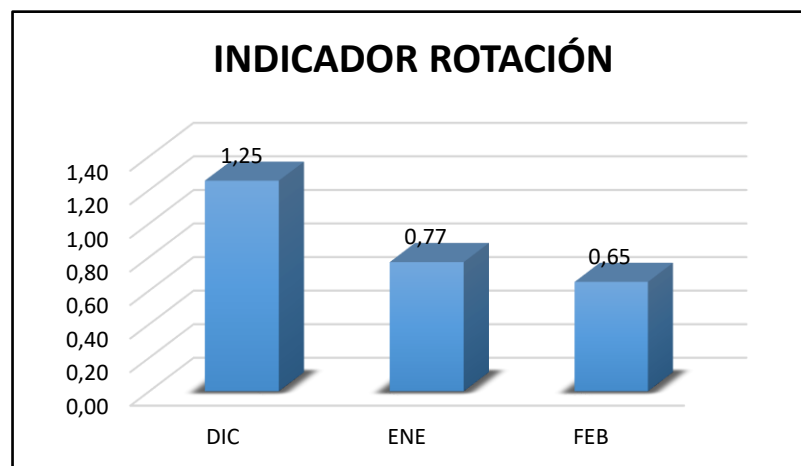


Figura 48. Indicador de rotación de mercancía.

Se aprecia que el índice de rotación tiende a disminuir en los meses de estudio, esto se debe a que en diciembre por ser temporada navideña aumentan las ventas y la demanda de productos de comercialización. Esto hace que la rotación de los inventarios sea más alta en diciembre; logrando así que los productos en bodega roten 1,25 veces en este mes de estudio. También es importante resaltar que los primeros meses de año disminuyen las ventas debido a que es temporada baja, además la primera semana de enero la empresa no tuvo atención al cliente, esto debido a la realización de inventarios y mejoras en su infraestructura, esta puede ser una evidente razón que afecto la rotación de sus inventarios. Por otro lado, las ventas del mes de febrero se vieron afectadas debido a una medida de tránsito (pico y placa) que implemento la alcaldía de Bucaramanga en el centro; lo cual ocasiono disminución en las ventas y aumento de inventarios en bodega.

5.4.1.2 Duración del inventario. Este indicador se pudo medir para el proceso de comercialización de la empresa, de tal manera que solo se contó con información confiable de los meses de diciembre de 2016, enero y febrero de 2017. Este indicador busca determinar el promedio de días que duran en almacenamiento los productos de comercialización, de tal manera que su buen control evitaría el almacenamiento por varios periodos, congestión en la bodega y proporcionaría una idea del número de veces que se hace pedido a proveedores para garantizar la disponibilidad de productos.

Objetivo general

La siguiente norma tiene por objeto controlar la duración de los productos en el centro de distribución.

Objetivo específico

Controlar los días de inventario disponible de la mercancía almacenada en el centro de distribución.

Definición

Proporción entre el inventario final y las ventas promedio del último período e indica cuantas veces dura el inventario que se tiene.

Cálculo

$$\text{Valor} = \frac{\text{Inventario Final}}{\text{Ventas promedio}} * 30 \text{ días}$$

La información a través de la cual fue posible calcular este indicador se encuentra en el *apéndice R*, de tal manera que esta información se encuentra resumida en la tabla 7.

Tabla 7. Indicador de duración de la mercancía.

Año	Mes	Inventario final	Ventas promedio	Indicador
2016	Dic	\$ 38.955.135	\$ 44.319.510	26,37
	Ene	\$ 41.838.007	\$ 43.001.305	29,19
2017	Feb	\$ 40.810.959	\$ 41.767.782	29,31

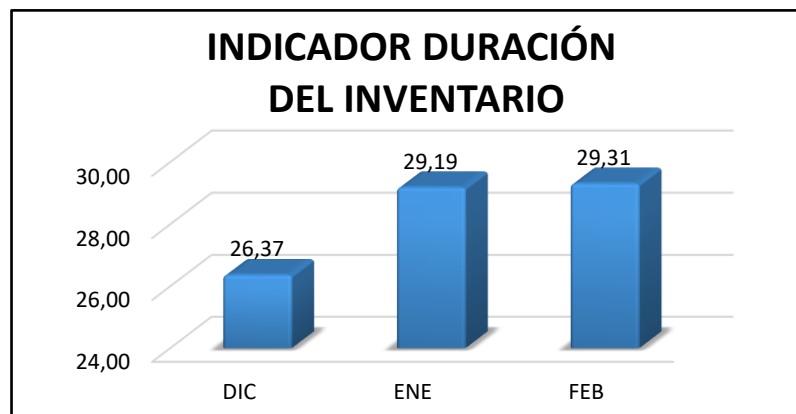


Figura 49. Indicador de duración de mercancía.

