



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**MEJORA EN EL SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA UNA
EMPRESA IMPORTADORA Y COMERCIALIZADORA DE PAPEL ESTUCADO
Y NO ESTUCADO PARA IMPRESIÓN**

Mynor Estuardo Ordoñez Molina

Asesorado por el Ing. Renaldo Girón Alvarado

Guatemala, septiembre de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MEJORA EN EL SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA UNA
EMPRESA IMPORTADORA Y COMERCIALIZADORA DE PAPEL ESTUCADO
Y NO ESTUCADO PARA IMPRESIÓN**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

MYNOR ESTUARDO ORDOÑEZ MOLINA
ASESORADO POR EL ING. RENALDO GIRÓN ALVARADO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor Elizabeth García Tobar
EXAMINADORA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

MEJORA EN EL SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA UNA EMPRESA IMPORTADORA Y COMERCIALIZADORA DE PAPEL ESTUCADO Y NO ESTUCADO PARA IMPRESIÓN

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 28 de enero de 2014.

Mynor Estuardo Ordoñez Molina

Guatemala, 27 de Octubre de 2015

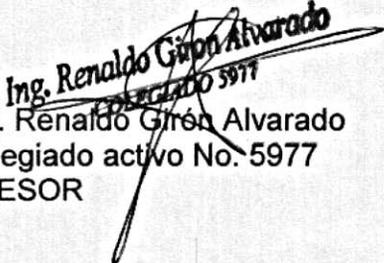
Ingeniero Juan José Peralta Dardón
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ingeniero Peralta:

Atendiendo a la designación que se me hiciera como asesor del trabajo de graduación **"MEJORA EN EL SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA UNA EMPRESA IMPORTADORA Y COMERCIALIZADORA DE PAPEL ESTUCADO Y NO ESTUCADO PARA IMPRESIÓN"** solicitado por el estudiante Mynor Estuardo Ordoñez Molina, previo a optar al título de Ingeniero Industrial y luego de la revisión de su contenido, me permito informarle que el trabajo desarrollado satisface el protocolo propuesto y que éste puede ser de gran utilidad para el mejoramiento en el control de inventarios en la industria en mención.

Por lo tanto, hago de su conocimiento, que en mi opinión, el mencionado trabajo reúne los requisitos necesarios para la aprobación final.

Atentamente,


Ing. Renaldo Giron Alvarado
Colegiado activo No. 5977
ASESOR



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **MEJORA EN EL SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA UNA EMPRESA IMPORTADORA Y COMERCIALIZADORA DE PAPEL ESTUCADO Y NO ESTUCADO PARA IMPRESIÓN**, presentado por el estudiante universitario **Mynor Estuardo Ordoñez Molina**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Edwin Josue Ixpata Reyes
Ing. Mecánico Industrial
Colegiado No. 7126

Ing. Edwin Josué Ixpata Reyes
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, agosto de 2016.

/mgp



REF.DIR.EMI.159.016

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **MEJORA EN EL SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA UNA EMPRESA IMPORTADORA Y COMERCIALIZADORA DE PAPEL ESTUCADO Y NO ESTUCADO PARA IMPRESIÓN**, presentado por el estudiante universitario **Mynor Estuardo Ordoñez Molina**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Juan José Peralta Dardón
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, septiembre de 2016.



/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala

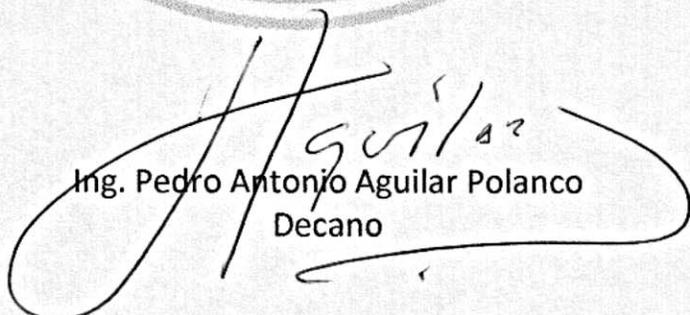


Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 432.2016

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **MEJORA EN EL SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA UNA EMPRESA IMPORTADORA Y COMERCIALIZADORA DE PAPEL ESTUCADO Y NO ESTUCADO PARA IMPRESIÓN**, presentado por el estudiante universitario: **Mynor Estuardo Ordoñez Molina**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, septiembre de 2016

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Porque escrito está: “El principio de la sabiduría es el temor de Jehová...” Pr. 1:7.
- Mis padres** Raúl Ordoñez y Norma Molina de Ordoñez, su amor y enseñanza serán siempre mi inspiración.
- Mi hermana** Norma Mariela Ordoñez Molina, por su apoyo incondicional.
- Mi familia** Abuelos, tíos y primos, por el apoyo brindado.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por fomentar mi compromiso con la sociedad y concientizarme acerca de la realidad nacional.
Facultad de Ingeniería	Por contribuir a mi desarrollo profesional en las distintas áreas de la ingeniería.
Compañeros y amigos de la Facultad	Allan Farfán, Carlos Lemus, Wagner Serrano, entre otros, por los momentos compartidos y por todo el apoyo que me brindaron.
Mi asesor	Ing. Renaldo Girón Alvarado, por su apoyo y ayuda para el desarrollo de mis objetivos.
Compañeros de trabajo	Por su comprensión y apoyo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
LISTA DE SÍMBOLOS	XV
GLOSARIO	XVII
RESUMEN.....	XXI
OBJETIVOS.....	XXIII
INTRODUCCIÓN.....	XXV
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. La empresa.....	1
1.1.1. Inicios de la empresa.....	1
1.1.2. Descripción general	1
1.1.2.1. Historia	2
1.1.2.2. Ubicación.....	3
1.1.2.3. Misión	4
1.1.2.4. Visión.....	4
1.1.2.5. Política de calidad.....	5
1.1.2.6. Estructura organizacional	5
1.1.2.6.1. Organigrama.....	6
1.1.2.6.2. Área de bodega.....	7
1.1.2.7. Descripción de procesos	9
1.1.2.8. Gestión de inventarios	10
1.1.2.8.1. Existencias	10
1.1.2.8.2. Análisis de inventarios..	11
1.1.2.9. Técnicas de administración de inventarios	11

	1.1.2.9.1.	Método ABC.....	11
	1.1.2.9.2.	Punto de reorden	13
	1.1.2.9.3.	Justo a Tiempo.....	14
1.2.	Clases de papel		15
1.2.1.	Papel		15
1.2.1.1.	Propiedades		16
	1.2.1.1.1.	Químicas	16
	1.2.1.1.2.	Mecánica/Química	17
	1.2.1.1.3.	Físicas.....	18
1.2.1.2.	Tamaños de papel.....		18
1.2.1.3.	Formatos		20
	1.2.1.3.1.	Serie A	20
	1.2.1.3.2.	Serie B	23
	1.2.1.3.3.	Serie C	25
1.2.2.	Papel estucado.....		29
1.2.2.1.	Definición.....		30
1.2.2.2.	Componentes		31
1.2.2.3.	Características		37
1.2.2.4.	Tipos		38
	1.2.2.4.1.	Estucados industriales ..	38
	1.2.2.4.2.	Estucados de alto brillo	39
	1.2.2.4.3.	Estucados arte	41
	1.2.2.4.4.	Estucados ligeros.....	42
	1.2.2.4.5.	Autocopiativo.....	42
1.2.3.	Papel no estucado.....		43
1.2.3.1.	Definición.....		43
1.2.3.2.	Características		43
1.2.3.3.	Tipos		44

	1.2.3.3.1.	Offset natural	44
	1.2.3.3.2.	Cartulinas no estucadas	46
	1.2.3.3.3.	Papeles prensa.....	46
	1.2.3.3.4.	Papeles de embalaje	46
	1.2.3.3.5.	Cartulinas y cartoncillo	47
	1.2.3.3.6.	Papel sintético	47
1.2.4.		Consideraciones	48
	1.2.4.1.	Plegado de acuerdo al grano.....	48
	1.2.4.2.	Temperatura y humedad	48
	1.2.4.3.	Apilado de papel	49
2.		DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	51
2.1.		Descripción de procedimientos.....	51
	2.1.1.	Apertura y cierre de instalaciones.....	52
	2.1.2.	Salida y entrada de vehículos de la bodega	52
	2.1.3.	Combustible y mantenimiento de vehículos.....	53
	2.1.4.	Limpieza de instalaciones.....	53
	2.1.5.	Asignación de rutas	54
	2.1.6.	Descarga e ingreso de importaciones	54
	2.1.7.	Facturas para ruta	55
	2.1.8.	Facturas para despacho directo	57
	2.1.9.	Abastecimiento y rotación del producto	58
	2.1.10.	Producto consignado	62
	2.1.11.	Devoluciones	63
	2.1.12.	Estibación de paletas en torre	65
	2.1.13.	Liquidación de producto lastimado	67
2.2.		Diagnóstico del área	67

2.2.1.	Análisis	67
2.2.1.1.	Fortalezas.....	68
2.2.1.2.	Oportunidades.....	68
2.2.1.3.	Debilidades.....	69
2.2.1.4.	Amenazas	69
2.2.2.	Origen de las necesidades	69
2.2.3.	Diagrama de Pareto	70
2.2.4.	Recursos disponibles	72
2.2.4.1.	Recurso humano	73
2.2.4.2.	Vehículos.....	75
2.2.4.3.	Económicos.....	77
2.2.5.	Manejo de los recursos humanos.....	77
2.2.6.	Análisis de costos actuales	77
2.3.	Control de inventarios	78
2.4.	Método actual para pedidos	79
2.4.1.	Control de existencias	80
2.5.	Método de evaluación de inventarios	81
2.6.	Análisis de riesgos	82
3.	PROPUESTA PARA MEJORAR EL SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIO	83
3.1.	Análisis de los procesos.....	83
3.2.	Solución de problemas planteados	84
3.3.	Planeación de procesos de mejora	85
3.3.1.	Codificación de inventarios.....	85
3.3.2.	Método ABC.....	87
3.3.2.1.	Gestión de inventarios.....	92
3.3.2.1.1.	Valorización de inventarios.....	94

	3.3.2.1.2.	Historial de ventas	94
	3.3.2.1.3.	Pronósticos.....	95
	3.3.2.2.	Minimización de inventarios obsoletos	98
3.3.3.		Procesos.....	100
	3.3.3.1.	Papel estucado.....	100
	3.3.3.2.	Papel no estucado	100
3.3.4.		Sistema computarizado	101
	3.3.4.1.	Integración de modelo ERP	102
3.4.		Utilización de recursos.....	102
	3.4.1.	Bodegas	103
	3.4.2.	Equipo	105
	3.4.3.	Recurso humano	106
	3.4.3.1.	Catálogo de puestos.....	107
		3.4.3.1.1. Descripción del perfil ..	108
		3.4.3.1.2. Atributos por puesto ...	115
3.5.		Costos	118
	3.5.1.	Costos de instalación.....	118
	3.5.2.	Costos de hardware.....	119
	3.5.3.	Costos de capacitación.....	122
4.		IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	123
4.1.		Plan de acción	123
	4.1.1.	Manufactura esbelta	124
		4.1.1.1. Mantenimiento integral	125
	4.1.2.	Catálogo de códigos.....	126
	4.1.3.	Ubicación de productos	130
	4.1.4.	Modelo ERP.....	132
	4.1.5.	Información al personal	147

4.2.	Desempeño de procesos	148
4.2.1.	Programa de capacitación.....	149
4.2.2.	Evaluación individual.....	150
4.2.3.	Control de nuevos procesos.....	160
4.2.3.1.	Acciones implementadas.....	160
4.3.	Entidades responsables	162
4.3.1.	Gerencia.....	163
4.3.1.1.	Funciones principales.....	163
4.3.2.	Almacén	164
4.3.2.1.	Datos preliminares	165
4.3.2.2.	Funciones de almacenamiento.....	165
4.4.	Análisis financiero	166
4.4.1.	Situación financiera	167
4.4.1.1.	Rotación de inventarios	168
4.4.1.2.	Plazo medio de venta	168
4.4.2.	Evaluación económica de la propuesta.....	169
4.4.2.1.	Estado pérdidas y ganancias proyectado.....	169
4.4.2.2.	Tasa de rendimiento mínima aceptada.....	170
4.4.2.3.	Flujo de caja proyectado	171
4.4.2.4.	Valor actual neto	172
4.4.3.	Costo.....	173
4.4.4.	Beneficio.....	174
4.4.5.	Beneficio-costos.....	175
4.5.	Acciones preventivas	180
4.5.1.	Acciones implementadas.....	180
4.5.2.	Resultados acciones	180

5.	SEGUIMIENTO	181
5.1.	Resultados.....	181
5.1.1.	Interpretaciones.....	181
5.1.2.	Alcance.....	182
5.1.3.	Mejoras.....	182
5.1.3.1.	Indicadores.....	183
5.2.	Estadística.....	184
5.3.	Auditorías.....	192
5.3.1.	Internas.....	193
5.3.2.	Externas.....	193
5.4.	Ventajas competitivas.....	194
5.5.	Acciones correctivas.....	196
5.5.1.	Identificación de las causas.....	197
5.5.2.	Planificación.....	198
	CONCLUSIONES.....	203
	RECOMENDACIONES.....	205
	BIBLIOGRAFÍA.....	207
	APÉNDICES.....	209
	ANEXOS.....	211

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ubicación de la bodega principal	3
2.	Ubicación de la bodega secundaria	4
3.	Organigrama general	6
4.	Organigrama bodega - Área de Despacho.....	8
5.	Organigrama bodega – Área de Almacenamiento	9
6.	Tamaños de papel, gráfico de la serie A según ISO 216	21
7.	Tamaños de papel, gráfico de la serie B según ISO 216	23
8.	Tamaños de papel, gráfico de la serie C según ISO 216	26
9.	Tamaños de sobres tipo C	28
10.	Papel – vista microscópica antes y después de estucar	30
11.	Micrografía – papel base: 80 g/m ² sin madera.....	34
12.	Micrografía – pre-revestimiento: 10 g/m ² por lado.....	35
13.	Micrografía – doble recubrimiento no calandrado: 22 g/m ²	35
14.	Micrografía – doble capa calandrada: 22 g/m ² por lado	36
15.	Condiciones adecuadas de la temperatura y la humedad.....	49
16.	Paletas utilizadas para el apilado de papel	50
17.	Flujograma actual del proceso de descarga e ingreso de importaciones.....	55
18.	Factura cambiaria electrónica	57
19.	Ciclo de abastecimiento de producto	59
20.	Fase de rotación de productos.....	61
21.	Ciclo para la toma de producto en consignación.....	62
22.	Flujograma actual del proceso de devoluciones	65

23.	Estibación de paletas.....	66
24.	Gráfico indicador de causas que ocasionan defectos.....	72
25.	Vehículo tipo panel	75
26.	Vehículo tipo montacargas	76
27.	Flujograma del método para pedidos.....	80
28.	Hoja de control de existencias	81
29.	Diagrama causa-efecto - tiempos en inventario.....	84
30.	Clasificación ABC	91
31.	Ventas realizadas de 2012 al 2014.....	95
32.	Método de mínimos cuadrados para el pronóstico de ventas (mensual).....	96
33.	Volumen promedio de ventas mensuales temporalmente ajustado.....	98
34.	Plano de planta bodega principal o de despacho	103
35.	Plano de planta bodega secundaria o de almacenamiento	104
36.	Tableta con <i>barcode scanner</i>	105
37.	Proceso para la elaboración de un catálogo de puestos	108
38.	Parte frontal/trasera tablet ASUS MeMo Pad Smart 10.....	120
39.	Motorola CS3000 <i>Barcode Scanner</i>	121
40.	Bodega de despacho – clasificación de productos	131
41.	Bodega secundaria – clasificación de productos	132
42.	Menú de mantenimiento	134
43.	Menú de operaciones	135
44.	Menú de listados y reportes.....	136
45.	Menú de procesos	137
46.	Submenú actualización de inventarios.....	138
47.	Gestión de inventarios	139
48.	Gestión de inventarios – tipo de documento.....	140
49.	<i>Kardex</i> digital	141
50.	Gestión de compras.....	142

51.	Gestión de importaciones.....	143
52.	Generación de reportes.....	144
53.	Consulta por producto	145
54.	Consultas por bodega	146
55.	Plazos para la ejecución de la propuesta.....	148
56.	Área de almacenamiento	160
57.	Gerencia-Almacén – límites y responsabilidades.....	162
58.	Estado de resultados del último período contable.....	167
59.	Proyección del estado de pérdidas y ganancias	170
60.	Cálculo de la tasa de rendimiento	171
61.	Flujo de caja proyectado	172
62.	Cálculo del valor actual neto	172
63.	Gráfica radial del resumen de gastos de implementación.....	174
64.	Herramientas de acción y su relación beneficio-costos	176
65.	Relación entre gastos totales y gastos de la propuesta	178
66.	Gráfica de comparación costos totales versus costos propuesta.....	179
67.	Fórmula y datos para el cálculo de la muestra	184
68.	Cálculo del tamaño de la muestra.....	185
69.	Porcentaje de los tipos de clientes.....	185
70.	Efectividad de los tiempos de entrega de productos.....	187
71.	Cálculo del porcentaje de quejas	188
72.	Número de quejas de clientes por mes.....	188
73.	Nuevos productos según clasificación ABC	189
74.	Porcentaje de calidad de producto por lote despachado.....	192
75.	Identificación de causas – acciones correctivas.....	198
76.	Inicio de acciones correctivas	199
77.	Planificación de acciones correctivas.....	200

TABLAS

I.	Tamaños de papel A según ISO 216	19
II.	Tamaños de papel desde 4A0 a A10.....	22
III.	Tolerancias de papel tipo serie A.....	23
IV.	Tamaños de papel desde B0 a B10.....	24
V.	Tolerancias de papel tipo serie B.....	25
VI.	Tamaños de papel desde C0 a C10	27
VII.	Tolerancias de papel tipo serie C.....	27
VIII.	Componentes del estuco	32
IX.	Acabados comunes	37
X.	Papel por gramaje.....	37
XI.	Principales aplicaciones del papel estucado de una cara	39
XII.	Principales aplicaciones del papel estucado de alto brillo	40
XIII.	Principales aplicaciones del papel estucado arte	41
XIV.	Actividades de la gestión operativa actual	51
XV.	Tabla de causas y su respectiva frecuencia	71
XVI.	Costos.....	78
XVII.	Formato para la codificación del inventario.....	86
XVIII.	Clasificación ABC de los productos	88
XIX.	Indicadores y variables para la gestión de inventarios.....	93
XX.	Historial de ventas	94
XXI.	Método de media móvil para el pronóstico de ventas	97
XXII.	Descripción de puesto de analista de inventarios	109
XXIII.	Descripción de puesto de jefe de Bodega	110
XXIV.	Descripción de puesto de auxiliar de Despacho	111
XXV.	Descripción de puesto de auxiliar de Bodega	112
XXVI.	Descripción de puesto de encargado de montacargas	113
XXVII.	Descripción de puesto de personal operativo de reparto.....	114

XXVIII.	Atribuciones del analista de inventarios	115
XXIX.	Atribuciones del jefe de Bodega.....	116
XXX.	Atribuciones del auxiliar de Bodega	117
XXXI.	Atribuciones del auxiliar de Despacho	117
XXXII.	Atribuciones del encargado de montacargas	118
XXXIII.	Costo del recurso humano	119
XXXIV.	Costos de software.....	119
XXXV.	Costos de hardware	121
XXXVI.	Costos de capacitación	122
XXXVII.	Formato para definición de plan de acción.....	124
XXXVIII.	Catálogo de códigos para inventario	128
XXXIX.	Cumplimiento de tareas – encargado de Bodega	151
XL.	Cumplimiento de tareas – encargado de Montacargas	152
XLI.	Cumplimiento de tareas – asistente de Bodega	153
XLII.	Cumplimiento de tareas – auxiliar de Despacho	154
XLIII.	Cumplimiento de tareas – personal de Reparto	155
XLIV.	Etapas de formación	156
XLV.	Etapas de participación.....	157
XLVI.	Etapas de remuneración	158
XLVII.	Etapas sobre condiciones de trabajo	159
XLVIII.	Etapas sobre la estabilidad laboral	159
XLIX.	Rotación de inventarios con la implementación	168
L.	Razón financiera – plazo medio de venta	168
LI.	Costos de implementación para ambas bodegas	173
LII.	Gastos totales	178
LIII.	Efectividad en los tiempos de entrega – conteo y ponderación	186
LIV.	Efectividad en los tiempos de entrega – porcentajes	187
LV.	Calidad del producto por lote – conteo.....	190
LVI.	Calidad del producto por lote – datos ponderados.....	190

LVII. Calidad del producto por lote – porcentaje y efectividad..... 191

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
cm	Centímetro
2/c	Dos caras o ambas caras del papel
°C	Grado Celsius o centígrado
pH	Grado de acidez
Q	GTQ, quetzal guatemalteco
mm	Milímetro
%	Porcentaje
pulg	Pulgadas
1/c	Una cara del papel
\$	USD, dólar estadounidense

GLOSARIO

Activo circulante	Activo líquido a la fecha de cierre del ejercicio, o convertible en dinero dentro de los doce meses.
Aglutinante	Líquido en el que se diluyen los pigmentos y que después de un tiempo determinado, solidifica.
Bobina	Rollo de hilo, papel, cable, entre otros, con una ordenación determinada, montado o no sobre un soporte.
BPA	Conjunto de normas obligatorias de almacenamiento que se deben cumplir respecto a las instalaciones, equipamientos y procedimientos operativos, destinadas a garantizar el mantenimiento de las características y propiedades de los productos.
Calandrar	Pasar el papel por la calandria.
Calandria	Máquina compuesta de varios cilindros giratorios.
Celulosa	Fibras tratadas químicamente para eliminar la lignina.
Cohesión	Acción y efecto de reunirse o adherirse las cosas entre sí o la materia de que están formadas.

Estándar	Que sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia.
Emetra	Entidad Metropolitana Reguladora de Transporte y Tránsito del municipio de Guatemala y sus áreas de influencia urbana.
Gráfica de control	Diagrama que sirve para examinar si un proceso se encuentra en una condición estable, o para asegurar que se mantenga en esa condición.
Granulometría	Distribución de los tamaños de las partículas de un agregado, tal como se determina por análisis de tamices.
Importación	Consiste en el ingreso de mercancías de un país origen al país importador, principalmente para el consumo.
Inmiscibilidad	Inhabilidad de dos o más líquidos para disolverse fácilmente uno dentro del otro.
Inventario	Relación ordenada de bienes y existencias de una entidad o empresa, a una fecha determinada.
Kardex	Registro de manera organizada de la mercancía que se tiene en un almacén.

Lignina	Sustancia natural que forma parte de la pared celular de muchas células vegetales, a las cuales da dureza y resistencia.
Membrana	Capa o lámina de pequeño espesor y flexible.
No conformidad	Diferencia entre los resultados obtenidos y los compromisos adquiridos, de acuerdo con la meta, los criterios de desempeño o las evidencias preestablecidas.
Norma ISO 216	Norma de la Organización Internacional para la Estandarización que especifica los formatos de papel.
Offset	Procedimiento de impresión en el cual un molde o plancha, imprime con tinta sobre un rodillo de caucho que, a su vez, imprime sobre el papel.
Packing list	Documento que especifica el contenido de cada mercancía a transportar y sus características en una operación de exportación o importación.
Papel estucado	Papel que en su fabricación ha recibido una capa externa de un compuesto inorgánico para mejorar su acabado, brindando mayor suavidad y blancura.
PEPS	Siglas que significan primeras entradas – primeras salidas, método de valuación de inventarios que

consiste en suponer que los primeros artículos que entran al almacén o a la producción son los primeros en salir.

Pigmento

Material que cambia el color de la luz que refleja como resultado de la absorción selectiva del color.

Pronóstico

Predicción de la evolución de un proceso o de un hecho futuro a partir de indicios o criterios lógicos.

Punto de reorden

Representa un pronóstico cuántico de la demanda para un horizonte que equivale al tiempo de entrega.

Size-press

Máquina que aplica una pequeña capa de ligantes en la superficie del papel para mejorar su superficie y hacerle más fuerte frente al tiro de tintas grasas.

Software

Término informático que hace referencia a un programa o conjunto de programas de cómputo que incluye datos, procedimientos y pautas que permiten realizar distintas tareas en un sistema informático.

Stock

Término utilizado para referirse a los artículos que permanecen almacenados en la empresa a la espera de una posterior utilización.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación contiene un análisis del Departamento de Bodega de materiales, para una empresa dedicada a la venta de papel estucado y no estucado; en este análisis se detectaron deficiencias en relación al control de inventarios, lo cual empieza a presentar inconvenientes en el desarrollo de la empresa en estudio.

Para entender de mejor forma este análisis el trabajo ha sido dividido en cinco capítulos, dentro del primer capítulo se dan a conocer todos los antecedentes generales de la empresa para conocer un poco más de su historia, estructura organizacional y la gestión de inventarios con la que cuentan.

Como se puede observar en el capítulo dos se identificó el proceso real, es decir, se llevó a cabo un diagnóstico situacional con el detalle necesario de todos los procedimientos del área, y los métodos que son utilizados para el control de inventario; el control actual no proporciona la diferencia de materiales según la necesidad o según su costo, estos materiales se solicitan únicamente con la información que brinda el Departamento de Venta conforme a pronósticos de venta, lo cual deja en evidencia la falta de comunicación entre los departamentos involucrados.