Es importante destacar que el número de días que los productos de comercialización permanecen en bodega va en aumento según el análisis presentado, esto debido a factores que fueron explicados anteriormente. Diciembre presenta menor número de días de los productos en bodega; lo cual obedece al alto promedio de ventas de dicho mes causado por los meses de octubre, noviembre y diciembre lo que se conoce como temporada navideña.

5.4.1.3 Nivel de cumplimientos de pedidos. Este indicador se estableció para el proceso de comercialización de la empresa, de tal manera que solo se contó con información confiable de los meses de noviembre y diciembre de 2016. Se busca determinar el porcentaje de productos que solicito el punto de venta y fueron entregados, dado que había en existencias en bodega. Para la empresa es importante poder determinar o medir la disponibilidad en existencias de productos de comercialización en bodega cuando estos sean solicitados.

Objetivo general

La siguiente norma tiene por objeto controlar la eficacia de los pedidos efectuados por el punto de venta.

Objetivo específico

Controlar la eficacia de los pedidos efectuados por el punto de venta.

Definición

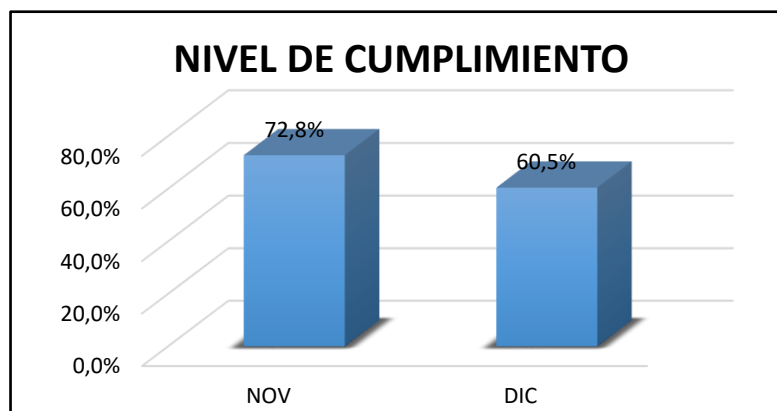
Consiste en conocer el nivel de efectividad de los pedidos de mercancías del punto de venta en cuanto a los pedidos entregados en un periodo de tiempo.

Cálculo

$$Valor = \frac{Numero\ de\ productos\ entregados\ X\ 100}{Numero\ total\ de\ productos\ pedidos\ por\ mes}$$

Tabla 8. Nivel de cumplimiento.

Año	Mes	Productos entregados	Total productos pedidos	Nivel de cumplimiento
2016	Nov	243	334	72,8%
2016	Dic	208	344	60,5%

**Figura 50. Nivel de cumplimiento.**

Es evidente que hubo una disminución en el nivel de cumplimiento del suministro de productos de bodega al punto de venta en el mes de diciembre, lo anterior se debe a la temporada navideña ya que la demanda aumento en los meses de octubre, noviembre y diciembre; en consecuencia a esto la empresa no contaba con inventarios de emergencia que hicieran posible el cumplimiento de entrega de los artículos que se demandaban, además algunos proveedores no trabajaron toda la temporada de diciembre lo que imposibilitaba hacer pedidos.

5.4.2 Indicadores de almacenamiento. Los indicadores de almacenamiento que se presentan a continuación no fue posible medirlos dado que todas las áreas de almacenamiento de la empresa fueron modificadas, para el almacenamiento de productos de comercialización se creó una nueva bodega y todas las áreas de almacenamiento de productos de fabricación fueron modificadas. Es importante destacar que estos indicadores se dejaron planteados para que posteriormente sean medidos en la empresa.