En el capítulo tres se propone un método de clasificación ABC el cual detectará los materiales críticos para evitar incurrir en costos de inventario, así como el adecuado punto de reorden para el mismo, los cuales en conjunto, con el cambio de equipo obsoleto y un nuevo programa informático que se amolde a

las necesidades del cliente y la empresa, son las mejoras más prometedoras para el nuevo sistema de control de inventarios.

Luego en el capítulo cuatro, la implementación de la propuesta, se encuentra un plan de acción, el cual asociado a una capacitación constante, un plan de información al personal y la definición de las entidades responsables en este proceso, llevarán a cabo la aceptación del nuevo sistema de control de inventarios. También se elabora un análisis financiero el cual permite medir los resultados para comprobar que los cambios son positivos.

Para que finalmente en el capítulo cinco, se proporcione un seguimiento de las mejoras para conseguir un nivel estable de resultados los cuales son medidos a través de indicadores, auditorías y algunas acciones correctivas, las cuales deberán ser documentadas para normalizar el sistema.

OBJETIVOS

General

Mejorar el sistema de control de inventarios para la bodega principal o de despacho y la bodega secundaria o de descarga, el cual permitirá una mejor perspectiva a la Gerencia y una mejor interacción entre está y las áreas de administración y almacenaje.

Específicos

1. Diagnosticar y analizar la situación actual para conocer el estado del sistema de inventarios.
2. Determinar los recursos necesarios aplicables al nuevo sistema e identificar aquel equipo obsoleto y los materiales innecesarios que actúan en el sistema actual.
3. Definir indicadores de gestión de los objetivos estratégicos que controlen la ejecución de las actividades para llevar a cabo este procedimiento.
4. Equiparar los costos del actual procedimiento con el sistema propuesto y así conocer cuál es el beneficio/costo del mismo.
5. Proponer mejoras al sistema de gestión de inventarios, relacionado al control del mismo, para que este sea más eficiente.

INTRODUCCIÓN

Los inventarios representan cierta inversión de dinero para cualquier empresa, pero a su vez también funciona como base para las distintas operaciones que logren garantizar un proceso productivo continuo ante la ocurrencia de situaciones no previstas.

La gestión de inventarios es una función de gran importancia dentro de cualquier plan operativo y estratégico dentro de una organización, pero como es común, el control de los inventarios es uno de los aspectos muy poco atendidos en la administración de una pequeña o mediana empresa.

Además de conocer de forma real las ganancias o utilidades que genera la empresa, una buena gestión de inventarios es clave para la gestión de la cadena de suministros, y poder mantener los niveles de inventarios idóneos no solo para no incurrir en costos de almacenamiento, sino para evitar quedar con inventario obsoleto, dañado o deteriorado y prevenir que el inventario use espacio que podría ser utilizado en otras actividades que agreguen valor.

Aunque la empresa en estudio cuenta con un control de inventario, la desventaja que presenta este sistema es la falta de coordinación y precisión para el intercambio de información y el adecuado control de existencias, entre el área de Ventas y el sistema de control de inventarios. El cual comienza a repercutir en un descontrol interno, en la inconformidad de algunos clientes, en ciertos robos sistemáticos y en la anulación de algunas ventas; si esto no se corrige, generará pérdidas considerables que causen un impacto negativo en el desarrollo o crecimiento de la empresa.

Es por esto que la empresa o negocio debe contar con una gestión de inventarios efectiva, sin embargo, es importante reconocer que realizar este tipo de trabajo es muy complejo y es necesario contar con un sistema de información o un programa informático que permita controlar y ordenar convenientemente los productos que en esta son manipulados.

Con el cambio en el sistema, renovando el equipo obsoleto con el que se cuenta y automatizando las operaciones o registros se contará con información real y actualizada, esto en conjunto representará el éxito y la adecuada retroalimentación entre los departamentos involucrados.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. La empresa

Papeles, S. A. es una empresa que sirve eficientemente a los clientes, ofreciendo opciones en productos de alta calidad, para ello cuenta con el personal calificado en la atención, asesoramiento y comercialización de los productos.

1.1.1. Inicios de la empresa

En sus inicios Papeles, S. A. compraba bobinas de papel, otro tipo de papel no de tipo estucado, y contaba con una máquina industrial cortadora y rebobinadora de rollos de papel la cual fue heredada de familia, y con esto realizaba los respectivos cortes para las hojas de papel que en ese entonces se vendían, sin embargo, notaron que hacer esto no acarrea grandes beneficios y fue entonces cuando se comenzó a importar papel estucado de China.

1.1.2. Descripción general

Para conocer de mejor forma la empresa y el punto de estudio para este trabajo de graduación es necesario conocer aspectos como lo son la historia de la empresa en territorio guatemalteco, las políticas de calidad que manejan, su estructura organizacional, una breve descripción de los procesos, su gestión de inventarios y las técnicas de administración que son utilizadas en inventarios.

1.1.2.1. Historia

La empresa Papeles, S. A. se fundó en 2003, como una empresa familiar, la cual se constituyó como una sociedad anónima, e inicialmente su actividad económica fue la de cortar papel, y esto se realizaba con la compra de bobinas de papel, que posteriormente eran trasladadas a maquinaria industrial en donde cortaban las membranas en tiras estrechas, las cuales eran rebobinadas nuevamente para su posterior venta.

La maquinaria industrial utilizada era una cortadora-rebobinadora, como su nombre lo indica esta máquina constaba de dos partes, una era la bobinadora, en donde se desarrollaba la operación de bobinado, que no era más que un dispositivo mecánico que transforma una “bobina madre” en varias bobinas más pequeñas de diámetro, tamaño y dureza; las cuales eran características determinadas por los requerimientos de los clientes o por acciones posteriores como almacenamiento, transporte o reutilización.

La otra parte, era la cortadora, en la cual las bobinas de papel eran transformadas en una serie de formatos o pliegos con una longitud y anchura estandarizados, o bien medidas especiales que eran solicitadas por los clientes. Aunque este proceso se realizaba automáticamente, existía un operario que era el encargado de ajustar los elementos, comprobar el correcto funcionamiento y de mantener el orden y limpieza de las instalaciones.

Sin embargo, este proceso no estaba generando los beneficios esperados, es entonces cuando se comienza a importar papel estucado de China, y con esto la empresa logra crecer, de tal manera, que actualmente se cuenta con una sede en Guatemala y otra en El Salvador.

1.1.2.2. Ubicación

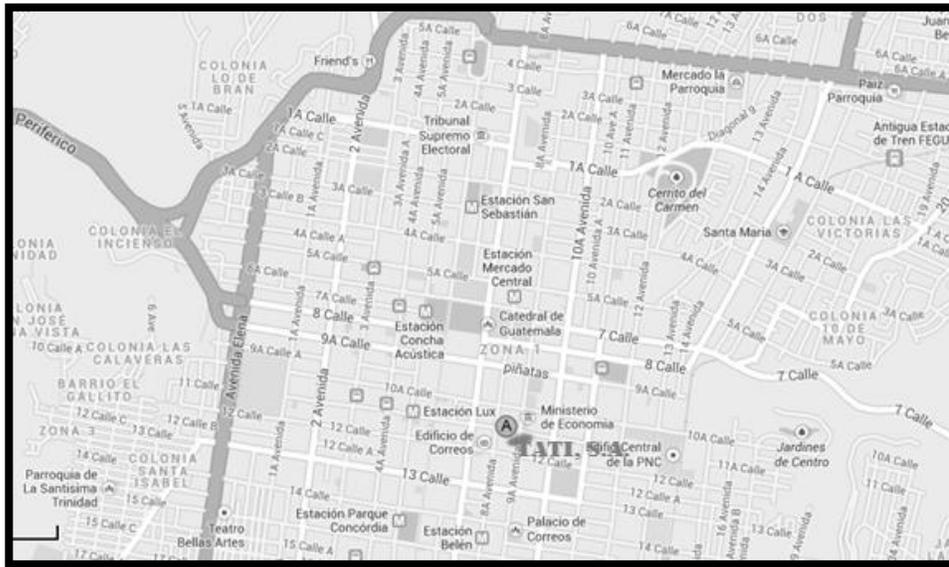
Papeles, S. A. tiene dos puntos a considerar y tomar en cuenta para el presente estudio, una bodega principal mayorista ubicada en la 27 avenida 11-60 zona 4 de Mixco, finca El Naranjo y una bodega secundaria o bodega de despacho ubicada en la 12 calle “A” 13-37 de la zona 1.

Figura 1. Ubicación de la bodega principal



Fuente: Google Maps. Consulta: agosto de 2014.

Figura 2. **Ubicación de la bodega secundaria**



Fuente: Google Maps. Consulta: agosto de 2014.

1.1.2.3. Misión

“Servir eficientemente a nuestros clientes, ofreciendo opciones en productos de alta calidad, contando para ello con personal calificado en la atención, asesoramiento y comercialización de nuestros productos”¹.

1.1.2.4. Visión

“Convertirnos en la empresa líder en la distribución de papel, a nivel nacional y regional, que ofrece soluciones al sector mayorista y minorista con productos de alta calidad y servicio eficiente”².

¹ Papeles, S. A. *Manual de procedimientos Bodega principal*

² *Ibíd.*

1.1.2.5. Política de calidad

La actual política de calidad en relación al producto que es adquirido, se basa en la planificación semanal, por medio de pronóstico de compras determinado por medio de los productos que son tanto de alta como de bajarotación.

Cuando se hace la referencia a la alta rotación de producto, se refiere a aquellos que cuentan con salida promedio con base en la planificación semanal. En cuanto al de baja rotación, se comprende de 5 a 10 días, según el volumen que ocupe el producto.

El almacenaje del producto debe hacerse inicialmente en la Bodega principal, uno: cuando se haya tomado la decisión con anticipación, o dos: cuando en la Bodega secundaria ya no se dispone de espacio físico o cuando el producto no será utilizado en un lapso corto de tiempo.

Las instrucciones de traslado de todos los productos hacia una bodega u otra, la dará la empresa en estudio, quien indicará específicamente en cual y cuánto debe descargarse según los requerimientos de sus clientes.

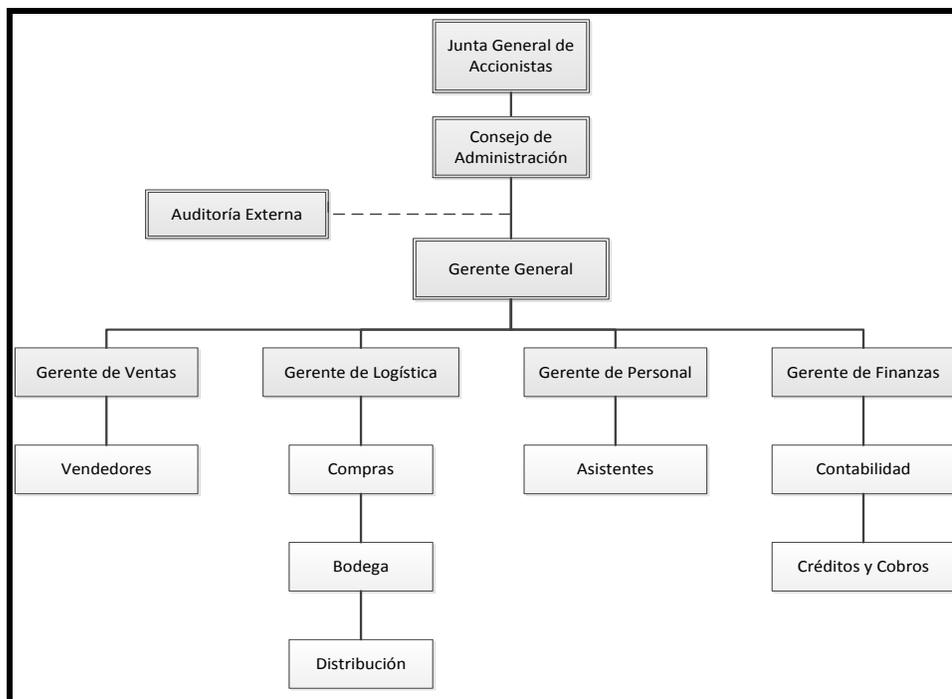
1.1.2.6. Estructura organizacional

Al igual que diversas empresas importadoras y comercializadoras de bienes de consumo, en este caso el del papel, la empresa está constituida de forma básica como sociedad anónima, de tamaño medio, y está integrada por los accionistas, el Consejo de Administración, la Gerencia General, los Departamentos de Auditoría, Logística, Ventas y Financiero.

1.1.2.6.1. Organigrama

Los organigramas son una representación gráfica de toda la estructura orgánica de una empresa, que muestra en forma esquemática, las áreas que la integran, los niveles jerárquicos, líneas de autoridad y de asesoría. Como se puede observar en la figura 3, el organigrama es de tipo general y presentado en forma vertical, el cual en la parte superior presentada a la Junta General de accionistas de la empresa, seguida de un Consejo de Administración en asesoría de profesionales para la ejecución de auditorías externas, para después encontrar a la Alta Gerencia y los departamentos que conforman cada una de estas.

Figura 3. Organigrama general



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

1.1.2.6.2. Área de bodega

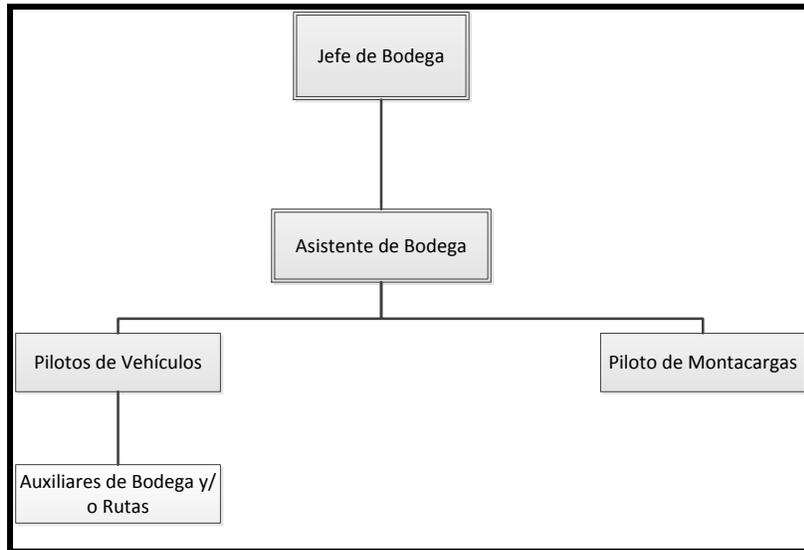
Por lo general en una planta ya sea fabricante o una empresa comercializadora, el área de Bodega debe contar con tres sectores como base de su planeación: Recepción, Almacenamiento y Entrega. El tamaño y distribución de estas tres áreas depende del volumen de operaciones y de la organización de cada empresa, pueden estar separadas e independientes unas de otras, o bien, dentro de un solo local.

El área de Bodega de este estudio de investigación contiene los tres sectores dentro del mismo local y está constituida por una jerarquía de tipo básica, en la cual cada nivel tiene la responsabilidad de realizar diferentes actividades o tareas para la descarga, reacomodo y ordenamiento de los diferentes productos que se manejan en la misma. Se pudo notar que este tipo de estructura organizacional es de ajuste mutuo, ya que en lapsos breves el poder recae en cada persona según las labores o tareas que realice, y esto es coordinación simple por medio de la comunicación informal.

En el despacho debe asegurarse que la mercancía que es tomada del almacenamiento, sea trasladada con el medio mecánico más adecuado, debe contar con un documento de salida o una factura y ser revisada en cuanto a la calidad y la cantidad, mediante el cotejo de la mercancía con el documento de salida.

El organigrama vertical del área de Despacho, muestra el nivel jerárquico en el que se encuentra esta área, en donde se llevará a cabo el proyecto de mejora en el sistema de control de inventarios.

Figura 4. **Organigrama bodega - área de Despacho**

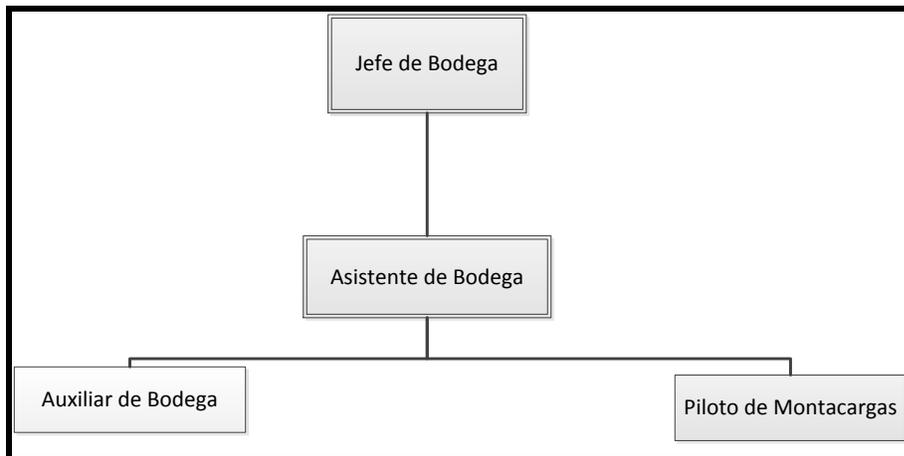


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

En el sector de almacenamiento se estudió el espacio que es necesario para cumplir con las finalidades del almacén: espacio disponible y producto para almacenar, ya que se requiere realizar operaciones que forman parte del ciclo de almacenamiento, y con esto es indispensable contar con el espacio suficiente donde se pueda trabajar organizadamente y sin ningún inconveniente.

A continuación se describe el organigrama vertical del área de Almacenamiento principal, la cual maneja todas las importaciones realizadas.

Figura 5. **Organigrama Bodega – área de Almacenamiento**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

En la zona de recepción el flujo del material o producto que ingresa debe ser rápido, para que se encuentre libre de toda congestión o demora, lo cual requiere de una correcta planeación de esta área, así como una óptima utilización.

El espacio requerido para esta área dependerá del volumen máximo de mercancía que se descarga y del tiempo que esta permanezca en ella. El tiempo de permanencia de toda mercadería en esta área debe ser lo más corta posible, dado que el espacio y el costo de operación depende de la fluidez con que el producto se pase del vehículo del proveedor al almacén.

1.1.2.7. Descripción de procesos

Dentro de los procesos como medios de los cuales dispone una empresa para contribuir en la cadena de valor que se les da a sus clientes, se pueden encontrar: procesos de innovación, que incluyen indicadores importantes como

los porcentajes de ventas de nuevos productos, diferenciación respecto de los competidores. Los procesos operativos, con indicadores como el porcentaje de entregas a tiempo, productividad del recurso humano, rendimientos y costes y nivel de calidad percibida por los clientes. También cabe mencionar los procesos de servicio posventa, con índices como la disponibilidad de productos, eficiencia en relación al servicio y tiempos de atención.

1.1.2.8. Gestión de inventarios

La gestión de los inventarios es una de las actividades básicas de la dirección de operaciones de cualquier empresa. Para realizarla, existen diversos sistemas que pueden ser empleados en función de múltiples factores, como la periodicidad de la toma de decisiones, la naturaleza de la demanda, los costes de inventario o el tiempo de suministro, entre otros.

1.1.2.8.1. Existencias

Esta se refiere a todos los procesos necesarios para consolidar la información referente a las existencias físicas de los productos a controlar, incluyendo los procesos de:

- Toma física de inventarios
- Auditoría de existencias
- Evaluación a los procedimientos de recepción y ventas
- Conteos cíclicos

1.1.2.8.2. Análisis de inventarios

Este hace referencia a todos los análisis estadísticos que se realicen para establecer si las existencias que fueron previamente determinadas son las que se deberían de tener, pensando siempre en la rentabilidad que puedan producir las mismas.

1.1.2.9. Técnicas de administración de inventarios

La administración de inventarios tiene como objetivo equilibrar la inversión que se tiene en inventarios y la demanda de los productos o servicios, de tal forma que satisfagan de forma eficiente, las necesidades de la empresa como también la de los clientes. Para llevar a cabo esto, las empresas aplican técnicas de control de inventarios las cuales son descritas a continuación.

1.1.2.9.1. Método ABC

El control por medio del sistema ABC, permite manejar el inventario conforme a una clasificación de prioridades, el cuál puede realizarse de tres diferentes formas: según el costo unitario, según al costo total de existencia y de acuerdo al orden de requerimientos sin tomar en cuenta el costo.

Esta técnica mejora notablemente el trabajo realizado en el área de Producción, se utiliza en especial dentro de la gestión de *stock*, el análisis de productos, el análisis de ventas, análisis de clientes, entre otros. Este sistema procura que tanto el costo como el manejo de inventario disminuyan, además de proporcionar una rotación de inventario más frecuente e incremento en las ventas. La clasificación según la importancia y consumo se analiza de la siguiente manera:

- Tipo A: aquellos productos que requieren mayor control por su costo de adquisición y por el costo de tenerlo en inventario, por su aporte directo a las utilidades y por ser material importante dentro del trabajo fundamental. Normalmente un número pequeño de elementos pertenece a este grupo, y los pedidos se realizan en cantidades exactas o con base en las solicitudes hechas por los clientes.
- Tipo B: estos productos no son tan necesarios como los anteriores debido a costos, utilidad y por el control que se ejerce sobre ellos. Para realizar pedidos se debe calcular la cantidad óptima de pedido.
- Tipo C: producto que requiere poca inversión debido a su poca importancia en la elaboración del producto final, y se requiere de una revisión sencilla sobre las existencias, pero que serán suficientes para lo requerido finalmente. Puede mantenerse una cantidad considerable en bodega, se procura no sobrepasar ni estar por debajo de lo que debe mantenerse en existencia.

Para la clasificación de los productos dentro del análisis ABC pueden observarse varios aspectos:

- Valor anual en dinero de las transacciones de un artículo.
- Costo unitario.
- Tiempo necesario de obtención.
- Disponibilidad de recursos, fuerza de trabajo e instalaciones para producir o comercializar el producto.
- Requerimiento de almacenamiento para un artículo.
- Costo de escasez del producto.

Con este método pueden identificarse los artículos de mayor impacto dentro del costo total de inventarios. Para el costo de inventario es idóneo

hacerlo de acuerdo a los artículos del grupo A, determinando un análisis cuidadoso de decisiones de cantidades a solicitar, en qué momento pedir las y poder así realizar pronósticos.

Para que este sistema sea eficaz se debe contar con una administración concreta de lo que se hace, y para ello es necesario verificar los registros, debido a que en muchas ocasiones no coincide el conteo físico con lo registrado. El inventario de seguridad y la cantidad de pedido se determinan según el dinero y la urgencia con que se requiera.

El utilizar este método permite tomar ciertas medidas como: concentrar los esfuerzos de control sobre los productos más importantes, controlar de forma específica a cada grupo de productos en función de su valor y gestionar las compras y entregas de mercancías en función de la importancia de las compras en valor y no en cantidad.

1.1.2.9.2. Punto de reorden

El punto de reorden indica la fecha en la que se debe realizar un nuevo pedido de materiales o productos con el fin de asegurar un flujo ininterrumpido de materiales o producto y así evitar rupturas de *stocks*. Para calcular el punto de reorden, se suman los inventarios mínimos de seguridad más el número de unidades de venta previstas durante el período que tardan los proveedores en entregar el producto solicitado.

1.1.2.9.3. Justo a tiempo

Este tipo de administración trata de obtener los inventarios e insertarlos en la producción o la comercialización, según sea el caso, en el momento en que sea necesario. Para esto se requiere de compras eficientes, proveedores confiables y un sistema eficiente en relación al manejo de inventarios.

Si se abastece con rapidez se podrá reducir el costo de quedarse sin existencias, igualmente este sistema reduce los inventarios al mínimo, gracias a que los inventarios son adquiridos e incorporados al almacén o producción justo en el momento que son requeridos, se ahorran grandes cantidades de dinero en cuanto al almacenaje, seguros, entre otros.

Para la implantación de este sistema se requiere que la administración determine en forma rápida y veraz las cantidades a solicitar al o los proveedores y que requerirá para sus ventas o producción. También requiere de modificar los procedimientos, productos y equipo para reducir tiempo y costos de ensamble. Las bases del sistema justo a tiempo son:

- Simplificar las operaciones
- Eliminar desperdicios
- Enfatiza las mejoras a los procesos
- Flexibilidad basada en mejorar el tiempo de reacción
- Atacar los supuestos dados

1.2. Clases de papel

Los diferentes tipos de papel que existen en el mercado es demasiado elevado, actualmente Papeles, S. A. clasifica el papel para impresión y escritura en papel estucado y no estucado.

1.2.1. Papel

El papel, en términos técnicos de producción, consta de un tejido de fibras vegetales entrelazadas, que se forma al depositarse las fibras después de estar suspendidas en agua. Es una estructura reticular formada por el entrelazado y la cohesión natural de las fibras.

El papel se puede dividir en dos categorías muy bien marcadas como lo son: los papeles de pasta química y mecánica, y los estucados o no estucados. Estos papeles están disponibles en diferentes gramajes y con diferentes acabados, tales como brillo, semimate o mate.

El papel de pasta química se produce a partir de celulosa, mientras que los papeles mecánicos se fabrican con una combinación de celulosa y fibras tratadas mecánicamente.

Los principales tipos de madera utilizados en la industria del papel son las de árboles de hoja caduca (eucalipto) y coníferas (pino, abeto). Las maderas duras de los bosques tropicales no pueden emplearse en la industria del papel. En la planta de papel, la pasta se trata hasta obtener una cierta longitud y grosor, según la calidad de papel requerida.

Al papel base, se añaden cargas, aglutinantes y materiales de proceso. Este papel base no estucado no se puede calandrar, después de esto, básicamente, está preparado para imprimir. Luego, para mejorar la superficie del papel y mejorar la impresión, se aplican otras técnicas de acabado.

Actualmente, el proceso de acabado más importante para un papel es el estucado. En este proceso, el papel base se recubre en ambas caras por una o dos, y a veces incluso tres capas de estuco de pigmentos blancos compuesto por pigmentos, ligantes y aditivos.

La función de los ligantes consiste en distribuir los pigmentos de forma perfecta en el estucado y adherirlos al papel. La fórmula del estuco y la proporción de ligantes varía según el proceso de impresión para el que esté pensado el papel. Los papeles con acabado brillo, semimate y mate, todos tienen su fórmula de estuco específica.

1.2.1.1. Propiedades

El papel para impresión muestra propiedades que pueden clasificarse en tres grandes grupos:

1.2.1.1.1. Químicas

Dentro de este grupo el factor más importante del papel de impresión es su pH o grado de acidez. Un pH demasiado bajo provoca el resecado de las tintas y la corrosión en las planchas metálicas. Una excesiva alcalinidad puede alterar la mezclarse entre la tinta (medio graso) y el agua provocando problemas de impresión.

1.2.1.1.2. Mecánica/Química

Las fibras del papel pueden ser de dos tipos diferentes, obtenidas por métodos mecánicos o por métodos químicos.

Los papeles obtenidos con pasta mecánica tienen más bajo costo y son especialmente adecuados para la impresión en huecograbado por sus excelentes características de compresibilidad y absorción. La resistencia mecánica no es un factor muy importante, ya que la presión que puede ejercer una máquina impresora es mucho menor que la que se ejerció en el momento de la formación de los rollos de la calandra. La compresibilidad es importante para las modalidades de impresión por tipografía y huecograbado ya que cuando más compresible, más contacto habrá entre el papel y la plancha impresora.

El sistema *offset* (método químico) permite el uso de papel menos compresible, porque la falta de dicha característica es suplida por la compresibilidad de la superficie impresora. La estabilidad dimensional es fundamental en la impresión *offset* por el constante humedecimiento del papel. El papel deberá trabajarse en una atmósfera de 50 a 65 % de humedad relativa, debiendo absorber en el caso de una impresión con múltiples colores hasta un 7 % de humedad relativa. Esta última deberá ser cedida al medio luego del secado, sin que se produzca deformidad en el impreso. Otra característica que se puede mencionar es la opacidad, los papeles provenientes de una pasta mecánica son suficientemente opacos, no necesitando de ningún aditivo que mejore dicha propiedad. Los que provienen de pastas químicas necesitan aditivos denominados “cargas”, para mejorar esta propiedad. Los papeles utilizados en huecograbado necesitan del caolín como carga dando un producto más barato, sin aspereza superficial y que toma bien la tinta.

1.2.1.1.3. Físicas

Las más importantes son la lisura y la resistencia al arrancamiento. La lisura es el grado de perfección mecánica de la superficie del papel. La regularidad de la superficie depende de varios factores que comprenden desde las materias primas usadas en su composición, hasta los equipos con que se lleva a cabo para su obtención. La lisura se ve incrementada por el empleo de fibras cortas, por el agregado de pigmentos minerales ya sea como carga o recubrimiento por la aplicación de cola, por el incremento del prensado de la hoja húmeda, entre otros. El papel debe presentar una superficie continua para permitir una buena impresión, pero a la vez deberá poseer intersticios para favorecer el secado de la tinta por su oxidación con el aire.

La superficie de los papeles empleados en huecograbado deberá ser lo suficientemente lisa como para reproducir perfectamente la forma impresora, y ser medianamente compresible para adaptarse a la superficie del cilindro durante la impresión. Para la impresión tipográfica se requiere un muy buen alisado para la definición de medios tonos con finas retículas. Finalmente la impresión *offset* admite cualquier tipo de papel, satinados, rugosos, siempre bien encolados por la necesidad de una elevada resistencia al arrancamiento superficial.

1.2.1.2. Tamaños de papel

La Norma ISO 216 cubre actualmente los tamaños de papel estándar internacional, la cual proporciona gráficos de dimensiones adecuadas para permitir una rápida búsqueda de tamaños. La definición formal de los tamaños de serie A de papel según la Norma ISO 216, tiene base en:

Tabla I. **Tamaños de papel A según ISO 216**

La longitud dividida por el ancho es de 1,4142.
El tamaño A0 tiene una superficie de 1 metro cuadrado.
Cada tamaño posterior A(n) se define como A(n-1) reducir a la mitad en paralelo a sus lados más cortos.
La longitud estándar y el ancho de cada tamaño se redondean al milímetro más cercano.

Fuente: elaboración propia.

Hay algunos requisitos para los tamaños de papel en la serie A que no son adecuados y que deben tomarse en cuenta para los tamaños de papel de la serie B. Con el fin de explicar la razón de los tamaños de papel B, se necesita de las matemáticas. Las normas de la serie B de papel también en torno a la primera serie, manifiesta que estos tamaños no están cubiertos por la serie A, a lo largo y ancho del tamaño; B(n) se define como la media geométrica del tamaño de A(n) y el tamaño de A(n-1). Se tiene que recordar que la media geométrica de dos números es la raíz cuadrada del producto de esos dos números.

Los tamaños de la serie C son dados para definir el tamaño de los sobres más convenientes para los tamaños del papel de una determinada serie. Este tamaño también tiene base en la relación de aspecto de raíz cuadrada, por lo tanto el tamaño de un C(n) sobre se define como la media geométrica de los tamaños de papel A(n) y B(n). Esto conlleva a que un C(n) sobre contenga muy bien una hoja de un documento A(n) desplegada.

La serie C tiene algunas propiedades cuando se trata de papel doblado, por lo cual una dotación de C4 llevará a cabo una hoja de papel A4 desdoblada,

un sobre C5 llevará a cabo una hoja de papel A4 doblada por la mitad una vez en paralelo a sus lados más cortos y un sobre C6 mantener el mismo pedazo de papel doblado en cuatro.

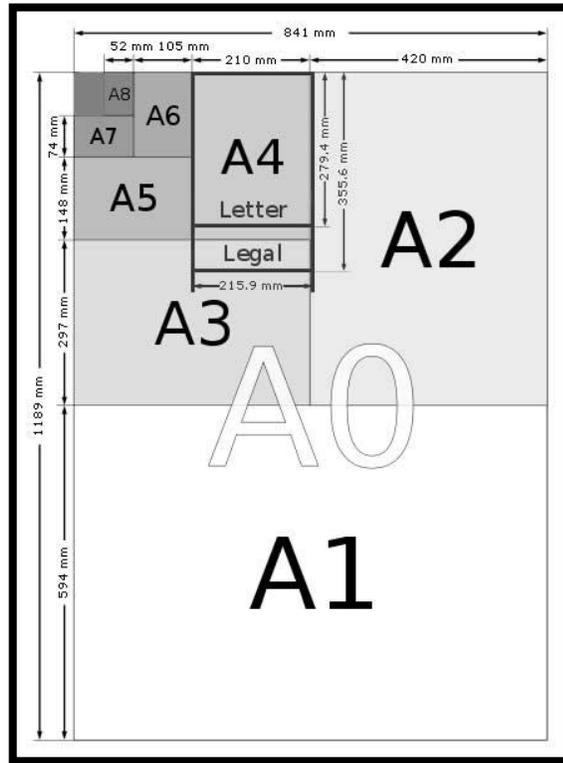
1.2.1.3. Formatos

El formato del papel ISO se basa en la mitad de la dimensión del tamaño anterior, cuando se pliega paralelamente a la longitud más corta. Este sistema permite una variedad de aplicaciones útiles, tales como la ampliación y la reducción de las imágenes sin cortes o problemas con los márgenes, asimismo, para poder realizar un folleto del tamaño inmediato inferior. Las matemáticas detrás de esta característica útil es que las hojas tienen una relación de aspecto (que no es más que el cociente de la longitud de la anchura) de la razón cuadrada de dos.

1.2.1.3.1. Serie A

A continuación se muestra un documento de la serie A de tamaño real que brinda una explicación visual de cuál es su tamaño y la relación entre sí.

Figura 6. **Tamaños de papel, gráfico de la serie A según ISO 216**



Fuente: *Tamaños de papel*. http://www.xyxonline.net/tamanos_papel.php.

Consulta: noviembre de 2014.

Las dimensiones de los tamaños de papel de la serie A, tal como se definen en la Norma ISO 216 se describen en la tabla de abajo, tanto en milímetros, centímetros como pulgadas.

Tabla II. **Tamaños de papel desde 4A0 a A10**

Tamaño	Ancho x Alto (mm)	Acho x Alto (cm)	Ancho x Alto (pulg)
4A0	1 682 x 2 378 mm	168,2 x 237,8 cm	66,2 x 93,6 pulg
2A0	1 189 x 1 682 mm	118,9 x 168,2 cm	46,8 x 66,2 pulg
A0	841 x 1 189 mm	84,1 x 118,9 cm	33,1 x 46,8 pulg
A1	594 x 841 mm	59,4 x 84,1 cm	23,4 x 33,1 pulg
A2	420 x 594 mm	42,0 x 59,4 cm	16,5 x 23,4 pulg
A3	297 x 420 mm	29,7 x 42,0 cm	11,7 x 16,5 pulg
A4	210 x 297 mm	21,0 x 29,7 cm	8,3 x 11,7 pulg
A5	148 x 210 mm	14,8 x 21,0 cm	5,8 x 8,3 pulg
A6	105 x 148 mm	10,5 x 14,8 cm	4,1 x 5,8 pulg
A7	74 x 105 mm	7,4 x 10,5 cm	2,9 x 4,1 pulg
A8	52 x 74 mm	5,2 x 7,4 cm	2,0 x 2,9 pulg
A9	37 x 52 mm	3,7 x 5,2 cm	1,5 x 2,0 pulg
A10	26 x 37 mm	2,6 x 3,7 cm	1,0 x 1,5 pulg

Fuente: elaboración propia.

Los formatos 4A0 y 2A0 no están definidos por la Norma ISO 216, pero estos son utilizados normalmente para el papel de gran tamaño. Estos formatos a diferencia del resto, tienen su origen en la Norma Alemana DIN 476, que fue el documento base original del que se obtuvo la Norma ISO 216.

La Norma ISO 216 especifica ciertas tolerancias para la producción de tamaños de papel de la serie A, los cuales se despliegan en la siguiente tabla:

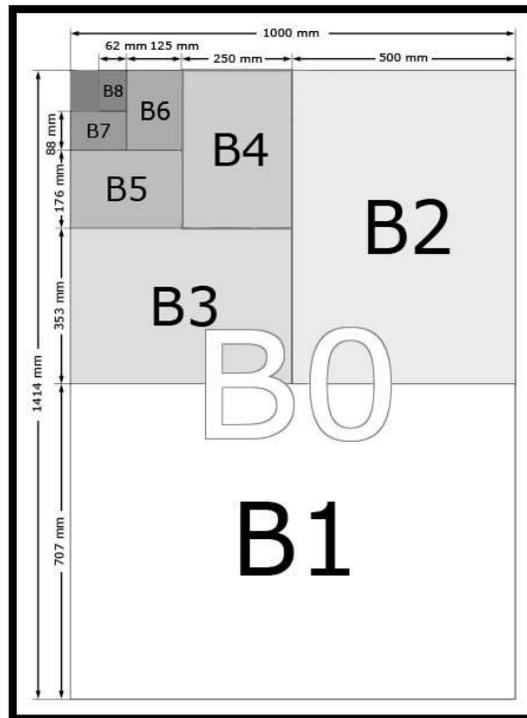
Tabla III. Tolerancias de papel tipo serie A

Tolerancia	Descripción	Tamaño
$\pm 1,5$ mm (0,06 pulg)	Para las dimensiones de	Hasta 150 mm (5,9 pulg)
± 2 mm (0,08 pulg)	De longitud en el rango de	150 a 600 mm (5,9 a 23,6 pulg)
± 3 mm (0,12 pulg)	De cualquier dimensión superior a	600 mm (23,6 pulg)

Fuente: elaboración propia.

1.2.1.3.2. Serie B

Figura 7. Tamaños de papel, gráfico de la serie B según ISO 216



Fuente: *Tamaños de papel*. http://www.xyxonline.net/tamanos_papel.php.

Consulta: noviembre de 2014.

Las dimensiones de los tamaños de papel de serie B, tal como se definen en la Norma ISO 216, se describen en la tabla de abajo, tanto en milímetros, centímetros como en pulgadas.

Tabla IV. **Tamaños de papel desde B0 a B10**

Tamaño	Ancho x Alto (mm)	Acho x Alto (cm)	Ancho x Alto (pulg)
B0	1 000 x 1 414 mm	100 x 141,4 cm	39,4 x 55,7 pulg
B1	707 x 1 000 mm	70,7 x 100 cm	27,8 x 39,4 pulg
B2	500 x 707 mm	50,0 x 70,7 cm	19,7 x 27,8 pulg
B3	353 x 500 mm	35,3 x 50,0 cm	13,9 x 19,7 pulg
B4	250 x 353 mm	25,0 x 35,3 cm	9,8 x 13,9 pulg
B5	176 x 250 mm	17,6 x 25,0 cm	6,9 x 9,8 pulg
B6	125 x 176 mm	12,5 x 17,6 cm	4,9 x 6,9 pulg
B7	88 x 125 mm	8,8 x 12,5 cm	3,5 x 4,9 pulg
B8	62 x 88 mm	6,2 x 8,8 cm	2,4 x 3,5 pulg
B9	44 x 62 mm	4,4 x 6,2 cm	1,7 x 2,4 pulg
B10	31 x 44 mm	3,1 x 4,4 cm	1,2 x 1,7 pulg

Fuente: elaboración propia.

La Norma ISO 216 especifica tolerancias para la producción de tamaños de papel serie B de la misma manera que una serie de tamaño de papel tipo A, los detalles específicos son los siguientes:

Tabla V. **Tolerancias de papel tipo serie B**

Tolerancia	Descripción	Tamaño
± 1,5 mm (0,06 pulg)	Para las dimensiones de	Hasta 150 mm (5,9 pulg)
± 2 mm (0,08 pulg)	De longitud en el rango de	150 a 600 mm (5,9 a 23,6 pulg)
± 3 mm (0,12 pulg)	De cualquier dimensión superior a	600 mm (23,6 pulg)

Fuente: elaboración propia.

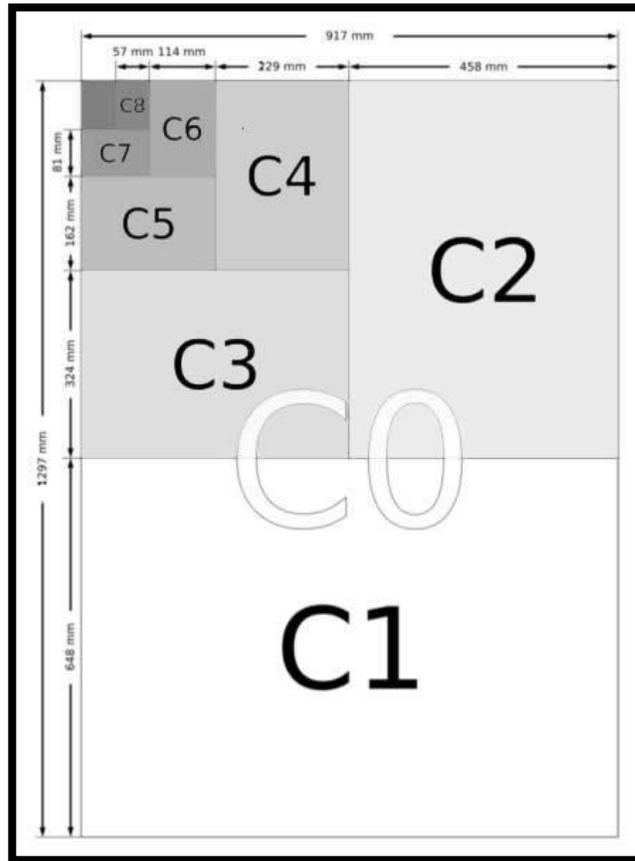
Los tamaños de la serie B de papel se crearon con el fin de proporcionar los tamaños de papel que no están cubiertos por la serie A, pero también utilizan una relación de aspecto 1: 1.4142; Los tamaños de la serie tipo B se definen como el tamaño B(n) siendo la media geométrica de tamaño A(n) y el tamaño de A (n-1).

Este sistema da una propiedad muy utilizada para la ampliación y la reducción de los documentos, el cual se define como, la ampliación de A(n) a B(n) es la misma que la de B(n) a A(n-1). Al igual que con el documento de la serie A las longitudes estándar y anchuras se redondean al milímetro.

1.2.1.3.3. Serie C

La imagen de abajo muestra el tamaño de cada uno de los sobres en comparación con una hoja de papel A4.

Figura 8. **Tamaños de papel, gráfico de la serie C según ISO 216**



Fuente: *Tamaños de papel*. http://www.xyxonline.net/tamanos_papel.php.

Consulta: noviembre de 2014.

Las dimensiones de los tamaños de sobre la serie C, tal como se define en la Norma ISO 216, se dan en la tabla de abajo, tanto en milímetros, centímetros y pulgadas.

Tabla VI. **Tamaños de papel desde C0 a C10**

Tamaño	Ancho x Alto (mm)	Acho x Alto (cm)	Ancho x Alto (pulg)
C0	917 x 1 297 mm	91,7 x 129,7 cm	36,1 x 51,5 pulg
C1	648 x 917 mm	64,8 x 91,7 cm	25,5 x 36,1 pulg
C2	458 x 648 mm	45,8 x 64,8 cm	18,0 x 25,5 pulg
C3	324 x 458 mm	32,4 x 45,8 cm	12,8 x 18,0 pulg
C4	229 x 324 mm	22,9 x 32,4 cm	9,0 x 12,8 pulg
C5	162 x 229 mm	16,2 x 22,9 cm	6,4 x 9,0 pulg
C6	114 x 162 mm	11,4 x 16,2 cm	4,5 x 6,4 pulg
C7	81 x 114 mm	8,1 x 11,4 cm	3,2 x 4,5 pulg
C8	57 x 81 mm	5,7 x 8,1 cm	2,2 x 3,2 pulg
C9	40 x 57 mm	4,0 x 5,7 cm	1,6 x 2,2 pulg
C10	28 x 40 mm	2,8 x 4,0 cm	1,1 x 1,6 pulg

Fuente: elaboración propia.

Tolerancias especificadas en la Norma ISO 216 para los tamaños de sobre la serie C son los mismos que para las dimensiones de A y B de papel de serie, y son los siguientes:

Tabla VII. **Tolerancias de papel tipo serie C**

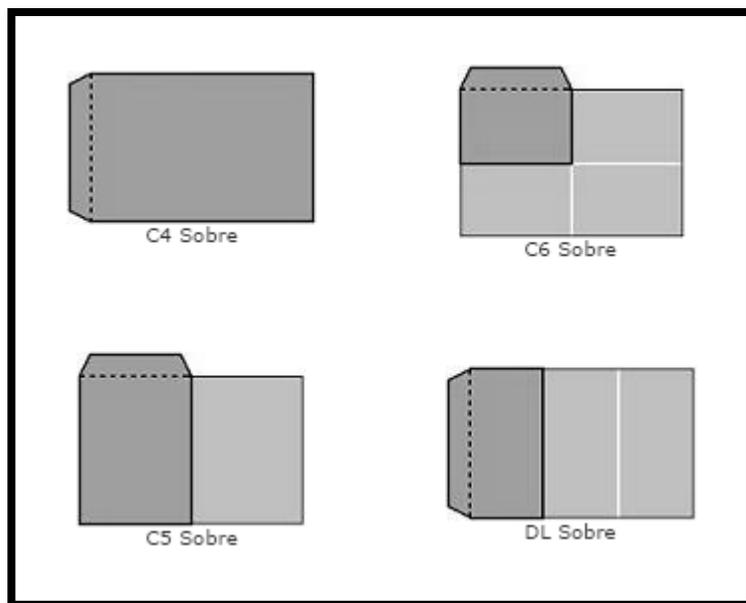
Tolerancia	Descripción	Tamaño
± 1,5 mm (0,06 pulg)	Para las dimensiones de	Hasta 150 mm (5,9 pulg)
± 2 mm (0,08 pulg)	De longitud en el rango de	150 a 600 mm (5,9 a 23,6 pulg)
± 3 mm (0,12 pulg)	De cualquier dimensión superior a	600 mm (23,6 pulg)

Fuente: elaboración propia.

Los sobres de tipo C se definen como la media geométrica de los A y B con los tamaños de las dimensiones del mismo número C4, es decir, son la media geométrica de A4 y B4. Esto produce un tamaño entre los dos que hace un sobre que llevará a cabo cuidadosamente el documento de la serie A del mismo tamaño, por lo tanto un sobre C4 es perfecto para una hoja A4 de papel desplegado.

Corresponde mencionar que los sobres de formato tipo C también tienen la relación 1: 1.4142 y por ello una hoja A4 doblada en paralelo a sus lados más cortos en un sobre C5 y doblado dos veces cabe un sobre C6.

Figura 9. **Tamaños de sobres tipo C**



Fuente: elaboración propia.

Uno de los sobres de negocios más utilizados, el formato DL no entra en los tamaños de la serie C, ya que tiene una relación de aspecto diferente. Esta

dotación se originó en Alemania en la década de 1920, y fue conocido como DIN Lang, pero DL es ahora más comúnmente extendido a “la dimensión longitudinal”. Este tamaño se define en las normas ISO para las dimensiones del sobre, como la norma habría sido negligente al omitir el tamaño de la empresa sobre la mayoría del uso común.

Las dimensiones del DL son 110 x 220 mm (4 1/3 pulg X 8 2/3 pulg) y, como tal, el sobre DL celebrará una hoja A4 de papel doblada en tres partes iguales en paralelo a sus lados más cortos. A pesar de las quejas de los fabricantes de máquinas automáticas, que es demasiado pequeño para que se cierre de forma fiable, y de que se admita un sobre entre las especificaciones del C6 y el C5 en aproximadamente dimensiones de 114 x 229 mm, el tamaño original DL sigue siendo el más utilizado.

1.2.2. Papel estucado

El estucado como operación consiste en cubrir la superficie del papel o cartón con una mezcla de componentes en estado líquido, para darle a la hoja las propiedades adecuadas para la impresión de tinta.

La capa de estuco mejorará considerablemente las propiedades ópticas y superficiales del papel, obteniendo una superficie más adecuada para la impresión. En el estucado del papel intervienen tres elementos:

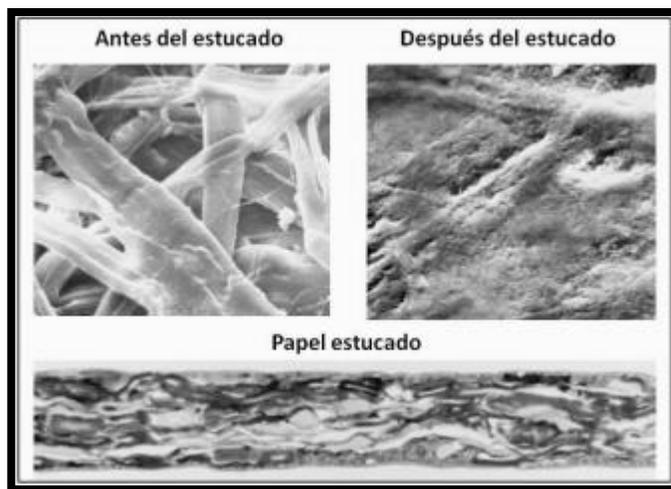
- Soporte: es el papel en el que se realiza el estucado.
- Salsa: material o compuesto (pigmentos, ligantes y aditivos) que se aplica sobre la superficie del papel o soporte.
- Estucadora: máquina donde se realiza la operación.

Por lo tanto se entiende por papel estucado, aquel que presenta un recubrimiento realizado mediante una salsa de componentes minerales y orgánicos, el cual en ocasiones se exhibe de esta forma y en otras lo realizan con complementos de aluminio o plástico.

1.2.2.1. Definición

Es aquel papel al cual le es aplicado un recubrimiento en una o en ambas caras con minerales y resinas. El recubrimiento es adherido en su proceso de fabricación, con terminado mate o brillante.

Figura 10. **Papel – vista microscópica antes y después de estucar**



Fuente: CRUCES, Jorge. *Influencia del contenido de estuco en la reciclabilidad de los papeles de impresión*. http://oa.upm.es/15003/1/PFC_JORGE_CRUCES.pdf. Consulta: diciembre de 2014.

El revestimiento de estuco es un procedimiento mediante el papel o cartón se recubre con un determinado agente para mejorar las propiedades de

impresión así como la luminosidad. Diferentes niveles de recubrimiento son utilizados conforme a las propiedades del papel que son requeridas, estas son divididas en: luz recubierta, revestido medio, alto revestido y papeles arte, este último, utilizado para la reproducción de alta calidad de las ilustraciones en los folletos y libros de arte.