5.4.2.1 Costo de unidad almacenada. Este indicador es planteado con el fin de llegar a determinar si con la creación de la nueva bodega de comercialización y las modificaciones de las bodegas del proceso de fabricación se lograron reducir costos de almacenamiento y poder tener un control y mejor manejo de los mismos.

Objetivo general

La siguiente norma tiene por objeto controlar el valor unitario del costo por almacenamiento propio o contratado.

Objetivo específico

Controlar el valor unitario del costo por almacenamiento propio o contratado.

Definición

Consiste en relacionar el costo del almacenamiento y el número de unidades almacenadas en un periodo determinado.

Cálculo

$$Valor = \frac{\text{Costo del Almacenamiento}}{\text{Número de Unidades almacenadas}}$$

5.4.2.2 Costo metro cuadrado. Este indicador es planteado con el fin de adquirir información y tener conocimiento claro acerca de los costos por metro cuadrado asociados a mantener en funcionamiento y uso las bodegas con que se cuenta. Es importante aclarar que en la empresa no se tienen claro estos costos y aprovechando la creación y modificación de las bodegas de almacenamiento se quieren empezar a medir.

Objetivo general

La siguiente norma tiene por objeto cuantificar el costo del área de almacenamiento respecto a los costos de operación interna.

Objetivo específico

Cuantificar el costo del área de almacenamiento respecto a los costos de operación interna.

Definición

Consiste en conocer el valor de mantener un metro cuadrado de bodega.

Cálculo

$$VALOR = \frac{\text{COSTO TOTAL OPERATIVO BODEGA}}{\text{TOTAL AREA DE ALMACENAMIENTO}} * total$$

6. Conclusiones

- A través de visitas a la empresa, entrevistas al personal e información suministrada por la empresa se logró identificar que la principal problemática de los procesos intervenidos eran los desórdenes en las bodegas y la forma en que se manejaban sus inventarios.
- El desarrollo del proyecto se vio afectado desde su inicio debido a la poca y confiable información con la que contaba la empresa, de tal manera que resulto un poco tedioso la recolección de la misma para la realización del diagnóstico y la continuidad del proyecto.
- La implementación de propuestas de mejora se desarrolló en su mayoría, solo se presentaron restricciones al momento de implementar el diseño de la nueva bodega de comercialización debido a factores que fueron mencionados en el desarrollo de esta actividad, es importante destacar que todo el tiempo se contó con la disposición y colaboración de los directivos y todos los trabajadores de la empresa.
- La nueva bodega de comercialización no pudo ser estructurada y realizada en la forma deseada, lo anterior debido a factores económicos, de tiempo, modificaciones que se debían hacer en la fachada de la empresa, requerimientos de los directivos de la empresa y capacidad de peso en la estructura de la bodega.
- El rediseño de las bodegas de almacenamiento de la empresa, la demarcación de los estantes y pasillos evidencio una mejora en cuanto a la movilidad y despeje de los mismos.
- Con el desarrollo del proyecto y las mejoras implementadas se logró actualizar y poner en funcionamiento los inventarios de productos de comercialización y fabricación en el software de la empresa.

- Se modificaron los manuales de funciones y se elaboraron los manuales de procedimientos para los cargos del jefe de bodega, auxiliar de bodega y la administradora de la empresa, lo anterior basado en las mejoras implementadas.
- Con el desarrollo de la herramienta informática se asegura la disposición y existencias de artículos de comercialización y fabricación más importantes y representativas en las ventas de la empresa.
- El adecuado funcionamiento de la herramienta informática está sujeto a la información suministrada por el sistema de información World Office y la actualización de los costos asociados a almacenamiento y de ordenar los productos.
- Solo fue posible medir los indicadores de inventarios para el proceso de comercialización, sin embargo los demás indicadores solo fueron planteados debido a la falta de información.
- Es importante resaltar el aprendizaje obtenido por el practicante en cada uno de los procesos intervenidos, dado que en el desarrollo del proyecto se presentaron inconvenientes a los cuales se tuvo que buscar soluciones rápidas y factibles.