1.2.2.2. Componentes

Existe una diversidad de fórmulas para el estucado, pero tiene tres categorías generales muy marcadas como lo son los pigmentos, los ligantes y los aditivos. Los pigmentos, es el componente mayoritario dentro de la salsa de estuco que supone entre el 80 y 95 % del peso de esta salsa, estos no son más que partículas de minerales finamente molidas y de una granulometría inferior al de las cargas; dentro de los más comunes se encuentran el carbonato cálcico y el caolín.

El segundo elemento de la salsa lo componen los ligantes, y tienen como propósito unir las partículas del estuco entre sí, además de la hoja de soporte. Está comprendido entre el 5 y 20 % del peso de la mezcla. Finalmente la salsa de estuco contiene aditivos con diversas funciones y comprenden 1 % del peso de la misma.

Tabla VIII. **Componentes del estuco**

Componentes	Tipos de Componentes	Función
Pigmentos	Caolín	Crear una estructura porosa fina.
	CaCO ₃	
	TiO ₂	Proporcionar una superficie que difunde la luz.
	Talco	
Ligantes	Adhesivos naturales (colas, gomas, entre otros)	Unir entre sí las partículas de pigmento.
	Adhesivos sintéticos (látex, acrílicas, acetato de polivinilo, entre otros)	Unir el estucado al papel. Reforzar la hoja de soporte. Llenar los poros de la estructura del pigmento.
Aditivos	Agentes de resistencia al agua	Hacer el estucado menos sensible al agua. Mejorar la flexibilidad de la película de estucado.
	Espesantes	Controlar la viscosidad del estucado y las propiedades de retención al agua.
	Dispersantes	Optimizar la dispersión de los pigmentos.
	Protectores	Prevenir el deterioro de la formulación entre fabricantes.
	Antiespumantes	Controlar problemas de espuma. Eliminar burbujas de aire.
	Colorantes	Colorear las formulaciones.
	Blanqueantes ópticos	Mejoran la blancura aparente absorbiendo luz del espectro ultravioleta y emitiéndola en el visible

Fuente: elaboración propia.

Cuando se tiene la salsa de estuco, esta es aplicada sobre el papel soporte, ya sea por medio de una estucadora en máquina o por una estucadora fuera de máquina de papel. Si la cantidad de estuco es baja puede aplicarse en la estucadora en máquina, pero si la cantidad es mayor es necesario utilizar una estucadora. La forma de elegir el modo en que se aplicará la salsa de estuco se realiza en función de las propiedades de la hoja soporte, de la composición de la salsa de estuco y del producto que se desea obtener.

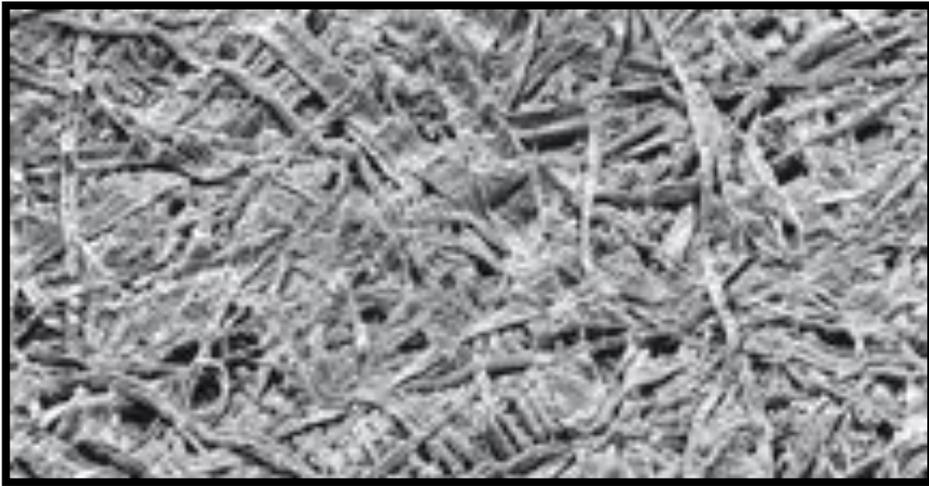
El papel estucado está compuesto de un soporte de celulosa sobre cuyas superficies se aplica una serie de capas de estuco de componentes minerales y orgánicos, que desarrollarán las propiedades del papel para recibir tinta en el proceso de impresión.

Por lo general el papel estucado es de color blanco aunque también puede encontrarse en un color marfil. Su acabado es liso y poco absorbente permite una mejor definición y un rango cromático más amplio. Este acabado permite proteger el papel y la tinta de la radiación ultravioleta.

El proceso de estucado mejora notablemente la calidad de la superficie del papel y del cartón. El proceso de estucado nivela las estructuras fibrosas subyacentes y permite una superficie más uniforme, lo que garantiza unos resultados de impresión mucho mejores. Las ventajas de la aplicación de una capa de estucado se observan cuando se comparan unas vistas ampliadas de las superficies de papeles con diferentes recubrimientos.

La figura 11, muestra un papel base sin pasta mecánica de 80 g/m^2 en el que se puede observar las diversas capas de fibras concurrentes. La superficie del papel se caracteriza por los picos y valles que forma la mezcla de fibras. Los huecos existentes entre las fibras afectan a la lisura y a la uniformidad de la superficie de papel.

Figura 11. **Micrografía – papel base: 80 g/m² sin madera**

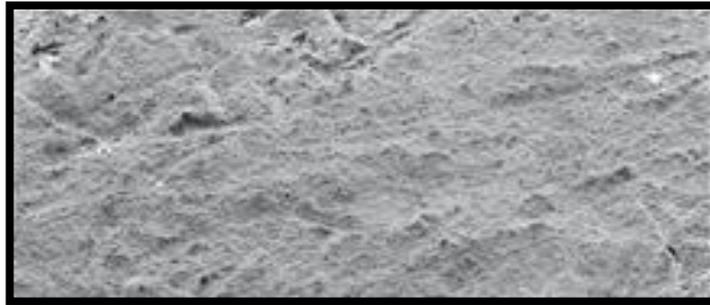


Fuente: OMYA. *Pigmentos para el estucado*. <http://www.omya.com>.

Consulta: diciembre de 2013.

La siguiente imagen (figura 12), muestra un papel previamente recubierto con la misma ampliación. Una pre-capa de solo 10 g/m² por lado basta para tapar la mayoría de los huecos y de las inserciones de fibras. Este proceso brinda una mayor lisura y uniformidad a la superficie del papel.

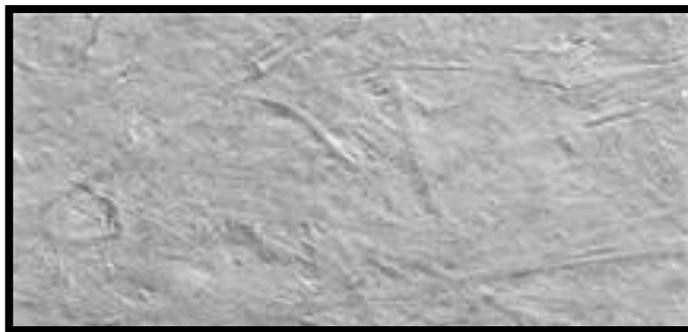
Figura 12. **Micrografía – praveestimiento: 10 g/m² por lado**



Fuente: OMYA. *Pigmentos para el estucado*. <http://www.omya.com>.
Consulta: diciembre de 2013.

Se puede aumentar la calidad de la superficie del papel con una aplicación superior de estucado. El recubrimiento del sustrato con otros 12 g/m² por lado aumenta considerablemente la calidad de la superficie previamente estucada incluso antes del calandrado del papel. En esta etapa del tratamiento, todavía pueden verse un número importante de estructuras de fibra y de valles.

Figura 13. **Micrografía – doble recubrimiento no calandrado: 22 g/m²**



Fuente: OMYA. *Pigmentos para el estucado*. <http://www.omya.com>.
Consulta: diciembre de 2013.

El calandrado posterior (figura 14), mejora aún más la calidad gracias al aumento de la lisura y del brillo. La superficie resultante es plana, con un mínimo de irregularidades.

Figura 14. **Micrografía – doble capa calandrada: 22 g/m² por lado**



Fuente: OMYA. *Pigmentos para el estucado*. <http://www.omya.com>.

Consulta: diciembre de 2013.

En términos generales, el proceso de recubrimiento trata de conseguir una superficie del papel casi perfecta. Todas estas figuras muestran distintas situaciones en el estucado de un papel con pasta química. Las tendencias actuales se dirigen a la obtención de un mayor brillo, opacidad, una destacada lisura, así como un volumen y una rigidez adecuadas. Aunque el calandrado aumenta la lisura, en cierta medida afecta a todas las otras propiedades del papel.

1.2.2.3. Características

Además de los procesos que son requeridos por el formato de trabajo (plegado, grapado, hendido, entre otros) puede añadirse algún acabado para brindarle al trabajo aspectos más atractivos, mayor durabilidad y resistencia.

Tabla IX. **Acabados comunes**

Laminado mate	Laminado brillante
Se añade una capa de plástico mate que cubre el trabajo. El laminado mate da un aspecto de color más suave y tiende a quitar brillo al papel.	Se añade una capa de plástico brillante que cubre el trabajo. El laminado mate da mucho más brillo al papel y tiende a hacer que los colores se vean más vivos.

Fuente: elaboración propia.

El gramaje puede ser definido como la densidad del papel, medida en gramos por metro cuadrado; este concepto hace referencia al grosor o cuerpo del papel. Los gramajes imprimibles van desde 60 hasta 350 gramos, normalmente, a mayor gramaje, se obtiene mayor calidad.

Tabla X. **Papel por gramaje**

Descripción	Gramaje
Fotocopiadora. También es muy utilizado en el interior de libros.	80 gramos
Tarjetas. Utilizado para carpetas de presentación de presupuestos.	300 gramos
Portada de libros de bolsillo, plastificado brillante.	250 gramos
Para obras de arte y buzoneo.	135 gramos

Fuente: elaboración propia.

1.2.2.4. Tipos

Dentro de los tipos de papel estucados se pueden encontrar los estucados industriales, los estucados de alto brillo, estucados arte, estucados ligeros y los auto-copiativos, los cuales son descritos con más detalle a continuación:

1.2.2.4.1. Estucados industriales

El mercado que engloba este tipo de papel es el de las revistas, folletos publicitarios, libros, entre otros. Este tipo de papel estucado es el más utilizado en el mercado de la publicación y del comercio. Los papeles brillantes también cuentan con el tipo estucado a una cara, el cual es utilizado especialmente para etiquetas y tiene diferentes variedades como lo son:

- Estucado 1/c normal: son utilizados generalmente en los tabacos, etiquetas de latas, envoltorios, entre otros.
- Estucado 1/c melaminado: se le da este nombre puesto que se le añade melanina a este tipo de papel, esto con el fin de brindar resistencia en húmedo. Generalmente es el tipo de papel que se utiliza para envases recuperables, aunque en la actualidad se comienza a utilizar otro producto por razones ecológicas.
- Estucado 1/c anti grasa: tipo de papel especial para etiquetas de aceite o envases de productos grasos.
- Estucado 1/c fungicida: recibe un tratamiento fungicida para evitar que con la humedad, se formen colonias de hongos y bacterias que deterioran el jabón, ya que es especialmente para envases de jabón que son elaborados.

En la siguiente tabla se expone las utilizaciones fundamentales del papel estucado de una cara:

Tabla XI. **Principales aplicaciones del papel estucado de una cara**

APLICACIÓN DEL PAPEL ESTUCADO 1/C
Cajetillas de tabaco (paquete blando)
Etiquetas
Envoltorios (chocolate, jabones, etc.)
Complejos varios

Fuente: elaboración propia.

Los soportes de los estucados industriales pueden ser 100 % de pasta química, pero también pueden contener pasta mecánica entre un 25 y 50 %. Por obvias razones, estos papeles son más opacos. La gama de gramajes de este tipo de papel puede ser de entre 80 y 350 g/m² las dos caras, mientras que los 1/c suelen ser de 70 a 150 g/m².

1.2.2.4.2. Estucados de alto brillo

El brillo de este tipo de papel es generado por el calor en lugar de hacerlo por fricción. Aunque el mercado es en su mayoría de estucado a una cara, existe también el estucado de dos caras que es elaborado al contra-colocar dos productos de una cara, y es por esta razón que el de dos caras empieza en un gramaje alto, generalmente a partir de 180 g/m². El sistema de impresión más utilizado es el *offset* y puede ser en blanco o en acabados de colores, y es utilizado fundamentalmente en etiquetas autoadhesivas.

- Estucado alto brillo estándar: es utilizado en el mercado de etiquetas de gramajes bajos y en embalajes de gramajes altos con impresión *offset*.
- Estucado alto brillo WS: se emplean en el etiquetado de botellas recuperables de alta calidad.
- Estucado alto brillo para autoadhesivo: tiene una resistencia a la tracción superior de los papeles estándares para soportar el desmallado que se produce en las máquinas impresoras de bobinas.
- Estucado alto brillo cartón: es un pliegue con acabado de alto brillo.
- Estucado alto brillo de colores: se produce en gramajes altos para embalajes, menús, invitaciones, entre otros.
- Estucado alto brillo 2/c: es un producto poco común, pero se utiliza en trabajos publicitarios y estuchería de lujo.

En la siguiente tabla se muestra el uso final del papel de estucado, tanto en una como en dos caras:

Tabla XII. **Principales aplicaciones del papel estucado de alto brillo**

APLICACIÓN DEL PAPEL ESTUCADO DE ALTO BRILLO	
Alto brillo 1/C	Alto brillo 2/C
Bolsas	Folletos
Papel de regalo	Carpetas
Etiquetas de vinos, licores, entre otros	Publicidad de prestigio
Embalajes para decoración	Estuchería de lujo

Fuente: elaboración propia.

1.2.2.4.3. Estucados arte

Los papeles arte son aquellos que llevan tres capas de estuco por cada cara, entendiendo que llevan una capa de estuco a máquina y dos fuera de máquina. La cantidad de estuco utilizada en ellos es bastante elevado, llegando a los 40 g/m² por cada cara del papel en gramajes superiores a 200 g/m².

Debe tomarse en cuenta que la cantidad de estuco que lleva el papel puede variar en función del gramaje de este, ya que las capas de estuco reducen la rigidez del papel, y este siempre requiere una cantidad mínima de fibra.

Este tipo de papel, debido a su cantidad de estuco, proporciona una calidad de impresión óptima, y es por esto que es utilizado en catálogos de productos que exigen una alta fidelidad de color con el producto original. Habitualmente es papel con acabado brillante, semi-mate y gofrado, y se imprimen exclusivamente en *offset* de hojas.

Tabla XIII. Principales aplicaciones del papel estucado arte

APLICACIÓN DEL PAPEL ESTUCADO ARTE	
Calendarios	Posters
Catálogos	Folletos
Calendarios	Cubiertas
Publicidad de lujo	Postales

Fuente: elaboración propia.

1.2.2.4.4. Estucados ligeros

Son aquellos a los que se les aplica la capa de estucado en la máquina de papel. Esta aplicación es de bajo gramaje de capa y pueden ser de tipo brillante o mate. Este papel se compone de un papel soporte con pasta mecánica de hasta 50 g/m² a los que se han aplicado una capa de estucado de 10 g/m² por lado, resultando un gramaje final del orden de los 51 a los 72 g/m².

1.2.2.4.5. Autocopiativo

Se define el papel autocopiativo como aquel que es capaz de copiar sin la necesidad de utilizar papel carbón. En el mercado se le conoce como papel químico, debido a que la copia se genera como consecuencia de una reacción química entre una capa de estuco “transmisora” y otra capa de estuco “receptora”.

La capa que es transmisora está formada por microcápsulas que tendrán dentro el formador de color, denominado así y no colorante, porque el color en la copia se produce en el mismo momento en que este formador reacciona con el estuco de la hoja receptora. La copia suele ser negra, aunque en pocos países aún es utilizada la copia azul, y la diferencia es únicamente el formador de color.

Aunque este tipo de papel también forma parte de los productos estucados, es el único en que la capa de estuco no busca una mayor calidad de impresión sino justamente conseguir que copie.

1.2.3. Papel no estucado

Es un papel que se caracteriza por ser poroso, por lo tanto absorbe mucho la tinta; debido a esto los colores de las imágenes quedan más apagados. Este papel es recomendado cuando las fotos no tienen muy buena resolución o cuando no se busca una buena resolución. Su principal uso es para: papel de carta, sobres, facturas, fotocopias, interiores de libros, entre otros.

1.2.3.1. Definición

Es aquel papel que no ha sometido a la operación de aplicación de estuco y que se utilizan normalmente para la impresión, para escritura y otras aplicaciones y es elaborado casi totalmente con pasta de papel química.

Los tipos de papel no estucados son papeles que no pasan por el estucador, y el único tratamiento superficial que llevan es el que se les da en la *size-press*. La mayoría de los tipos de papel no estucados son superficies voluminosas para mejorar su fuerza, estos se utilizan en papelería y folletos de calidad inferior.

1.2.3.2. Características

La resistencia al arranque es una propiedad determinante en este tipo de papel, ya que una baja resistencia de esta, produce irregularidades, ya sea por la rotura o por el levantamiento de fibras, que a su vez puede contaminar la tinta contenida en los cartuchos o bloques de almacenamiento de tinta y así disminuir la calidad de impresión de manera drástica.

La porosidad determina la cantidad de poros que pueden contener un papel, lo cual permite mayor o menor aireación entre las fibras. Sirve para definir como penetrará la tinta y así estimar un tiempo de secado.

El proceso mecánico de la lisura de la superficie se obtiene mediante el alisado de la pasta y es así como estos papeles no tienen por qué presentar la misma lisura en ambas caras del papel. La lisura define la homogeneidad de la impresión en tonos llenos y papeles que son pocos lisos pueden dar lugar a problemas como el de moteado.

La planeidad es muy importante y se debe tomar en cuenta para el proceso de almacenamiento o recuento de material, debido a que si el papel no es plano puede originar problemas a la entrada del papel, doble impresión y en registro.

1.2.3.3. Tipos

Los tipos de papel que presenta el papel no estucado son: *offset* natural, las cartulinas no estucadas, papeles prensa, papeles de embalaje, las cartulinas y cartoncillos y el papel sintético. Todos estos son descritos a continuación:

1.2.3.3.1. Offset natural

Estos se pueden fabricar con el cien por ciento de pasta química, o bien con mezclas de química y mecánica o incluso papel reciclado. Hay variedades blancas y de colores. Los gramajes suelen ir desde 50 hasta 250 g/m², se pueden presentar de la siguiente forma:

- *Offset volumen*: es la especialidad del *offset* natural en la que el volumen específico es superior a 1,65. En su composición fibrosa hay un contenido menor de cargas, en comparación con *offset* natural, para incrementar al espesor. En ocasiones, cuando el papel es de un volumen superior a 1,75 suele tener cantidades elevadas de pasta mecánica en su composición; la pasta mecánica ayuda a conseguir más fácilmente un volumen específico elevado.
- Papel para fotocopias: suele ser un poco más seco, especialmente cuando va destinado a fotocopiadoras de láser caliente o fotocopioador de productividad alta, donde el papel es impreso por las dos caras, para evitar problemas de arrollamientos. Generalmente, es servido en resmas de formato A-4 o A-3. Puede ser 100 % de pasta química, pero también se utilizan papeles fabricados con fibras secundarias.
- Formularios: son suministrados en bobinas, y tienen un contenido en cargas inferior al del *offset* natural, para mejorar su rigidez. Se suelen fabricar con pasta química, aunque últimamente también se utiliza pasta mecánica e, incluso, fibras secundarias.
- Papel para cuadernos: generalmente es un papel con un grado de encolado inferior a 20 g/m². El motivo es que se imprime con tintas al agua por un lado, y además, debe permitir la escritura con lapiceros o marcadores.
- Registros: papel fabricado con un porcentaje elevado de fibra larga. Tiene usos muy específicos, como mapas, o bien para usos especiales, como: acciones, registros de la propiedad, entre otros. Son papeles de elevada resistencia a los dobles pliegues, y normalmente, son de color

blanco y de color hueso. Actualmente este tipo de papel se fabrica muy poco.

1.2.3.3.2. Cartulinas no estucadas

Son papeles de gramaje alto superior a 160 g/m². Dentro del ámbito del mercado, muchos impresores suelen llamar cartulina a los tipos de papel que superen este gramaje. Hay diferentes calidades, según su formulación y su acabado, tales como: cartulina extra, Bristol, corriente, entre otras. Las cartulinas pueden ser de color blanco y de un elevado número de colores, tanto tenues como intensos. Los gramajes más característicos son 180 y 250 g/m².

1.2.3.3.3. Papeles prensa

Son papeles destinados a la impresión de periódicos y con un contenido de pasta mecánica muy elevados, prácticamente el 100 %. Una variedad del papel prensa es el que pasa por una súper calandra para convertirlo en un papel súper calandrado, conocido habitualmente como papel SC. Estos papeles se suelen fabricar, también, con porcentajes elevados de fibras secundarias, es decir, muchas veces son papeles reciclados.

1.2.3.3.4. Papeles de embalaje

Dentro de este grupo, se pueden establecer tres subgrupos los cuales son: Kraft, Test liner y el Biclases. Normalmente, son papeles fabricados con dos capas que pueden ser crudas, es decir, de pasta sin blanquear, o bien, pueden ser una cruda y la otra emblanquecida. Esta última se coloca siempre en la parte superior.

1.2.3.3.5. Cartulinas y cartoncillo

Existen tres tipos: cartulina sólida emblanquecida, *folder* y cartoncillo. En cuanto a la fabricación, los tres productos son iguales, pero en cuanto a la composición son completamente diferentes.

- Cartulina sólida emblanquecida: las capas A, B y C son de pasta química emblanquecida. Normalmente, es utilizada para portadas, cubiertas de libros y cajas para el embalaje de productos de calidad.
- *Folder*: las capas A, B y C son de pasta química emblanquecida. La B es de pasta mecánica, y se le añade para proporcionar rigidez. Este producto es específico para cadenas envasadoras de gran velocidad en las que la rigidez es una característica crítica. El reverso puede ser de color blanco o madera.
- Cartoncillo: la capa A es pasta química emblanquecida. Las capas B y C suelen ser papeles reciclados. El color del dorso es gris, madera o blanco. Este producto es utilizado para el embalaje. A veces, la cartulina y el *folder* blanco, llevan una capa de estuco de 10 g/m² en el dorso, para conseguir una mejor impresión en los casos que sea necesario.

1.2.3.3.6. Papel sintético

Son tipos de papel fabricados con fibra sintética. El proceso de producción de este papel consiste en dispersar unas fibras de polietileno, disueltas en un disolvente, sobre una tela continua. Las fibras se entrelazan entre sí en diferentes capas. Después, la masa de fibra pasa por un cilindro que funde y produce unos enlaces muy fuertes entre las fibras que hacen al producto

prácticamente irrompible. Este papel se suele utilizar para sobres, pancartas y etiquetas.

1.2.4. Consideraciones

Se debe tomar en cuenta que el papel es un material relativamente frágil, este puede ser susceptible a la humedad, fuego, dobleces e incluso a las manchas. Es por esto que se debe considerar los plegados de acuerdo al grano, las dimensiones o cortes del papel, el transporte y el almacenamiento.

1.2.4.1. Plegado de acuerdo al grano

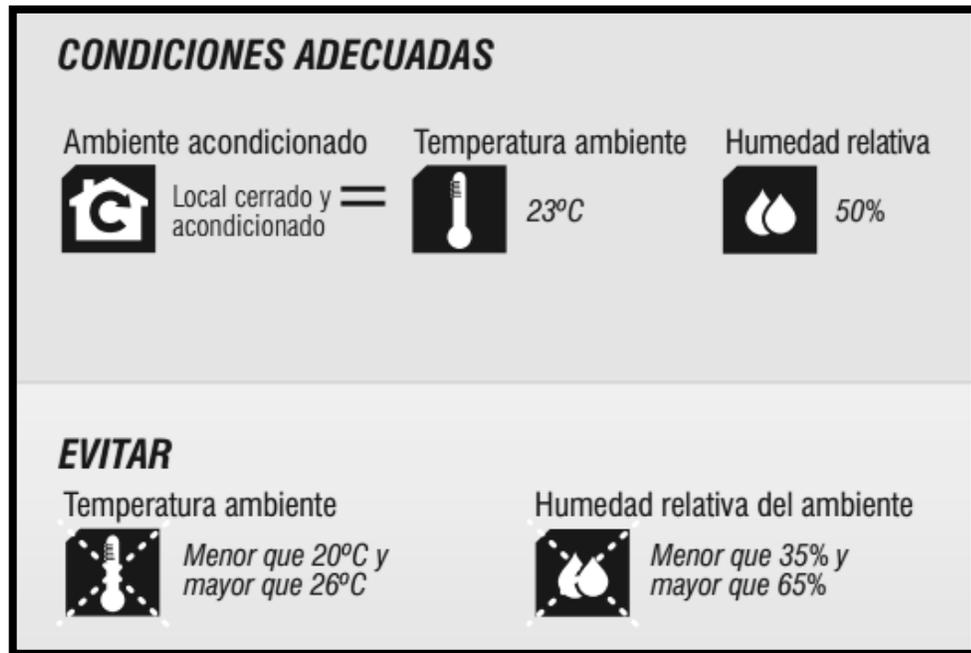
El grano es la dirección en que corren la mayoría de las fibras del cartón. Un pliegue paralelo al grano se dobla más fácilmente que uno en contra del grano, es decir, en ángulos rectos con respecto a este. En el papel que es fabricado por máquinas de dirección de las fibras, es el que hace más fuerte al papel a través del grano y más fácil de doblar por sí mismo.

1.2.4.2. Temperatura y humedad

Los cambios de temperatura y en especial de humedad curvan el papel, y en mayor medida a aquellos papeles no estucados, por lo que estos factores se deben controlar en el lugar de almacenamiento.

Lo óptimo es una temperatura entre los 20 a 23°C y entre 35 a 50% de humedad relativa, o que los cambios de humedad no pasen del 10 % y los cambios de temperatura no tengan variación en más de 3 °C, durante un proceso de impresión.

Figura 15. Condiciones adecuadas de la temperatura y la humedad



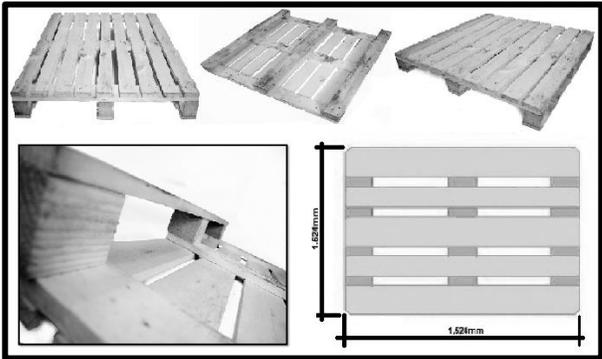
Fuente: *Recomendaciones para acondicionamiento, manipuleo e impresión de papeles especiales*. <http://www.arjowiggins.com.br/RecomendacionesParaPapelesEspeciales.pdf>.

Consulta: enero de 2015.

1.2.4.3. Apilado de papel

Las hojas de papel no deben apilarse directamente sobre el suelo debido a que este absorbe la humedad, por lo tanto se debe colocar sobre una paleta o bandeja que facilita la circulación de aire.

Figura 16. Paletas utilizadas para el apilado de papel



Fuente: elaboración propia.

2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

2.1. Descripción de procedimientos

De forma preliminar se hizo necesario dividir las áreas y fases a nivel general de las principales actividades de la gestión operativa que maneja la empresa en estudio, sean estas la gestión a nivel administrativo, de distribución y de almacén o bodega, y un poco más detalladas y siendo de interés: el abastecimiento, almacenamiento, inventarios y comercialización.

Tabla XIV. **Actividades de la gestión operativa actual**

PLANEACIÓN Y ABASTECIMIENTO	GESTIÓN DE SOPORTE ADMINISTRATIVO
• Planeación	• Información y comunicaciones
• Compras	• Control de calidad
• Planeación del aprovisionamiento	• Finanzas
• Gestión de la demanda	• Mantenimiento
ALMACENAMIENTO DE INVENTARIOS	GESTIÓN DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN
• Administración de almacenaje	• Transporte interno
• Gestión de inventarios	• Transporte externo
COMERCIALIZACIÓN	GESTIÓN DE ALMACÉN Y BODEGA
• Mercadeo	• Despacho
• Ventas	• Distribución física de mercancías
	• Gestión de devoluciones

Fuente: elaboración propia.

Para que la propuesta en este trabajo de investigación sea funcional, se debe contar con: información detallada, ordenada, sistemática e integral de

cada una de las instrucciones, responsabilidades e información sobre políticas, funciones, sistemas y procedimientos de las distintas operaciones o actividades que se realizan en el área de interés las cuales son descritas a continuación.

2.1.1. Apertura y cierre de instalaciones

La apertura de la puerta principal de acceso a las bodegas debe ser solo por el personal autorizado con el que cuenta la empresa, dicho personal cuenta con una clave personalizada de activación y desactivación de alarma de seguridad. Este procedimiento será realizado de igual forma al momento del cierre al terminar las operaciones de cada día.

La apertura de esta puerta debe realizarse con un tiempo mínimo de 15 minutos antes de empezar las diferentes actividades, esto para que todo el personal pueda prepararse. Dicha puerta debe permanecer cerrada hasta que llegue la hora de inicio de labores.

2.1.2. Salida y entrada de vehículos de la bodega

Luego de realizar la apertura de la puerta principal de despacho, se procede a retirar los vehículos de la empresa, los cuales se guardan en las bodegas, esta actividad es realizada por los pilotos de reparto y si es necesario por alguna persona del *staff* previamente autorizada. Para que este procedimiento esté completo, cada vehículo debe ser inspeccionado por los encargados de seguridad, con el fin de verificar que no se lleve productos dentro de ellos.

Estos vehículos deben ser parqueados en la parte frontal de las instalaciones y asegurándolos con llave, las cuales se tienen que dejar en un

apartado especial que se tiene dentro de la bodega, a la vista del jefe de Bodega y los encargados de seguridad. Si en caso no hubiese espacio, pueden ser estacionados en la bodega de almacenamiento trasera con la que cuenta esta instalación, en donde el movimiento es menor.

Al momento de cerrar las oficinas al final de cada día se procede a ingresar los vehículos que están sin uso, estos son compartidos en las bodegas (despacho y almacenamiento) con preferencia de los vehículos más grandes en la bodega de almacenamiento por tener más espacio para las maniobras.

2.1.3. Combustible y mantenimiento de vehículos

Esta actividad es realizada en común acuerdo con un encargado del área administrativa, el cual tiene a su cargo el control del gasto de combustible, esta actividad se realiza de una a dos veces por semana, según la necesidad del abastecimiento de los vehículos. El mantenimiento de los vehículos también es una actividad controlada por el área administrativa, a quien los pilotos le entregan un reporte de todo lo realizado en esta actividad para su respectivo manejo y control.

2.1.4. Limpieza de instalaciones

Con todos los vehículos afuera, todos los empleados tienen que colaborar con la limpieza de las instalaciones, existe una programación para el orden y clasificación de las tarimas vacías, entre otras, estas actividades en ocasiones son necesarias repetirlas durante el día, según sea necesario y con el personal que se encuentre en la bodega.

2.1.5. Asignación de rutas

La asignación de rutas es organizada y asignada por encargado de envío de productos en ruta, quien es una persona encargada en el área de Ventas y facturación. Esta persona tiene a su cargo clasificar las facturas según dirección de entrega, agrupándolas por área de ruteo, y según la cantidad, se le asigna a un vehículo con su respectivo piloto y ayudante.

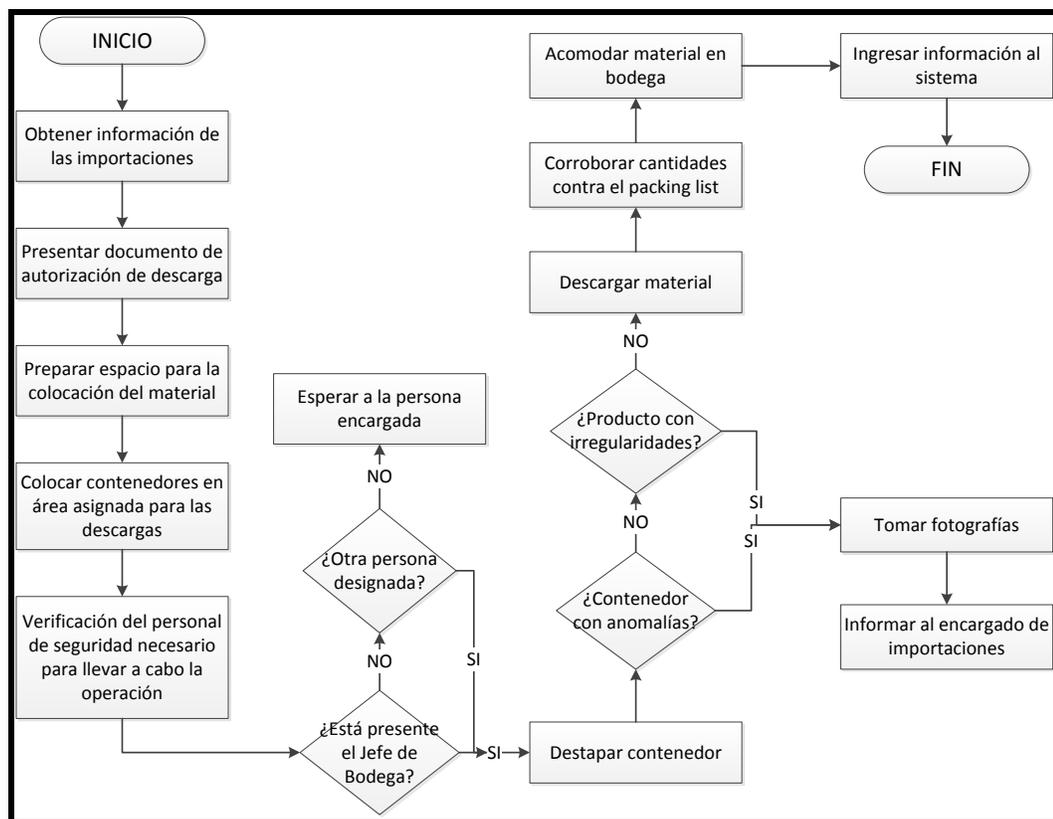
2.1.6. Descarga e ingreso de importaciones

Cuando existen importaciones, previamente se tuvo que recibir la información de lo que se recibirá, esto con el fin de preparar el espacio necesario para colocar este material, se cuenta con un documento de autorización de un lugar específico para colocar los contenedores para las descargas, el cual es avalado por Emetra. Generalmente estas maniobras son realizadas en la parte posterior de la segunda bodega y la más grande con la que cuenta la empresa, en donde en todo momento debe estar presente un elemento de seguridad que es el encargado de velar porque toda la operación se realice sin ningún inconveniente.

Para la apertura de cualquier contenedor debe estar presente el jefe de Bodega o alguna persona encargada de verificar que al momento de abrir dicho contenedor, se encuentre tanto el contenedor sin alguna anomalía como el producto sin irregularidades, en caso contrario se debe tomar fotografías de inmediato e informar al encargado de importaciones en administración, por si existiera algún reclamo al momento de entregar el equipo en el puerto.

Con la descarga de todo el material se corroboran las cantidades que indica el *packing list* y se efectúa el ingreso al sistema. Este sistema es donde se centraliza toda la información de inventarios.

Figura 17. **Flujograma actual del proceso de descarga e ingreso de importaciones**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.1.7. Facturas para ruta

En el momento de contar con facturas para una ruta, se tienen que presentar al asistente de Bodega, quien es el encargado de recibirlas, y se encarga

de anotar a cada despacho la conversión a cuantos paquetes equivale cada cantidad facturada, lo cual facilita al piloto y ayudante asignado, a la preparación del equivalente de paquetes solicitados en la factura.

Por otra parte el asistente de Bodega toma las copias o duplicados de despachos que corresponden a los controles y archivo de bodega.

Con las facturas listas, se les hace entrega al piloto y su respectivo ayudante asignado, los cuales serán encargados de preparar el producto a su criterio para la mejor forma de entrega. Con el producto preparado, y antes de que salga de la bodega, se procede con una revisión y verificación del asistente de Bodega para posteriormente cargar el vehículo que llevará el producto.

Para completar este proceso, debe pasar una última revisión por el jefe de Bodega, luego se firman los despachos por él y el asistente, quienes darán fe de que el producto es el correcto y contiene la cantidad exacta, para delegar la responsabilidad del producto, al piloto y ayudante los cuales serán encargados del cuidado, resguardo y control del mismo y su entrega.

Figura 18. Factura cambiaria electrónica

FACTURA CAMBIARIA ELECTRONICA					
FACE66-Q-001-15000000429					
EL COMPRADOR SE COMPROMETE A PAGAR LA PRESENTE FACTURA CAMBIARIA, GIRADA LIBRE DE PROTESTO, A LA ORDEN O ENDOSO DE: TATEL S.A., A LA FECHA DE VENCIMIENTO EL VALOR POR EL QUE ESTA EXTENDIDA O POR EL ULTIMO SALDO INSOLUTO QUE APAREZCA, VALOR QUE ASENTARAN UDS. A CUENTA SEGUN NUESTRO AVISO.					
NOMBRE: DISTRIBUIDORA COMERCIAL LA TRINIDAD, S. A.				FECHA: 14 / ene / 2015	
DIRECCION: 14 CALLE 13-42 ZONA 1 INTERIOR				TEL: 2238 2176 - 4218 8151	
VENDEDOR		REVISADO POR	DIAS CREDITO	P.O. No.:	CONDICIONES
1			45		CREDITO
BOD.	CANT.	CODIGO	DESCRIPCION	UNITARIO	TOTAL
B001	6.000	AD801724BCC	ADES 80 (17X24) B-CC Etiq Naranja ART PAPER (SLITED) RS <i>cliente necesitaba S/SIS</i>	600.00000	3,600.00
OPERADO CONTABILIDAD Fecha: <u>16.01.15</u>					
** SUJETO A PAGOS TRIMESTRALES **					
TOTAL EN LETRAS: ** TRES MIL SEISCIENTOS QUETZALES EXACTOS **					TOTAL Q. 3,600.00
<small>Recibi la mercaderia completa y en buenas condiciones y con caracter de factura cambiaria. Segun articulo 591 del codigo de comercio. Acepto las condiciones convenidas en esta factura. En caso la parte deudora no pague el valor de la mercaderia en la fecha acordada se cobrara un 3% mensual de interes. Importante: Despues de cinco dias de la fecha de emision de esta factura no se aceptaran devoluciones y ningun cambio de esta mercaderia.</small>					
FIRMA, NOMBRE Y SELLO DEL COMPRADOR			FIRMA DEL VENDEDOR		
CAE: NEJubHbikfHrVdVzL08D3GG0sHIcq3sdKsngRq/sU22KbYn1cWn2w==					
AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION SAT No. 2014-5-20222-3636 DEL 1 AL 40000 DE SERIE Q CON FECHA 05/12/2014.					
DATOS DEL GFACE: NIT 000060010207 G4S Documenta, S.A. www.documenta.com.gt					

Fuente: Papeles, S. A.

2.1.8. Facturas para despacho directo

Para el despacho directo a clientes se recibe la factura original con tres copias del despacho, estos documentos tienen que revisarse para saber si el

pedido es al contado o a crédito. Si es al contado tienen que llevar el sello de cancelado, lo que indica que el cliente ya pagó, y si es al crédito la factura indicará el tiempo de crédito.

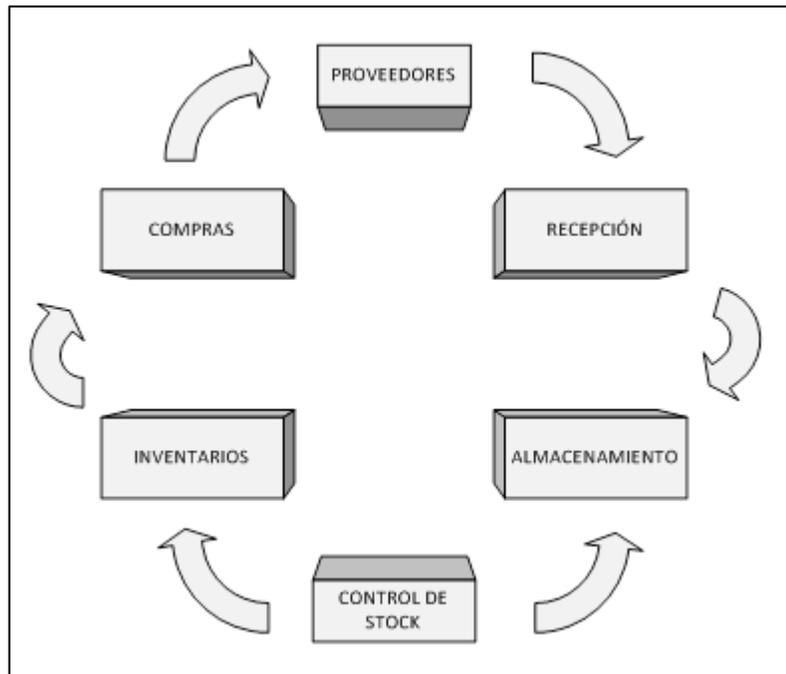
Luego se pasa a realizar la respectiva conversión en paquetes, se toman los despachos para archivo de bodega y luego se le pide a un auxiliar que realice el despacho, estos son revisados por el asistente o el jefe de Bodega, antes de que se le entreguen al cliente, esto para verificar que sea el producto y cantidad correcta.

2.1.9. Abastecimiento y rotación del producto

El abastecimiento del producto es importante ya que permite identificar y adquirir el material que la empresa requiere para llevar a cabo sus operaciones. Para ello es importante tener claro los objetivos que busca el abastecimiento del producto, como lo son: evitar duplicidades, deterioros y en ocasiones los desperdicios de material, mantener costos bajos, mantener la continuidad del abastecimiento y examinar fuentes de suministros alternos y así poder localizar nuevos productos.

En los últimos tres años la variedad de marcas, medidas, gramajes y tipo de papel se han incrementado, debido a esta situación se tomó la mitad de una de las bodegas de almacenamiento para colocar producto como bodega de despacho, esto para que todo tenga disponibilidad inmediata.

Figura 19. **Ciclo de abastecimiento de producto**



Fuente: elaboración propia.

Todo el producto es clasificado y se tiene una fila por cada tipo de papel con los que se cuenta dentro de la empresa, dentro de la bodega de despacho se encuentra todo lo que tiene más demanda y en la otra mitad de la bodega se encuentra el producto que tiene menor movimiento y un apartado como almacenamiento puro.

Al realizar las compras centralizadas, las adquisiciones se realizan desde la bodega con mayor capacidad en este caso la bodega ubicada en el Naranjo, lo cual representa la mejor opción pero se necesita una coordinación exacta con la bodega principal ya que esta es abastecida desde este punto y se necesita la información actualizada para contar con el material correcto en ambas bodegas.

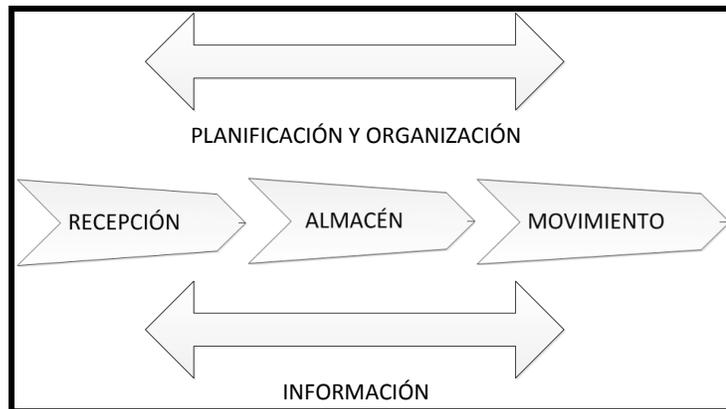
En esta segunda parte de la bodega, también se almacena producto de clientes que compraron pero que por falta de espacio en sus establecimientos no lo pueden recibir todo y se tiene que ir despachando parcialmente según estos los vayan solicitando, este producto es debidamente identificado y separado del resto.

La rotación del inventario no es más que la cantidad de veces que el inventario debe ser reemplazado durante un definido período de tiempo. En la gestión de inventarios, este es un indicador muy utilizado, debido a que llega a reflejar la eficacia de la cadena de suministro, desde el proveedor hasta el cliente.

Dentro del área de despacho se tiene el control PEPS (primero en entrar, primero en salir), y es importante que toda la variedad de producto tenga su lugar específico para poder ir tomando las precauciones para el abastecimiento del producto, este procedimiento es programado con extracciones de traslado desde la segunda bodega.

La rotación de productos es un estatuto de gran importancia y tiene relación directa con la entrega o salida de los materiales desde la bodega. El primero en entrar será el primero en salir, este precepto también se aplica a materiales que no suelen deteriorarse, ya que en realidad, todos los materiales de cualquier especie que sea, se deterioran en mayor o menor grado en un intervalo de tiempo. Todos los productos presentan lote de fabricación, pero su vida útil o su calidad se ve disminuida o deteriorada si están expuestos al calor, a la humedad o a la luz del Sol.

Figura 20. **Fase de rotación de productos**



Fuente: elaboración propia.

En la empresa Papeles, S. A. cada producto está organizado en fila con su respectivo código de identificación, dicho código fue elaborado por el jefe de Bodega para lo cual tomó en cuenta detalles como tipo de papel, tamaño y marca; actualmente este código de identificación se encuentra obsoleto debido a la diversidad de materiales o productos con los que se cuenta.

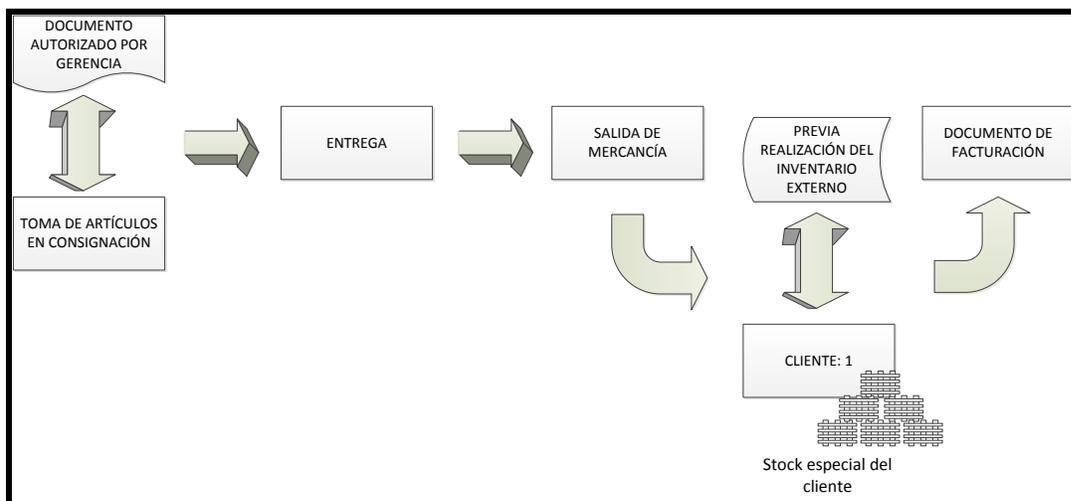
El jefe de Bodega debe mantener una comunicación constante con el encargado del movimiento de mercadería, el cual tiene sede en las oficinas ubicadas en la parte frontal de la Bodega principal. El encargado de movimiento de toda la mercadería es el responsable de generar un listado con toda la mercadería nueva y enviarlo al jefe de Bodega secundaria para que pueda seleccionar el material que se necesita en dicha bodega, para que posteriormente puedan almacenar el resto de productos en la Bodega principal.

2.1.10. Producto consignado

Se entiende por producto en consignación aquellos bienes o artículos que una persona llamada consignador o comitente, envía a otra persona denominada consignatario o comisionista, a fin de que venda dichos bienes a nombre y cuenta del primero y de acuerdo con las instrucciones que previamente hubiere dado el comitente al comisionista.

Estas instrucciones son establecidas por medio de un contrato estimatorio que consiste en que una de las partes entrega a la otra bienes, para que los venda en un período de tiempo determinado. Una vez que se haya cumplido el plazo, deberá pagar los bienes que haya vendido y devolver los que no, o bien quedárselos hasta su venta. El cliente asumirá todo el riesgo de daños o desperfectos que pueda sufrir el producto, y si estos sufriesen deterioros o daños, tendría que pagárselas al mayorista.

Figura 21. Ciclo para la toma de producto en consignación



Fuente: elaboración propia.

Existen clientes mayoristas que con previa autorización de Gerencia, se les brinda producto en consignación. Estos clientes al ser mayoristas y debido a la magnitud de trabajo que realizan, cuentan con un *stock* de producto del que consumen, para que en cualquier momento que ellos necesiten producto puedan tomarlo de forma inmediata. Para este tipo de clientes, se realiza un control del producto con el que cuentan y periódicamente el personal de ventas les realiza un inventario físico para facturar y reponer el material que se ha consumido.

El control del producto con el que cuenta los clientes mayoristas se realiza por un inventario físico, lo cual ocasiona tiempo considerable, independientemente de la cantidad de productos con los que cuenta un cliente u otro.

2.1.11. Devoluciones

En ocasiones los clientes devuelven parte o todo el material que ha sido facturado, esto debido a diferentes situaciones, las más comunes son: que el cliente no le pareció el material, confusión de medida, clase, gramaje o marca, debido a errores de duplicado de pedido, retraso en el tiempo de entrega y debido a defectos de fábrica o producto en mal estado.

Las condiciones para aceptar la devolución de mercadería, primero el material tiene que estar en buenas condiciones y segundo el empaque debe estar intacto. Si el cliente quiere devolver un producto que ya ha sido cortado o impreso, tendrá que ser únicamente por algún defecto de fábrica el cual es verificado e informado a Gerencia para la autorización de devolución o reposición.