7. Recomendaciones

- Se recomienda centrar esfuerzos y atención al tema de los indicadores en la empresa, esto debido a que con el desarrollo de este proyecto se plantearon algunos indicadores, pero se considera conveniente medir y controlar los procesos de la empresa para la mejora de los mismos.

- Se recomienda a los directivos centrar esfuerzos en la consolidación de información y bases de datos solidas en la empresa.
- Se recomienda estudiar la posibilidad de desarrollar un MRP para asegurar la disponibilidad de los productos con mayor rotación.
- Se considera necesario que la empresa cuente con un portafolio de los productos genéricos que se fabrican, de tal manera que se puedan centrar esfuerzos y se prioricen los mismos al momento de ordenar su producción.
- Prestar más atención a los costos asociados al almacenamiento y los inventarios de la empresa, de tal manera que se tenga más certeza acerca de los costos asociados a desarrollar estos procesos en la empresa.
- Se considera conveniente que la empresa haga seguimiento y continúe la implementación de las mejoras realizadas en los procesos intervenidos en este proyecto, de tal manera que se tenga un mejor control y estos procedimientos mejorados se conviertan en política de la empresa.

Referencias Bibliográficas

Anaya Tejero, J. J. (2007). *Logística integral: la gestión operativa de la empresa*. ESIC editorial.

Anaya tejero, J. J. (2014). *El diagnóstico logístico: una metodología para promover mejoras competitivas*. Madrid: ESIC editorial.

Correa Espinal, A., Gómez Montoya, R. A., & Cano Arenas, J. A. (2010). Gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Estudios Gerenciales*, 145-171.

Fogarty, D., Blackstone, J., & Hoffmann, T. (1997). *Administración de la producción e inventarios: Pronósticos*. México: Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V.

Garavito Hernández, E. A. (2011). *Gavilan Portal profesores UIS*. Obtenido de <http://gavilan.uis.edu.co/~garavito/docencia/asignatura1/pdfs/Sistemas%20de%20Almacenamiento.pdf>

García Mora, L. A. (s.f.). *INDICADORES DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA KPI "Los indicadores claves del desempeño logístico"*.

Hernández Quintero, J. E., & Castellanos Castañeda, L. C. (2014). *Plan de mejoramiento logístico para el centro de distribución de la empresa REPRESENTACIONES LEÓN CÓMEZ LTDA.* Bucaramanga.

jaerplast. (s.f.). Obtenido de <http://www.jaerplast.com/empresa/>

Lopes Martínez, I., Gómez Acosta, M. I., & Acevedo Suárez, J. A. (2012). Situación de la gestión de inventarios en Cuba. *Ingeniería Industrial*, 317-330.

Martínez Moya, E. (2007). *Gestión de compras: negociación y estrategias de aprovisionamiento.* FC Editorial.

Pérez, G., Giraldo, B., & Serna, J. (2006). El mejoramiento de procesos y su aplicación bajo norma ISO 9004: caso compañía de aceites. *Dyna*, 97-106.

Ríos, F., Martínez, A., Palomo, T., Cáceres, S., & Díaz, M. (2008). *Inventarios probabilísticos con demanda independiente de revisión continua, modelos con nuevos pedidos.* Toluca, México: Ciencia Ergo Sum.

Rueda Rodríguez, L. M. (2014). *Mejoramiento de procesos de almacenamiento y gestión de inventarios de la empresa NEW PRINT S.A.S.* Bucaramanga.

Serrano Gómez, L., & Ortiz Pimiento, N. R. (2012). Una revisión de los modelos de mejoramiento de procesos con enfoque en el rediseño. *Estudios Gerenciales*, 15.

Uribe Cruz, L. G. (2014). *Mejoramiento de los procesos de aprovisionamiento, gestión de inventarios y almacenamiento de la cooperativa multiactiva de servicios solidarios COPSERVIR LTDA., sucursal Bucaramanga*. Bucaramanga.

Urzelai Inza, A. (2006). *Manual básico de logística integral*. Ediciones Díaz de Santos.

Vidal Holguín, C. J. (2005). *Fundamentos de Gestión de Inventarios*. Santiago de Cali: Universidad del Valle–Facultad de Ingeniería.