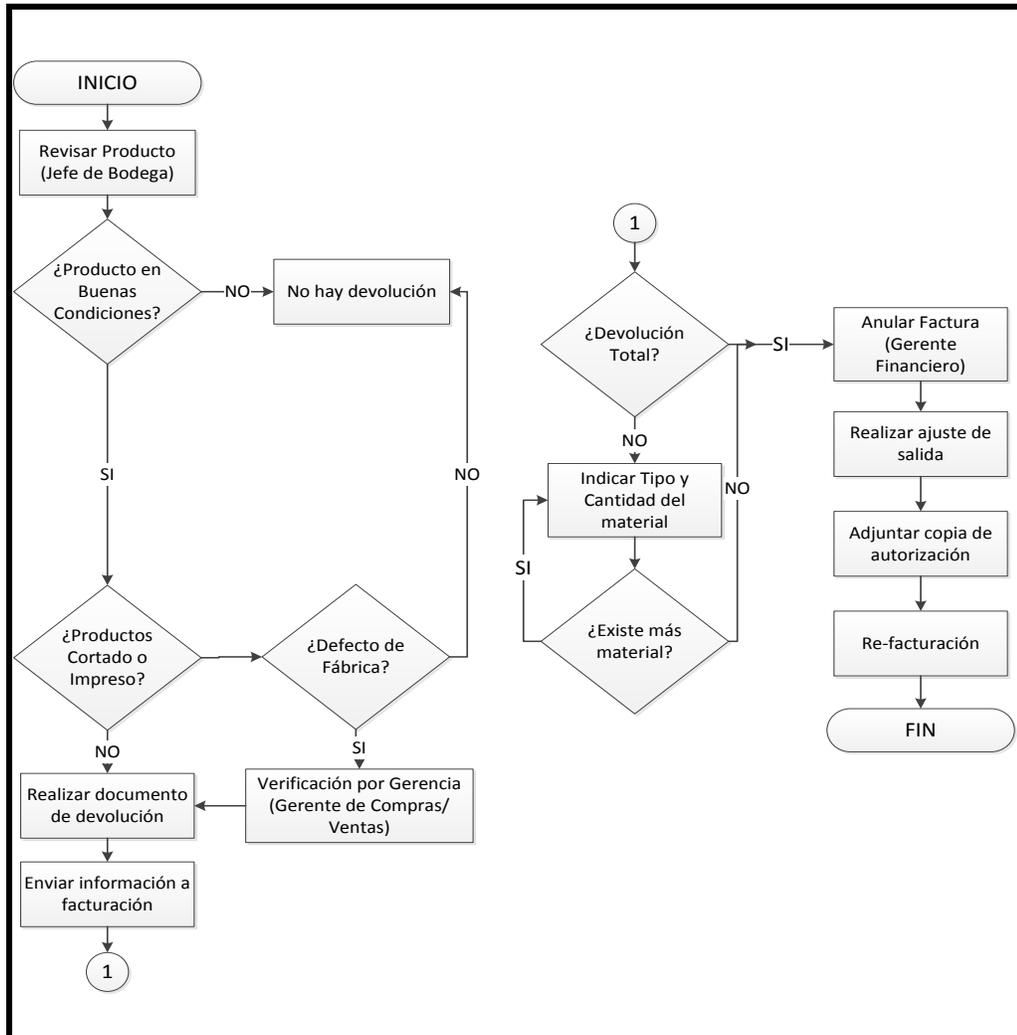
En cualquier caso de devolución, debe realizar un documento de devolución el cual es emitido por bodega y enviado a facturación como constancia de cuanto producto se recibió, y si el producto está en buenas condiciones, indicando si la devolución es parcial o total, si en caso es parcial o hay otros productos adjuntos en la factura indicar cuanto y que es lo que se debe re-facturar, para saber con cuanto del producto inicial se quedó el cliente.

Luego de enviada la devolución a facturación, hay que darle seguimiento al caso, para verificar que se emita la anulación a través de una nota de Crédito la cual devolverá el material al sistema y verificar la re-facturación de otros materiales adjuntos o parciales que no fueron devueltos.

Si el material que se devuelve ya ha sido cortado o impreso se tendrá que tener la autorización de Gerencia para aceptarlo, y al momento de anular la factura se le dará de baja con un ajuste de salida en donde se explica el porqué de esta situación y adjuntando una copia de la autorización.

En relación al producto lastimado, se debe considerar que se deja mucho material en saldos debido a los paquetes que han sido lastimados o golpeados al momento de carga y descarga del material, lo cual debe evitarse al máximo ya que genera pérdidas para la empresa porque el material que aún se puede rescatar se puede vender de forma individual pero con descuentos.

Figura 22. Flujograma actual del proceso de devoluciones



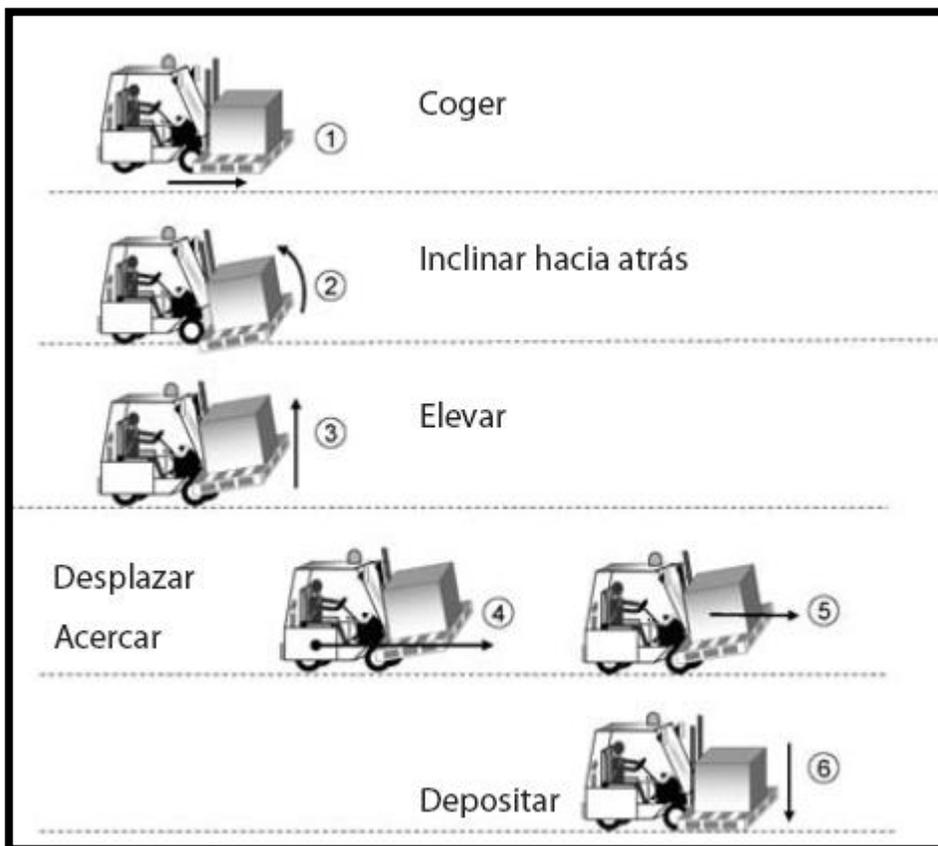
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.1.12. Estibación de paletas en torre

Al momento de colocar las paletas en la torre cuando se tiene grandes cantidades de producto, por seguridad no colocan más de tres torres de forma vertical, debido a que después de este punto las torres se vuelven inestables.

Se colocan de tres a cuatro paletas de largo, esto tomando en cuenta el área de señalización de recorrido de personal y los montacargas, por tres paletas de altura.

Figura 23. **Estibación de paletas**



Fuente: Programa sectorial de prevención de riesgos laborales. *Manual de seguridad en el manejo y almacenamiento de materias primas y producto acabado en la industria papelera.*

Consulta: enero de 2015.

2.1.13. Liquidación de producto lastimado

En todo tipo de producto existen casos que debido a las cargas y descargas que haya atravesado, los paquetes puedan lastimarse o ser golpeados, si este fuese el caso, son separados del resto del producto en buenas condiciones. Si el daño de estos es solo en algunos pliegos u hojas, se saca el producto dañado y se deja el resto del paquete para acumularlo en saldos, el cual puede se puede cortar, usar o vender en estas condiciones con un respectivo descuento.

2.2. Diagnóstico del área

Para obtener una idea en general de la situación dentro del área de Bodega se emplearon diferentes técnicas y métodos que se usan dentro de la ingeniería industrial, la cual dará una perspectiva general de la problemática para la posterior toma de decisiones con el fin de obtener beneficios.

2.2.1. Análisis

A continuación se presenta un análisis en relación con las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del área de Bodega de la empresa Papeles, S. A., mediante el cual se podrán detectar ciertas necesidades en relación con el proyecto de mejora en el sistema de control de inventarios del papel estucado y no estucado para impresión.

2.2.1.1. Fortalezas

Al realizar el diagnóstico del área en estudio, como lo son la Bodega principal y la de almacenamiento y de la empresa en general, se encontraron las siguientes fortalezas:

- La empresa presenta una estabilidad económica.
- Espacios amplios y apropiados para el manejo y distribución del producto dentro de la bodega.
- Se cuenta con personal que tiene experiencia en este tipo de procedimiento y buen manejo del producto, tanto en el área de despacho como en almacenamiento.
- Excelente clima laboral, lo cual permite la satisfacción del personal para alcanzar los objetivos de la empresa.
- Estructura bien definida en cuanto a misión y visión.
- Se tiene una buena percepción de la calidad del producto y servicio por parte de los proveedores.
- Se cuenta con una base de datos de información.

2.2.1.2. Oportunidades

Dentro de las oportunidades encontradas a nivel global en la empresa se pueden mencionar:

- Oportunidad de crecimiento y desarrollo a nivel centroamericano.
- Aumento de beneficios debido a la diversificación y venta de nuevos productos.

2.2.1.3. Debilidades

El diagnóstico realizado para encontrar las debilidades aplicado a la Bodega principal, es el siguiente:

- Algunos elementos del personal no cuenta con una cultura hacia el servicio al cliente.
- No existe un perfil de puestos para cada función.
- Mal manejo de inventarios y logística.
- Demanda insatisfecha.
- Vulnerabilidad de las actuales bodegas.
- Mala seguridad industrial en cuanto a la señalización del área se refiere.
- Trámites de compras y despachos complicados.

2.2.1.4. Amenazas

En relación a la Bodega principal y a la Bodega de almacenamiento se encontraron las siguientes amenazas:

- Desastres naturales
- Inestabilidad del Mercado Nacional
- Robos de camiones que puedan causar daños económicos

2.2.2. Origen de las necesidades

Un modelo para una correcta gestión de inventarios debe ser definido con diversos objetivos, uno de estos es el poder satisfacer la necesidad de información para una correcta toma de decisiones, y otro es el de reducir al mínimo los costos del mantenimiento de inventario sin llegar a sacrificar la

disponibilidad de productos. Con base en lo anteriormente mencionado y luego de un análisis exhaustivo, pueden definirse las siguientes necesidades:

- Se debe mantener toda la información actualizada de forma constante, con cada producto con el que se cuenta, esto significa sus entradas y salidas.
- Los precios y costos de los diferentes productos deben ser reales dado que de esta información depende todo el análisis al final de un período y con eso se logra presentar resultados.
- Mantener toda la información actualizada, como tiempos de entrega, listado de precios y formas de pago, del o de los proveedores.
- Generar una planificación basada en los requerimientos de productos, inventarios, entregas y cualquier tipo de reporte que sea de ayuda a Gerencia y le permita evaluar, mejorar y tomar decisiones.

2.2.3. Diagrama de Pareto

Las causas identificadas para el proceso en estudio fueron las siguientes:

- Inventarios: los procedimientos que existen actualmente no se realizan de forma correcta. El ordenamiento de productos no es el más adecuado.
- Producto: en ocasiones debido al cambio de marcas en algunos productos por precios o por calidad, causas problemas con los clientes.
- Comunicación: la comunicación entre el Departamento de Compras y el área de Bodega o almacenamiento podría mejorarse.
- Planificación: el pronóstico de ventas se ve afectado en ocasiones debido a los diferentes cambios de producto.
- Señalización Industrial: el paso peatonal y el de movilización de montacargas, debido al paso del tiempo, ya no es claramente visible.

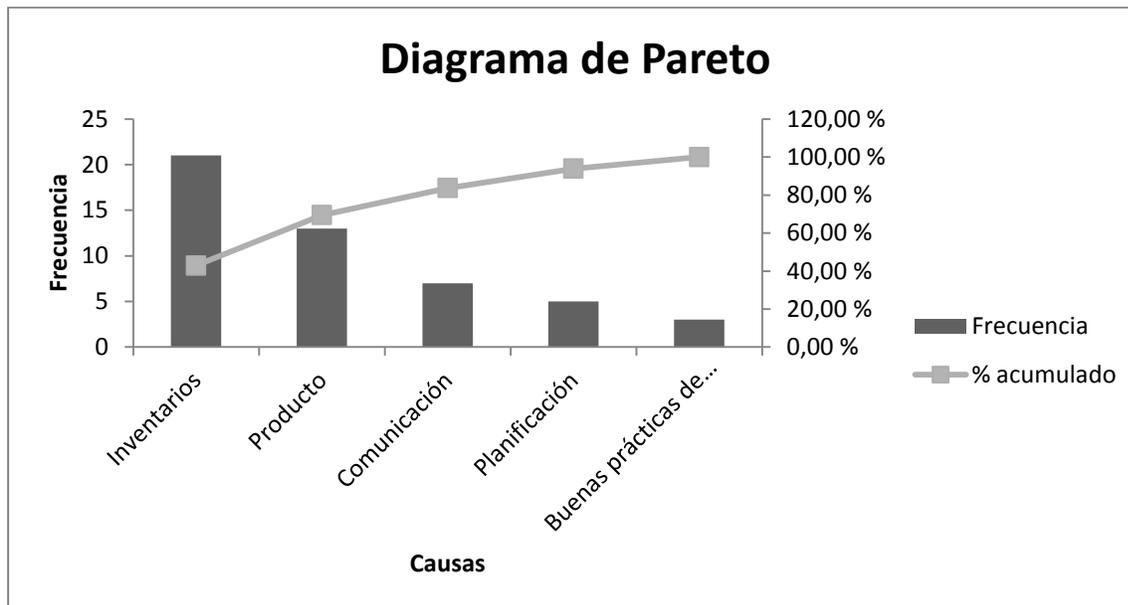
En la tabla IV, se detallan los valores que corresponden a la cantidad de veces que se registró de cada una de las causas que afectan al proceso en estudio, durante un período determinado. Para cada causa, se calculó el porcentaje que representa en forma individual con respecto al total de causas que fueron registradas, y luego se ordenó la tabla de mayor a menor. Una vez ordenada la tabla, se calculó el porcentaje acumulado.

Tabla XV. **Tabla de causas y su respectiva frecuencia**

Descripción	Cantidad	Porcentaje	Porcentaje
	Errores		Acumulada
Inventarios	21	42,86	42,86
Producto	13	26,53	69,39
Comunicación	7	14,29	83,67
Planificación	5	10,20	93,88
Señalización	3	6,12	100,00
Suma	49		

Fuente: elaboración propia.

Figura 24. Gráfico indicador de causas que ocasionan defectos



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

2.2.4. Recursos disponibles

Los recursos que destacaron en relación a la Bodega, ya sea la principal - de despacho o la secundaria - de almacenamiento, son: el recurso humano puesto que indistintamente de su rango jerárquico, los objetivos establecidos solo podrán ser alcanzados a través de disponer del recurso humano apto y necesario. Otro recurso son los vehículos los cuales son de gran ayuda para el transporte y distribución de los productos, y por último el económico, el cual permitirá satisfacer las necesidades de las actividades comerciales de la empresa.

2.2.4.1. Recurso humano

A continuación se describe la formación de recursos humanos.

- Jefe de Bodega y encargado de Inventarios

Es la persona que tiene a su cargo el personal y toda actividad relacionada con Bodega como: inventarios, supervisión de despachos, ingresos por importaciones, registros en el sistema, traslados entre bodegas, ingresos por pólizas de importación, ajustes por conversión en cortes, ajuste por cruces o por rebaja de producto en mal estado, control de entregas, facturación y reposición de productos en consignación, reportes de fin de mes de todos los movimientos y existencias en todas las bodegas, cierre del mes en sistema.

Se realizan inventarios generales por semana, en ambas bodegas, y con esto se consigue estar al tanto de los posibles movimientos que puedan estar generando descuadres, como notas de crédito por aplicar, anulaciones, devoluciones, facturaciones, importaciones o ajustes por realizar o registrar.

El jefe de Bodega está encargado de la apertura y cierre de bodega en horario de trabajo, cuando por alguna razón no esté presente esta persona y se tenga que realizar dicha actividad fuera del horario de trabajo, se le atribuye al personal de seguridad interna.

- Asistente de Bodega

Es el encargado de recibir las facturas de los diferentes clientes o de rutas para realizar las conversiones, revisar y realizar despachos si no hay auxiliares disponibles, archivo de documentos, auxiliar con el montacargas cuando se

requiera y si tiene la experiencia necesaria, y asistir al jefe de Bodega en todas las actividades que sean necesarias.

- Auxiliar de Despachos y Bodega

Es una persona con experiencia en cortes de guillotina, debido a que en ocasiones los clientes necesitan el servicio de cortes a medidas especiales. Así también cuando es necesario apoyar en alguna ruta, se puede enviar como apoyo.

- Encargado de Yale (montacargas)

Esta persona es la responsable de las maniobras de producto en paletas, tanto para cargas, descargas, orden, reacomodos o reordenamientos de toda la gama de productos, igual que los pilotos tiene que estar al tanto del funcionamiento de la máquina para ver algún mantenimiento, reparación, o reabastecimiento de combustible del mismo.

En relación a los ayudantes de los pilotos estos tienen que estar rotando, realizando una programación semanal, mientras no existan rutas de despacho, todos los que permanezcan en la Bodega tienen la obligación de realizar la actividad de auxiliares de Bodega.

- Auxiliares de Bodega

Son las personas encargadas del despacho de los clientes, y como ayudantes de ruta cuando son asignados a las mismas, cuando salen en ruta son rotativos y cada día se tiene una programación con el piloto asignado,

además de estar pendiente de toda actividad extra realizada en Bodega, cuando están dentro de ella.

- Pilotos de reparto

Tienen la responsabilidad del manejo de los vehículos para reparto en rutas de despacho a clientes, también tienen que ayudar a los auxiliares en las descargas en instalaciones de los clientes, verificar que todos los documentos queden en orden al momento de despachos, como verificar que cuenten con los sellos y firmas de recibido y verificar en conjunto con el cliente que todo esté en orden al momento de la entrega.

2.2.4.2. Vehículos

La flota de vehículos está conformada por vehículos tipo panel, destinados a la promoción y mercadeo en toda la República, estos tienen capacidad para almacenar entre 16 y 24 paletas, además de transportar el equipo para diferentes actividades programadas por el Departamento de Mercadeo.

Figura 25. Vehículo tipo panel



Fuente: *Mini-autos*. Vehiculoseconomicos.es.tl. Consulta: enero de 2015.

También se cuenta con vehículos tipo montacargas, los cuales brindan el apoyo a las tareas logísticas de almacenaje, carga y descarga dentro de las bodegas de almacenamiento y la bodega de despacho. Estas unidades cuentan con llantas neumáticas tradicionales, combustión gas/gasolina, capacidad para 2,5 toneladas y una altura de torre de 4,8 metros, que les permite realizar las maniobras en bodegas y dentro de los furgones.

Figura 26. **Vehículo tipo montacargas**



Fuente: Bodega secundaria de Papeles S. A. Ubicación: 12 calle "A" 13-37 zona 1.

2.2.4.3. Económicos

Dentro del recurso económico se puede notar los grandes beneficios mostrados, manejando sus ventas con un 75 % al contado y tan solo un 25 % al crédito, lo cual permite una disposición económica inmediata, mientras que por otra parte, las ventas al crédito muestran una cartera sana gracias a las políticas de ventas concretas, políticas de crédito que facilitan las ventas y a la vez restringen los riesgos, las políticas de cobranzas flexibles según el segmento, al producto, al tiempo de mora y la situación del mercado.

2.2.5. Manejo de los recursos humanos

Para el manejo del recurso humano la empresa inició una empresa relacionada que se encarga de todo lo relacionado a la obtención del recurso humano y la gestión de prestaciones laborales. Esta empresa se encarga de la logística en la contratación del recurso humano, por lo cual se colocó al personal más apto para el control de inventarios.

2.2.6. Análisis de costos actuales

Dentro de los costos en que incurre actualmente el inventario, se pueden mencionar todos aquellos costos que son necesarios para colocar los productos en las paletas y asimismo, en el lugar asignado a cada uno de ellas. Estos costos están integrados de la siguiente forma:

Tabla XVI. **Costos**

Descripción Gasto/Costo	Valor (Quetzales)
Derechos arancelarios de importación	4 586 677,51
Viáticos y gastos de transporte	171 646,38
Combustibles y Lubricantes	219 040,52
Seguros	345 931,32
Mantenimiento y reparación	256 879,94
Mano de obra	2 525 552,58

Fuente: elaboración propia.

Al ser una empresa que comercializa producto de importación, el movilizar el producto del país origen hacia Guatemala, conlleva un proceso logístico como cualquier otro y representa gastos variables, esto debido al proceso aduanal exigido por las autoridades guatemaltecas, estos costos son asignados al costo de producto. El producto que distribuye la empresa en estudio, como ya se mencionó anteriormente, son de importación y con origen en Pekín, China.

2.3. Control de inventarios

El control de inventarios es de total vitalidad para cualquier empresa o negocio, sea su orientación a la producción o al servicio. Esta técnica permite mantener los niveles deseados en existencia, debido a que resulta físicamente imposible y económicamente impráctico el que cada artículo llegue al lugar en donde se necesita y en la fecha en que se necesita.

Los gerentes de operaciones son los encargados de tomar las decisiones sobre el sistema de inventarios. La primera decisión que deben tomar, es cuándo re-ordenar existencias y la segunda, la cantidad que debe pedirse. El tiempo para reordenar se conoce como punto de reorden.

Para alcanzar una efectividad en el control de inventarios es necesario considerar los siguientes aspectos:

- Procedimientos
- Organización
- Personal

2.4. Método actual para pedidos

El proceso se realiza con base en el proveedor directo que tiene su centro de operación fuera de Guatemala, específicamente en Pekín, China, la cual realiza sus facturaciones en US\$. El despacho de los diferentes productos, en referencia a marcas, tipo, entre otros, requiere de su respectivo trámite de importación.

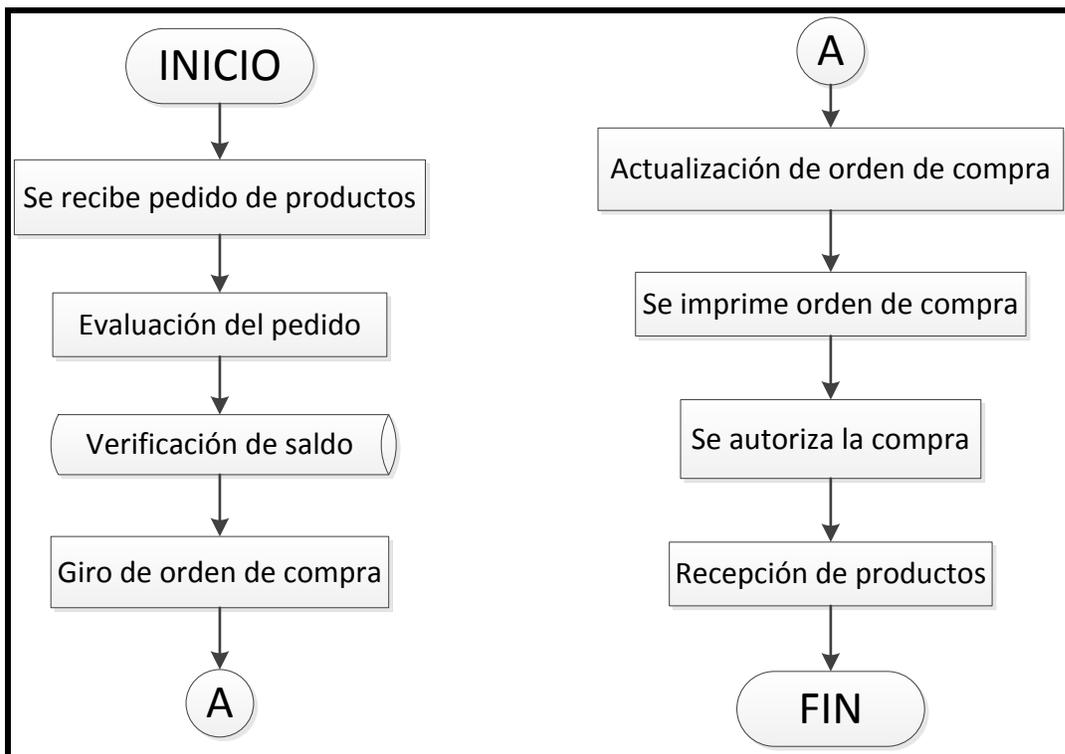
Para efectuar el pedido debe hacerse una orden de compra para respaldar la compra, la cual ha sido autorizada con anterioridad, según las políticas de compras por parte de la jefatura del departamento. El procedimiento de compra de productos como su política actual se describe a continuación:

- Recibir pedido de productos del área de almacenamiento hacia el Departamento de Compras.
- El Departamento de Compras analiza el pedido por medio de lo presupuestado y realiza una evaluación física del *stock* de productos.
- Se verifica el saldo con el que se cuenta.
- Se consolidan los productos a solicitar en una orden de compra.
- Se actualiza la orden, respecto a precios y notas.
- Se imprime la orden de compra.
- Se autoriza la orden de compra según las políticas del departamento.

- Se procede a la recepción del producto.

A continuación se muestra de forma gráfica el proceso de compras:

Figura 27. **Flujograma del método para pedidos**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.4.1. Control de existencias

Con el método PEPS (primeras en entrar, primeras en salir), es decir, los primeros productos comprados son los primeros que se venden. Por lo tanto, los productos en existencia al final del período serán los más recientes, valoradas al precio actual o a los últimos precios de compra. El jefe de Bodega

lleva un registro de cada una de estas operaciones, en una hoja de control de existencias, tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 28. **Hoja de control de existencias**

EMPRESA XXX										
PRODUCTO:										
MEDIDA:										
FECHA	DESCRIPCIÓN	ENTRADAS			SALIDAS			SALDOS		
		Cant	V. Unit	Total	Cant	V. Unit	Total	Cant	V. Unit	Total

Fuente: elaboración propia.

2.5. Método de evaluación de inventarios

El método utilizado para la evaluación de inventarios dentro de la empresa, es el método directo primeros en entrar, primeros en salir; consiste en valorar las salidas, a los precios del primer producto que entra, que son los más altos, hasta que se agoten los importes correspondientes a esas entradas, continuando con los precios más antiguos, siguiendo para evaluar las salidas, y así sucesivamente.

Este movimiento solo hace referencia a valores, es decir, que para la salida física del producto, se dispondrá de aquellos que estén más a disposición, o que por naturaleza propia del producto tenga que ocuparse.

2.6. Análisis de riesgos

El análisis de riesgos permite identificar y estimar el riesgo, valorando en conjunto la probabilidad, el grado de exposición y las consecuencias que puedan ocurrir de materializarse el riesgo, en un área de trabajo.

La empresa utiliza actualmente el método William Fine, procedimiento que se usa para el control de los riesgos. Este método permite calcular el grado de peligrosidad de los riesgos y en función de este ordenarlos por su importancia.

3. PROPUESTA PARA MEJORAR EL SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIO

3.1. Análisis de los procesos

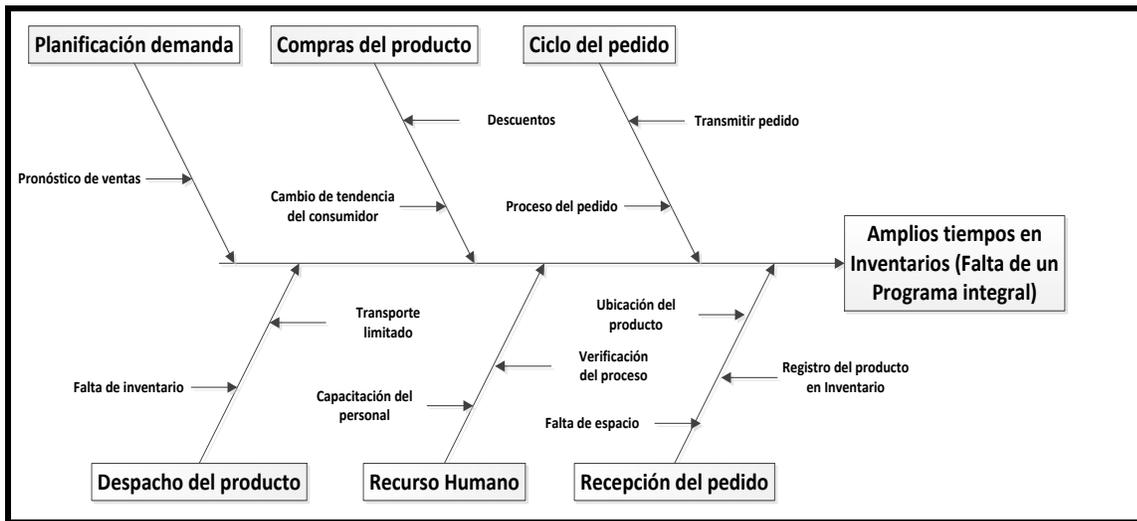
A continuación se presentan los principales procesos en donde se evidencia las posibles debilidades de cada uno de estos y una breve descripción de los mismos.

El procedimiento de conteo físico en los inventarios, tiene como debilidad el tiempo de ejecución debido a la variedad de productos con los que cuenta la empresa, ya que este conteo se hace de forma manual y se anotan las cantidades y descripciones de cada producto en formatos establecidos por la empresa. Este ingreso de datos a dichos formatos permite comparar los datos contra las ventas realizadas, pero dicha dinámica sigue incrementando el tiempo en el que realizan esta actividad y si a esto se le agrega que en ocasiones las personas asignadas a este procedimiento no cuentan con las habilidades o destrezas para realizarlo, el mismo se repite en varias ocasiones.

En cuanto a la manipulación y traslado de información no solo con el jefe de Bodega sino con Gerencia, este procedimiento al estar directamente relacionado a existencias, entradas y salidas, nuevos productos, entre otros, los tiempos son muy considerables, dado que no cuenta con la automatización del procedimiento ni con un programa informático que integre la información entre las áreas involucradas, correspondiente a las personas pertinentes para la toma de decisiones.

El análisis de la información recopilada no es totalmente aprovechado para los fines de la empresa, debido a que la información que se obtiene no es en tiempo real y esto a su vez perjudica en gran medida la toma de decisiones.

Figura 29. **Diagrama causa-efecto - tiempos en inventario**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

3.2. Solución de problemas planteados

Ante los problemas hallados y planteados, se realizará un plano de la Bodega para la distribución de los productos dentro de las mismas, así como la correcta distribución del personal y su asignación de tareas antes del inventario, también se llegó a la conclusión de automatizar el procedimiento de recuento físico, por medio de un programa informático para escanear los códigos de barras de cada uno de los productos, el cual transmitirá los datos tomados a la base de datos del mismo. Para esto todo el personal debe ser capacitado para el uso del nuevo equipo y del nuevo sistema informático.

3.3. Planeación de procesos de mejora

Como punto de partida para la mejora del sistema se debe tomar en cuenta la implementación del método ABC, para categorizar el inventario según su importancia o los artículos triviales dentro de la empresa, y una adecuada gestión del inventario por medio de un sistema integral que permita tener información en tiempo real. El sistema ERP para el manejo de inventarios se basará en el modelo ABC, el cual se adaptará sin ningún problema a la empresa, ya que permite clasificar los productos según su costo.

3.3.1. Codificación de inventarios

Para facilitar la localización de los productos almacenados en Bodega, toda empresa debe utilizar un sistema de codificación. Para facilitar la gestión dentro de la empresa, y dado que el último sistema implementado fue correcto en relación a su estructura pero no en cuanto a su ejecución.

Se hace la recomendación que a partir de la implementación del proceso de mejora, la estructura de la codificación del inventario incluya el tipo de papel sea *bond* o *couche*, entre otros, el gramaje del papel, las diferentes medidas que sean manejadas con cada uno de los productos, si es papel normal o abrillantado y la marca de cada producto, para esto se utilizará el siguiente formato:

para el inventario y la asignación correspondiente a cada producto dentro de las bodegas según las abreviaturas descritas más adelante.

En conjunto el jefe de Bodega y su asistente deben revisar el catálogo de códigos y asegurarse sea funcional y claro para la manipulación del producto. Luego de esto si el catálogo de códigos cumple con las necesidades del departamento, el jefe de Bodega será el encargado de presentarlo ante la Alta Gerencia para una segunda revisión y la autorización del mismo.

Por último el asistente de Bodega con la supervisión del jefe de Bodega, será el delegado para dar a conocer el catálogo de códigos al resto de departamentos, y de ingresar dicho catálogo al nuevo sistema computarizado que es propuesto en incisos posteriores.

3.3.2. Método ABC

Se recomienda aplicar un método ABC, como procedimiento simple y ordenado, que pueda utilizarse para separar el producto que requiere atención especial como el *couche*, el papel *kraft* o los cartones con recubrimiento y colocar en una posición adecuada el papel que ya fue adquirido por el cliente pero que aún se mantiene dentro de las instalaciones, siendo esto último un servicio de almacenamiento sin costo en material comprado que presta la empresa en estudio.

El nuevo sistema permite catalogar todos los productos en inventario, de tal forma que los productos con mayor movimiento y los más importantes para la empresa sean revisados con frecuencia, para lo cual se tomará como criterio el costo del producto en conjunto con las cantidades presentadas mensualmente en existencias las cuales son reflejadas al finalizar cada período,

esto permitirá observar cómo estas cantidades afectan de forma directa el volumen de dinero con el que se cierra el inventario mes a mes. Para la ejecución del mismo se analizará el año prueba - 2013, con el cual se puede clasificar con el método ABC los productos comercializados de mayor a menor costo. Los rangos para la clasificación de los diferentes productos son los siguientes:

Tabla XVIII. **Clasificación ABC de los productos**

CÓDIGO ASIGNADO	DESCRIPCIÓN					COSTO U.	CLASE
ADH851724BR2CDG	Adhesivo	85 g/m ²	17X24"	Brillante 2 Caras	Daper God	433,00	A
ADH801724MTEO	Adhesivo	80 g/m ²	17X24"	Mate	Et Orange	429,78	A
ADH851724BR1CBS	Adhesivo	85 g/m ²	17X24"	Brillante 1 Cara	BSC	375,74	A
ADH851724BR2CBC	Adhesivo	85 g/m ²	17X24"	Brillante 2 Caras	BCC	375,06	A
ADH851724BR1CDG	Adhesivo	85 g/m ²	17X24"	Brillante 1 Cara	Daper God	374,89	A
TEX3752538SB	Texcote	375 gms	25x38"	No	Spark Binbong	355,08	A
TEX1802819CP	Texcote	180 gms	28x19"	No	Cuta Paper	350,99	B
TEX3003040DG	Texcote	300 gms	30x40"	No	Daper God	347,89	B
TEX2402538CZ	Texcote	240 gms	25x38"	No	Cuta Zenith	342,77	B
TEX4503040GW	Texcote	450 gms	30x40"	No	Grey White	335,61	B
HUS2502536LN	Husky	250 gms	25x36"	No	Lusp Nuvia	320,19	B
HUS2302538BT	Husky	230 gms	25x38"	No	Binbong Tars	319,93	B

Continuación de la tabla XVIII.

HUS2302538BR	Husky	230 gms	25x38"	No		Bohui Rs	315,45	B
HUS2302536BT	Husky	230 gms	25x36"	No		Binbong Tars	311,01	C
CAR1502530WX	Cartulina	150 gms	25X30"	No		Weolly Xinde	292,21	C
COU802424MTNU	Couche	80 g/m ²	24x24"	Mate		Nuvai	292,20	C
COU802536MTCM	Couche	80 g/m ²	25x36"	Mate		Chun mong	292,20	C
COU802536BR1CNU	Couche	80 g/m ²	25x36"	Brillante Cara	1	Nuvai	259,71	C
COU1152536BR2CEU	Couche	115 g/m ²	25x36"	Brillante Caras	2	Europaper	248,11	C
COU1152538BR2CDS	Couche	115 g/m ²	25x38"	Brillante Caras	2	Daper S	244,25	C
CAR1602636TM	Cartulina	160 gms	26x36"	No		Thewi Mede	232,89	C
COU1152538MTSD	Couche	115 g/m ²	25x38"	Mate		Slog Daper	232,52	C
COU1152536MTSN	Couche	115 g/m ²	25x36"	Mate		Slog Nuvai	219,97	C
CAR1602638TM	Cartulina	160 gms	26x38"	No		Thewi Mede	219,97	C
COU802519BR1CNR	Couche	80 g/m ²	25x19"	Brillante Cara	1	Nuvai RS	206,87	C
CAR1602631TX	Cartulina	160 gms	26x31"	No		Thewi Xinde	206,87	C
BON801114MTCP	Bond	80 g/m ²	11X14"	Mate		Cuta Paper	196,83	C
BON702634MTPP	Bond	70 g/m ²	26x34"	Mate		Patriot PP	179,38	C
BON802228MTOP	Bond	80 g/m ²	22X28"	Mate		Origen Paper	164,77	C
BON752228MTDG	Bond	75 g/m ²	22X28"	Mate		Daper God	154,76	C

Continuación de la tabla XVIII.

BON70210297MTMI	Bond	70 g/m ²	210x297"	Mate	Mileser	154,22	c
BON752228MTME	Bond	75 g/m ²	22X28"	Mate	Mexcha	145,32	c
BON801117MTCB	Bond	80 g/m ²	11x17"	Mate	Carta Blanca	131,08	c
BON802228MTME	Bond	80 g/m ²	22X28"	Mate	Mexcha	118,89	c
BON802228MTKM	Bond	80 g/m ²	22X28"	Mate	King Miles	118,25	c
PER502234CS	Periódico	50 gms	22x34"	No	Cuta SR	98,29	c
PER502236CS	Periódico	50 gms	22x36"	No	Cuta SR	89,16	c
KRA902636CM	Kraft	90 gms	26x36"	No	Cut Miles	67,37	c

Fuente: elaboración propia.

Para los cálculos presentados en la tabla anterior se consideró la clasificación ABC por su costo unitario, esto debido a que este es el criterio preestablecido por la empresa y el cual es un indicador confiable para medir cuales son los productos con menor costo y que muestran una mayor rotación dentro del inventario.

El producto clasificado como A representa un 15 % del total del valor para el inventario que fue analizado, estos productos que están conformados principalmente por el tipo de papel adhesivo, se deben considerar como críticos en referencia a las cantidades solicitadas y el *stock* mínimo que debe almacenarse de los mismos.

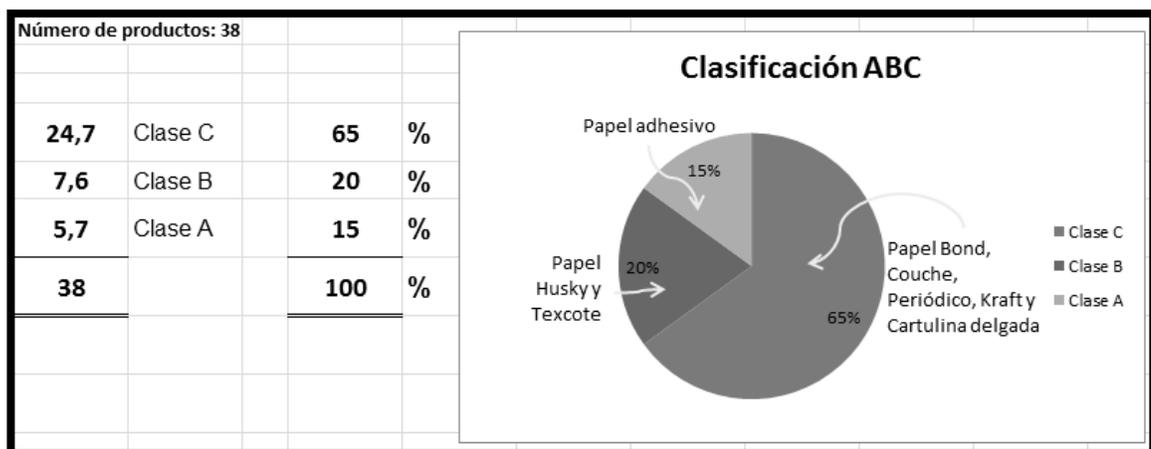
La clasificación B representa un 20 % del total invertido en el inventario, esta clasificación contiene al tipo de papel cartoncillo liviano - *husky*, utilizado principalmente para folletos y revistas por parte de los clientes, y el tipo de

papel cartoncillo - texcote, el cual es utilizado por los clientes en áreas farmacéuticas, por lo tanto estos productos deben ser revisados como mínimo cada 3 meses tomando en cuenta las consideraciones, como: la temperatura o el plegado que se encuentran en capítulos previos en la investigación.

Por último todos los productos de clase C con un 65 % representan todos los artículos con mayor rotación dentro del inventario y con mayor volumen, como lo son: el papel tipo *bond*, *couche*, papel periódico, papel *kraft* y cartulina delgada, por lo cual estos productos pueden afectar el espacio físico de las bodegas por lo que su control debe ser programado en períodos prolongados sin exceder los 6-8 meses.

En el gráfico que se presenta a continuación se puede observar los porcentajes que representan las distintas clasificaciones para el total de productos analizados.

Figura 30. Clasificación ABC



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

El método ABC como herramienta tiene mucho poder y en conjunto con la clasificación propuesta anteriormente se puede lograr la reducción de los costos de inventarios en un corto plazo.

3.3.2.1. Gestión de inventarios

Es vital la utilización y la adecuación a las condiciones presentadas de métodos más modernos de gestión y operación, dentro de estos la gestión de inventarios. Para un correcto funcionamiento de la empresa tomando en cuenta las condiciones que sean presentadas, es necesario disponer de métodos y herramientas eficaces para evaluar esta gestión y así poder tener una base sólida para, si es necesario, realizar cambios en bien de una adecuada gestión así como de su posible crecimiento.

La eficiencia del nuevo proceso será el resultado de una buena coordinación entre las personas responsables o encargadas del nuevo proceso y todos los recursos que estén involucrados dentro del almacén. Cabe mencionar que entre menor sea la eficiencia en el nuevo control de inventarios, existirá una mayor necesidad de inversión.

Para la empresa en estudio se proponen algunos indicadores para la gestión y sistemas de inventarios, para que la empresa tenga un mejor control de todas sus existencias, conozca cuanto y cuando pedir y el proceso de conteo sea más efectivo. Este conjunto de indicadores o variables, permitirán analizar el comportamiento del inventario de los diferentes productos.

Tabla XIX. **Indicadores y variables para la gestión de inventarios**

Indicador o Variable	Descripción
Inventario Promedio	Valor promedio de las existencias de productos en las bodegas al final de cada período, el cual será de utilidad posteriormente para determinar si la bodega tiene la capacidad suficiente para almacenar todos los productos. Como no existe tanta variación en los principales productos adquiridos se usará la siguiente fórmula: $(\text{Inv. Inicial} + \text{Inv. Final}) / 2$
Inventario Promedio Ajustado	Valor promedio de las existencias dentro de las bodegas al final de cada período (no tomando en cuenta los períodos sin <i>stock</i>), el cual permitirá utilizarlo posteriormente para determinar si las bodegas tienen la capacidad para almacenar todos los productos. $\text{Inv. Promedio} + \text{Inv. Seguridad}$
Índice de rotación de inventario	Indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través del consumo. $\text{Coste mercancías vendidas} / \text{Inventario Promedio}$

Fuente: elaboración propia.

Cada uno de estos indicadores o variables que han sido propuestos para el manejo y control de inventarios deben tener una meta, y con ello conseguir establecer mejoras de período en período, cualquiera que fuera este. Se sugiere realizar las mediciones de todos los indicadores y variables cada tres o máximo cuatro meses, para poder recolectar información considerable y en función de la misma establecer el valor buscado o valor meta, para que la empresa dirija su empeño en el logro del mismo. Esto contribuirá a que la empresa desarrolle capacidades para introducirse, mantenerse y ampliarse en el mercado, es por ello que el perfeccionamiento de la gestión de inventario es importante y debe estar dirigida a la satisfacción de los clientes y al logro de la eficiencia de la empresa.

3.3.2.1.1. Valorización de inventarios

Para efectos de valorización de inventario, el criterio utilizado es el método primeras en entrar primeras en salir, el cual indica que el próximo producto a ser vendido será el que más tiempo lleve almacenado dentro de las instalaciones, su elección es debido al carácter de la organización, una comercializadora, y que sin importar la diversidad de productos manejados dentro de la empresa el mercado de papel mantiene precios constantes.

3.3.2.1.2. Historial de ventas

A continuación se presenta el historial de ventas en resmas de papel para la empresa Papeles, S. A. que corresponden al período comprendido entre enero de 2012 a diciembre de 2014.

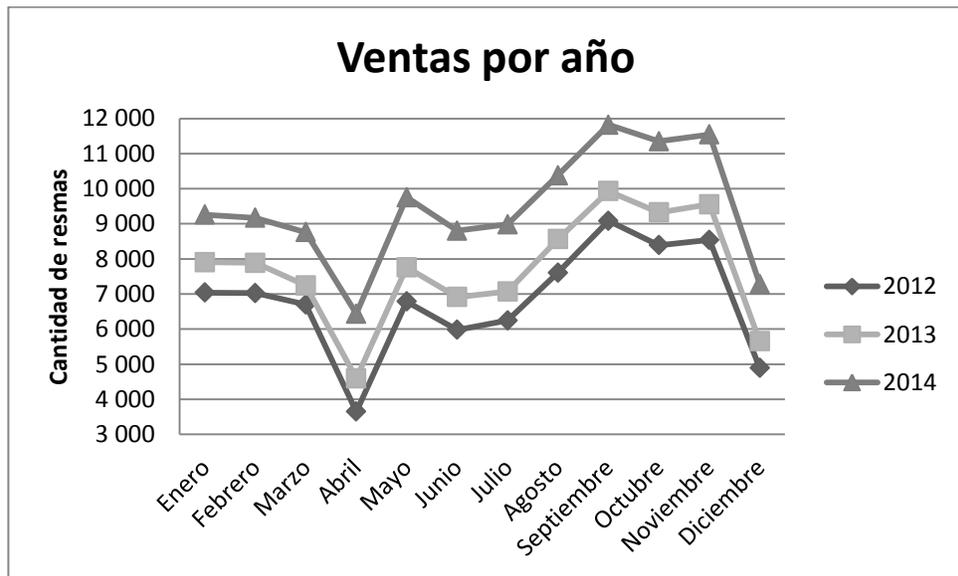
Tabla XX. **Historial de ventas**

Mes	Períodos		
	2012	2013	2014
Enero	7 037	7 905	9 259
Febrero	7 024	7 888	9 171
Marzo	6 697	7 241	8 762
Abril	3 646	4 597	6 435
Mayo	6 785	7 759	9 757
Junio	5 979	6 913	8 801
Julio	6 245	7 072	8 985
Agosto	7 608	8 563	10 381
Septiembre	9 082	9 933	11 824
Octubre	8 391	9 322	11 351
Noviembre	8 539	9 557	11 547
Diciembre	4 890	5 650	7 281

Fuente: elaboración propia.

Los datos reales de ventas con los que se cuentan se deben graficar, con el propósito de identificar el tipo de curva que adopta, lo cual permitirá reconocer fácilmente el tipo de método a utilizar en los pronósticos.

Figura 31. Ventas realizadas de 2012 al 2014



Fuente: elaboración propia.

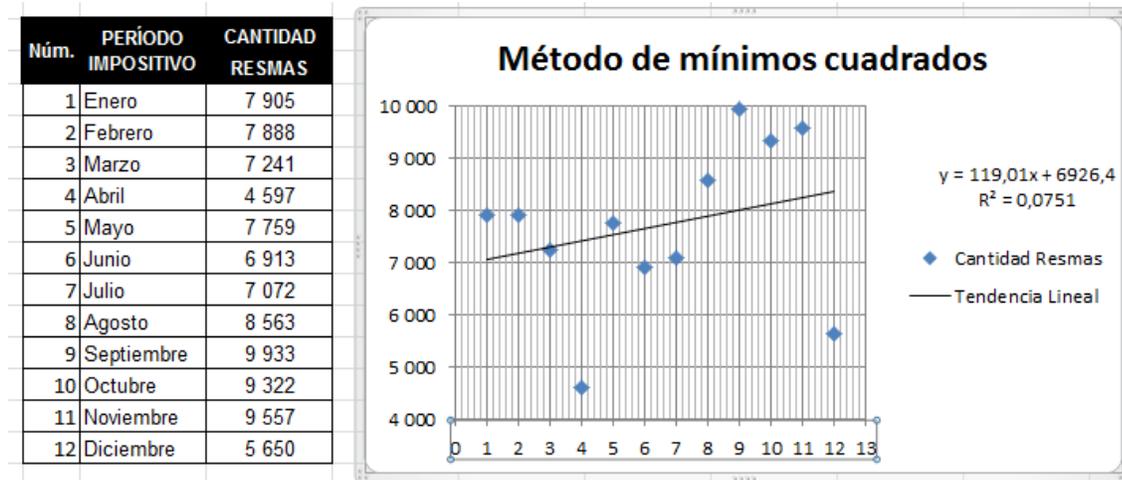
3.3.2.1.3. Pronósticos

Con la mejora de la nueva propuesta deberá existir suficiente inventario, de tal forma que el consumo será igual a la demanda, dado que cada unidad solicitada será despachada. Porque si existiera una ruptura en el inventario y durante este período se requiere más producto o producto nuevo, la demanda será superior al consumo. Y en este caso y dado que la empresa es una comercializadora, el cliente podría decidir retirar el pedido o solicitar que la demanda que no se pudo satisfacer le sea atendida en el siguiente despacho o

recepción. Esto es inadmisibles, por eso la importancia de contar con un buen control de inventarios.

Actualmente la empresa cuenta con un pronóstico de tipo cualitativo lo cual no permite reflejar la totalidad de los datos, dado que no es posible comparar los valores cuantitativos y cualitativos. Se propone realizar pronósticos de ajuste de mínimo cuadrado y de media móvil, dado que el ajuste de mínimo cuadrado ayudará a obtener datos exactos que describan el comportamiento de la demanda y así estimar de mejor forma los parámetros para cuantificar su precisión posteriormente. Se decidió usar un número de períodos igual a cuatro, ya que las condiciones parecen estar relativamente estables solo alrededor de cuatro trimestres al año.

Figura 32. **Método de mínimos cuadrados para el pronóstico de ventas (mensual)**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Tabla XXI. Método de media móvil para el pronóstico de ventas

Año	Trimestre	Valor real	Valor	Pronóstico	Pronóstico Real	Error de Pronóstico
			temporal Ajustado	temporal ajustado		
2012	Año 1 - T1	6 809,00	7 025	-	-	-
	Año 1 - T2	6 465,00	7 269	-	-	-
	Año 1 - T3	6 569,00	6 442	-	-	-
	Año 1 - T4	8 266,00	7 369	-	-	-
2013	Año 2 - T1	7 257,00	7 487	7 026	6 810	447
	Año 2 - T2	7 064,00	7 943	7 142	6 352	712
	Año 2 - T3	7 784,00	7 634	7 310	7 454	330
	Año 2 - T4	8 724,00	7 777	7 608	8 535	189
2014	Año 3 - T1	7 678,00	7 922	7 710	7 473	205
	Año 3 - T2	6 422,94	7 222	7 819	6 954	531
	Año 3 - T3	8 522,81	8 358	7 639	7 789	734
	Año 4 - T4	8 176,25	7 289	7 820	8 772	596
Total		89 738,00				

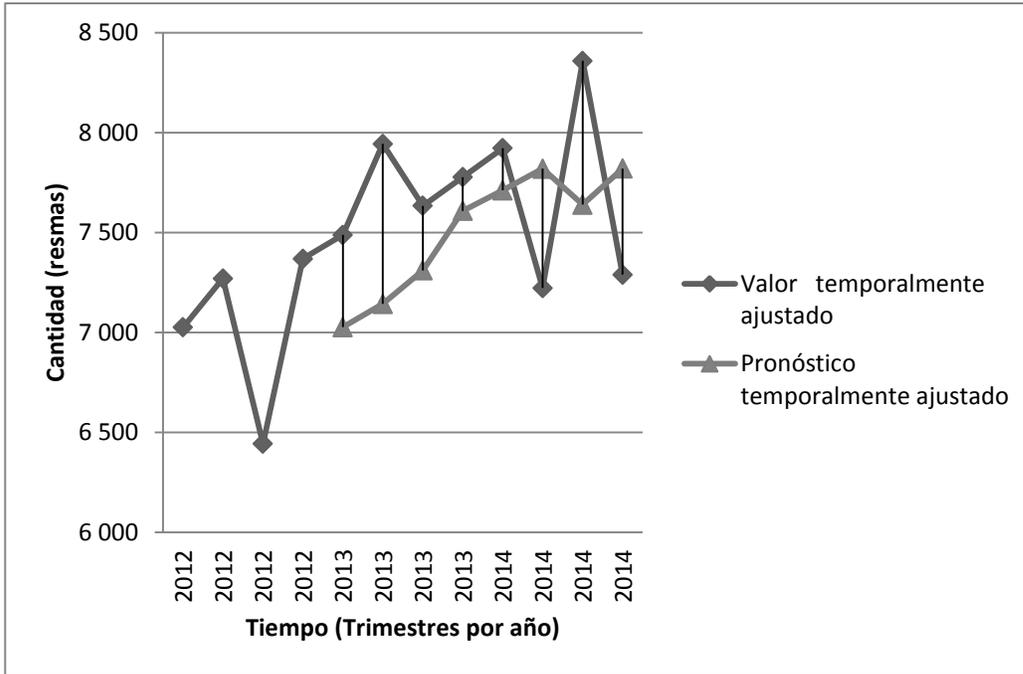
Trimestre	Factor temp.
1	0,97
2	0,89
3	1,02
4	1,12

$$\text{Factor temporal} = \frac{\text{Promedio del mismo trimestre}}{\text{Promedio del valor real}}$$

$$\text{Temporalidad} = \text{Trimestre}$$

Fuente: elaboración propia.

Figura 33. **Volumen promedio de ventas mensuales temporalmente ajustado**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Por lo anteriormente mencionado se hace la recomendación de realizar una reunión con todos los altos mandos, directivos y encargados de bodega cada vez que se realice el pronóstico, en el tiempo ya definido, para hacer de su conocimiento los datos que estos manifiestan, y tratar problemas como el desabastecimiento, la inflación y la variabilidad que puede acontecer debido a la situación del mercado y del país.

3.3.2.2. Minimización de inventarios obsoletos

Se propone una minimización de los inventarios obsoletos dado que es uno de los problemas encontrado en los inventarios de la empresa. Para esta

propuesta este tipo de inventarios se clasificarán por: tiempo, costo y por volumen, es decir, espacio que ocupan los productos dentro de las bodegas.

En la clasificación de los productos de acuerdo al tiempo, se hace referencia al producto que permanece en el inventario desde el producto con más antigüedad hasta los productos con ingreso más reciente. Si los ingresos de productos son recientes, se hace la recomendación de negociar con el proveedor en cuanto a la devolución del producto o por el cambio con algún nuevo producto que se necesite o algún pedido especial por parte de los clientes.

La siguiente clasificación será la realizada por costos que permite dar un panorama de la inversión realizada en estos productos, y finalmente se realizará la clasificación de acuerdo al volumen que los productos ocupan dentro de las bodegas.

A partir de las clasificaciones de los productos obsoletos se verificará si alguno de los productos puede ser colocado a la venta ya sea para ofrecerlo a terceros, o en ventas con descuentos considerables a clientes por menor. A todo el producto que no se pueda colocar en venta primero se le realizará una cuantificación de costos para conocer la magnitud de este inventario y luego se procederá a un plan de destrucción de productos obsoletos, coordinado por el Departamento Financiero y el de almacén.

Como plan de contingencia se debe realizar una lista de todos los productos que en cierto momento puedan volverse obsoletos, debido a cambios de presentación o la discontinuación de marca. Este plan puede establecerse mediante una tabla estadística y con datos históricos para lograr determinar el tiempo que requieran los productos en venderse y así estimar las cantidades.

3.3.3. Procesos

En relación a una serie de consideraciones como la forma de colocar los productos, la localización de estos y las características de cada tipo de papel, el sistema de almacenamiento según su tipo responde de la siguiente forma:

3.3.3.1. Papel estucado

El papel estucado también llamado *couche*, es un papel que tiene menos porosidad y con un revestimiento brillante o mate, este tipo de papel a diferencia del papel *offset* puede llegar a plasmar un mejor detalle por su poca absorción de tinta. Por lo tanto y según la clasificación realizada en incisos anteriores este tipo de papel será colocado cerca a las columnas o los espacios con menor ventilación, debido al recubrimiento y al grosor que este tipo de papel presenta.

3.3.3.2. Papel no estucado

El papel *offset* o papel no estucado, es un papel sin revestir, con mucho poro y debido a esto es un papel con mayor absorción de tinta. Y son estas características las que dictarán su localización dentro de las bodegas, ya que al contar con un alto grado de porosidad, este tipo de papel se debe colocar en los lugares con mayor ventilación, como lo es la parte frontal del pasillo, a un costado de las oficinas de bodega, ventanales y en lugares aledaños a la entrada y salida de las instalaciones.

3.3.4. Sistema computarizado

Se propone un sistema computarizado que registre los códigos de barra de todos los productos, este software debe ser acompañado del hardware necesario para la lectura de códigos de barra y el respectivo control. Para llevar esto a cabo el procedimiento propuesto es: que ambas bodegas cuenten con el software y hardware necesario para leer el código de barras de cada producto, en la Bodega principal se tendrá un debido control de cada uno de los productos existentes en cada bodega, cuando en alguna de las bodegas se llegue a agotar algún producto, dentro de la Bodega principal el software activará una señal que indicará en qué bodega hace falta producto, la cantidad de producto que hace falta, y que producto es el que necesite reabastecer.

Estas herramientas en conjunto con el código de barras de cada producto, servirá para identificar rápidamente cada uno de los productos, en el momento de su recepción, durante el almacenamiento, hasta el despacho, sin olvidar el objetivo primordial de este trabajo de estudio, que es el de llevar un control exhaustivo del inventario por medio del registro de cada producto que se ingresa y egresa, conociendo el saldo exacto y su valor de venta, que agregado al nuevo equipo permitirá la automatización de las bodegas y ayudará a disminuir el conteo cíclico y retrasos durante el proceso, ya que evitará errores como los presentados en el conteo manual. Además, proporcionará a los altos mandos y personas pertinentes, la información directa en cuanto a la evolución diaria, y reducirá *stocks* y los errores típicos en el reconocimiento de los productos.

3.3.4.1. Integración de modelo ERP

Cuando se trata de un sistema de planeación de recursos ERP se tiende a asociarlo con una herramienta de cómputo, un tipo de base de datos o herramientas de exclusividad para profesionales de sistemas de información, sin embargo, cabe aclarar que esta es una técnica de administración de productos, que para su facilidad y mejora se apoya en un software que permite agilizar el trabajo.

Tomando en cuenta la propuesta de un sistema informático para el apoyo y la mejora en el control de inventarios se hace la recomendación de un sistema de planeación de recursos ERP, que permita a la empresa optimizar la manipulación y la obtención de la información integrada de las áreas de inventarios, compras, venta, pronósticos y la correspondiente planificación.

Este sistema impacta no solo en el área de almacenamiento que es el punto central de este trabajo de investigación, si no en todas las áreas de la empresa, desde la revisión, el análisis y el mejoramiento de los procedimientos con los que cuentan actualmente. Cabe mencionar que el sistema por sí solo no toma las decisiones, este solamente es una herramienta de apoyo en el cual toda la información que se provee es más confiable y oportuna, y será de gran ayuda para los altos mandos para una correcta planeación estratégica y tomar decisiones en menor tiempo.

3.4. Utilización de recursos

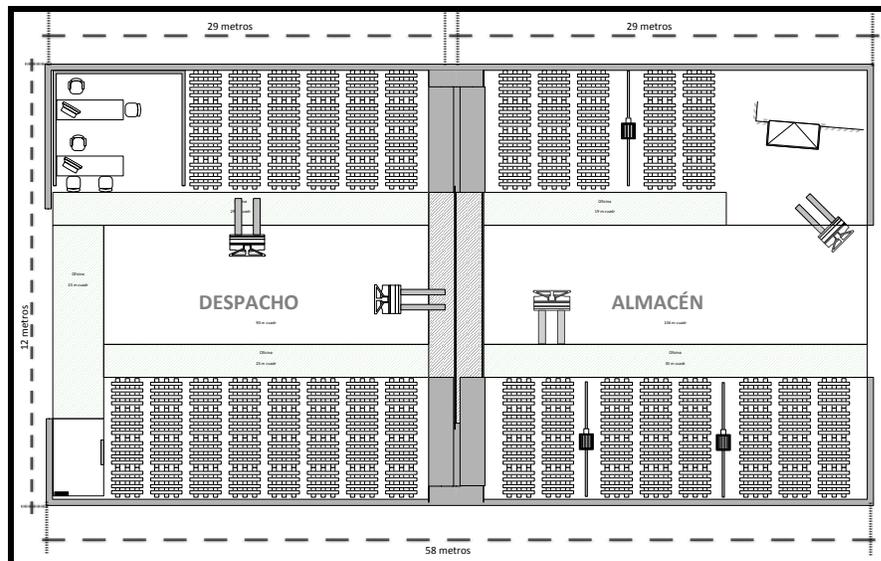
La empresa para poder operar, requiere de recursos para cubrir necesidades de insumos, compra de nuevos productos, mano de obra, entre otros. Como medida complementaria y para poder ejecutar correctamente la

propuesta esta debe ser acompañada con una serie de recursos, entre los cuales se pueden encontrar: el equipo, el recurso humano y las instalaciones.

3.4.1. Bodegas

La bodega es una unidad de servicios dentro de una estructura orgánica y funcional de una empresa comercial o industrial con objetivos claros de custodia, control, resguardo y abastecimiento de materiales y productos. La función de estas es mantener los materiales cubiertos de incendios, robos y deterioros, permitir a las personas autorizadas el acceso a los materiales almacenados, mantener informado constantemente al Departamento de Compras sobre las existencias reales, llevar en forma minuciosa controles sobre los materiales y vigilar que no se agoten los materiales (máximos – mínimos).

Figura 34. Plano de planta bodega principal o de despacho



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

Figura 35. **Plano de planta bodega secundaria o de almacenamiento**



Fuente: elaboración propia, empleado AutoCAD.

Se recomienda según la clasificación ABC de los productos, colocar los productos tipo A en las zonas más cercanas como por ejemplo la entrada a bodega o áreas más transitadas de la misma. Por otra parte tanto los productos tipo B y C que en este caso serán los menos solicitados, colocarlos en las zonas menos accesibles, según la bodega, ya que la necesidad de disponer de ellos será menor.

Esta reubicación permitirá aumentar la eficiencia de ambas bodegas al ahorrar tiempo a los encargados de Bodega a la hora de tomar o colocar el producto, puesto que tienen un mejor control sobre los productos solicitados y no requieren de tantos movimientos para su administración.

3.4.2. Equipo

Para mejorar el sistema del control de inventarios es necesario conocer y contar, primordialmente, con el equipo adecuado que permita escanear todos los productos manejados en ambas bodegas para clasificar el producto por categorías y así desarrollar la respectiva base de datos.

Es por esta razón que se recomienda contar con el equipo más reciente, de mayor eficiencia y que presente versatilidad. Una tableta es una computadora portátil con un tamaño mayor al de un teléfono la cual tiene integrada una pantalla táctil, con la que se interactúa principalmente con los dedos o un estilete. Estas tabletas permitirán la versatilidad que se busca además de ayudar en gran medida en el control de inventarios y serán indispensables para la mejora en el nuevo proceso.

Figura 36. **Tableta con *barcode scanner***



Fuente: *TEC-IT Software*. <http://tec-it.com>. Consulta: enero de 2015.

Las características de esta tableta son las siguientes:

- Marca ASUS
- Modelo MeMO pad Smart 10
- Sistema operativo Android 4.1 Jelly Bean
- Dimensiones 263 x 180,8 x 9,9 mm
- Tipo LCD IPS touchscreen capacitivo, 16M colores
- Tamaño 800 x 1 280 pixeles, 10,1 pulgadas
- Memoria interna 16 GB, 1 GB RAM, slot de tarjeta microSD hasta 32 GB
- Procesador Nvidia Tegra 3 quad-core 1,2 GHz, GPU ULP GetForce
- Cámara 5 MP, 2 592 x 1 944, video, cámara frontal 1,2 MP
- Wi-Fi 802.11, microUSB 2,0, Bluetooth v3.0
- Tiempo de batería hasta 8 h 30 min

3.4.3. Recurso humano

En el diagnóstico realizado previamente, se estableció que a través del tiempo han existido rotaciones y variaciones del recurso humano disponible para la toma física de inventarios, esto debido al incremento de producto y diversidad del mismo, así como el desorden de la empresa al no establecer un perfil, ni de los descriptores de puestos correspondientes; es esta una de las razones por las cuales se contrataba personal sin las capacidades pertinentes.

Para que el funcionamiento del nuevo sistema en el control de inventarios propuesto se lleve a cabo correctamente, es indispensable contar con aquel personal que posea los conocimientos y habilidades necesarias para cumplir con los objetivos que se pretenden alcanzar con dicho sistema.

El área administrativa en conjunto con el jefe de Bodega serán los responsables de llevar a cabo la selección de las personas que estarán a cargo de ejecutar y darle continuidad al nuevo sistema de control de inventarios.

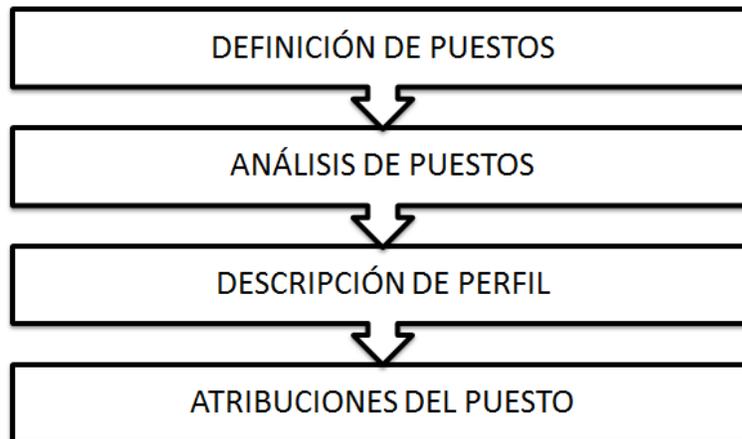
Además, serán los encargados de seleccionar el tipo de capacitación o bien el adiestramiento que consideren necesario, con la finalidad de proporcionarles los conocimientos o mejorar las destrezas de las personas que se encuentren a cargo del nuevo sistema.

Para contratar o instruir a nuevo o antiguo personal en el nuevo sistema de control de inventarios, se recomienda tomar en cuenta el perfil por puesto y las atribuciones de cada uno de estos, los cuales se encuentran definidos en el siguiente apartado con nombre catálogo de puestos, y se recomienda que para todos los puestos las personas posean conocimientos básicos en la administración de inventarios, experiencia en gestión y abastecimiento de productos, conocimientos en paquetes de Microsoft Office y paquetes de control de inventarios, agregados a las competencias solicitadas por el jefe de Bodega o el área administrativa.

3.4.3.1. Catálogo de puestos

La organización y la división del trabajo generan la necesidad de ciertos modelos para gestionar el recurso humano. Las tendencias de la gestión del recurso humano se dirige hacia un enfoque sistemático práctico, multidisciplinario y participativo que es considerado en el análisis y descripción de los puestos de trabajo, como una herramienta básica para el establecimiento de toda política de recursos humanos, dado que todas las actividades desarrolladas en el área de recursos humanos se basan de una u otra manera en la información que brinda este procedimiento.

Figura 37. **Proceso para la elaboración de un catálogo de puestos**



Fuente: elaboración propia.

3.4.3.1.1. Descripción del perfil

Luego de establecer de forma clara los puestos de trabajo necesarios para el desarrollo del proceso, se analizaron los mismos mediante la observación así como el estudio de los diferentes elementos que componen un puesto en específico, llegando así a definir las capacidades, responsabilidades, requisitos mentales y físicos que exige el puesto, los riesgos y las condiciones en las que se desenvuelve el individuo.

Tabla XXII. Descripción de puesto de analista de inventarios

Cargo: Analista de Inventarios	Jefe Inmediato:
Área: Bodega	División: Administrativa y Financiera
DESCRIPCIÓN DEL CARGO	
Controlar el inventario de producto existente para garantizar que la información registrada en el sistema sea pertinente por medio de la programación de los conteos físicos y el análisis de resultados; Controlar la antigüedad del inventario.	

COMPETENCIAS BÁSICAS DEL CARGO			
Competencia	Valor %	Requerimiento	Verificación
Profesión:	20	Auditor/Ingeniero Industrial	Título e Informe Académico
Experiencia:	25	2 años en área de inventarios	Certificación Laboral
Conocimientos específicos:	30	* Inglés Técnico * Conocimientos básicos en administración y contabilidad * Manejo de herramientas de información (Microsoft Office)	Certificación Laboral, de Cursos, prueba escrita y prueba en computadora
Habilidades:	25	* Trabajar en equipo * Proactivo, Innovador * Análisis y agilidad para la toma de decisiones	Pruebas Psicotécnicas
TOTAL	100		

RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES
<ul style="list-style-type: none"> * Asegurar la integridad de los datos de los sistemas de control de inventario. * Realizar los ajustes de inventario por diferencias en los conteos y controles físicos. * Generar e interpretar los indicadores de gestión y control de inventarios. * Realizar auditorías en almacén y detectar pendientes de existencias, procurando que estén actualizadas para evitar desabastecimiento.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIII. Descripción de puesto de jefe de Bodega

Cargo: Jefe de Bodega	Jefe Inmediato: Contador
Área: Bodega	División: Administrativa y Financiera
DESCRIPCIÓN DEL CARGO	
Administrar los recursos de infraestructura, bodegas y bienes de la empresa, coordinado con el resto de la organización, el uso de estos y los materiales adquiridos.	

COMPETENCIAS BÁSICAS DEL CARGO			
Competencia	Valor %	Requerimiento	Verificación
Profesión:	25	Perito Contador	Título de Nivel Medio
Experiencia:	25	2 años en bodega	Certificación Laboral
Conocimientos específicos:	25	* Toma de decisiones * Trabajo en equipo * Técnicas de negociación * Conocimientos básicos de contabilidad	Certificación Laboral
Habilidades:	25	* Proactivo * Organizado * Con iniciativa * Líder	
TOTAL	100		

RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES
<ul style="list-style-type: none"> * Diseño y Control de inventario de existencias en Bodega. * Recepción de equipos y materiales adquiridos. * Chequear el consumo y disponibilidad de insumos y materiales. * Comunicar la disminución o falta de materiales que se demandan para contar con un <i>stock</i> apropiado. * Revisar que los materiales cumplan con los requisitos especificados en la orden de compra antes de ingresarlos a bodega. * Clasificar y ordenar los productos de acuerdo a uso y tamaño.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIV. Descripción de puesto de auxiliar de Despacho

Cargo: Auxiliar de Despacho		Jefe Inmediato: Despachador	
Área: Bodega		División: Administrativa y Financiera	
DESCRIPCIÓN DEL CARGO			
Se dedica a ofrecer y vender la mercadería disponible, cumpliendo con las estrategias de ventas y servicios al cliente.			
COMPETENCIAS BÁSICAS DEL CARGO			
Competencia	Valor %	Requerimiento	Verificación
Profesión:	25	Bachiller	Título de Nivel Medio
Experiencia:	15	6 meses	Comprobable
Conocimientos específicos:	30	* Métodos de almacenaje * Conservación de almacenaje * Elaboración de inventarios	Certificación o Constancias
Habilidades:	30	* Responsable * Proactivo * Servicio al cliente * Trabajo en equipo	Entrevista Pruebas
TOTAL	100		
RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES			
<ul style="list-style-type: none"> * Ofrecer un servicio eficiente al cliente, dando a conocer las diferentes marcas. * Realizar rebajas en los productos solo cuando corresponda y cumplir con los procedimientos. * Ingresar mercadería, colocarla según marca y área definida. 			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXV.

Descripción de puesto de auxiliar de Bodega

Cargo: Auxiliar de Bodega	Jefe Inmediato: Jefe de Bodega
Área: Bodega	División: Administrativa y Financiera
DESCRIPCIÓN DEL CARGO	
Será el encargado de ingresar y egresar la mercadería, manejo de inventarios, almacenaje y preparación de mercadería entre otras actividades.	

COMPETENCIAS BÁSICAS DEL CARGO			
Competencia	Valor %	Requerimiento	Verificación
Profesión:	20	Perito Contador	Título de Nivel Medio
Experiencia:	25	6 meses	Comprobable
Conocimientos específicos:	30	* Recepción de mercadería * Entrega de mercadería * Manejo de paquetes de computación * Manejo de inventarios	Certificación Laboral, Constancia
Habilidades:	25	* Dinámico * Proactivo * Habilidad para trato con clientes * Buenas relaciones interpersonales	Entrevista, Pruebas
TOTAL	100		

RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES
<ul style="list-style-type: none"> * Carga y descarga de los productos de los clientes y proveedores. * Preparar pedidos contra factura. * Reportar y separar los productos dañados por devolución. * Almacenar en lugares asignados los productos de los proveedores. * Todas las actividades inherentes a su cargo y aquellas que le sean asignadas por el jefe inmediato. * Cumplir los procedimientos que establezca la empresa en el área o cargo.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVI. Descripción de puesto de encargado de montacargas

Cargo: Encargado de Montacargas	Jefe Inmediato: Jefe de Bodega
Área: Bodega	División: Administrativa y Financiera
DESCRIPCIÓN DEL CARGO	
Operar los montacargas, porta estibas o pallets según los parámetros de seguridad y según lo indicado en el manual de buenas prácticas de almacenaje. Comprender y seguir los procedimientos establecidos para el correcto manejo de la carga.	

COMPETENCIAS BÁSICAS DEL CARGO			
Competencia	Valor %	Requerimiento	Verificación
Profesión:	20	Graduado en Estudios Técnicos	Certificado Técnico
Experiencia:	30	1 año de experiencia	Certificación Laboral
Conocimientos específicos:	20	* Operación, inspección y mantenimiento * Normas de seguridad * Aparejamiento de la carga * Apilar y desapilar la carga	Certificación Laboral
Habilidades:	30	* Honesto * Organizado * Con iniciativa * Alto nivel de concentración	Pruebas Físicas
TOTAL	100		

RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES
<ul style="list-style-type: none"> * Llenar diariamente el <i>check list</i> de cada equipo a inicio del turno y notificar cualquier situación anómala detectada inmediatamente. * Mantener informado al jefe inmediato sobre anomalías o desperfectos presentados en el equipo. * Cargar y descargar los vehículos asignados. * Reubica los <i>pallets</i> vacíos en orden para ser enviados a la sección de <i>pallets</i> sin uso. * Reubicar los productos según lineamientos del sistema o por órdenes del supervisor. * Ayudar a plastificar las paletas o cerrar cajas con cinta adhesiva antes de cualquier movimiento.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVII. Descripción de puesto de personal operativo de reparto

Cargo: Personal de Reparto		Jefe Inmediato: Jefe de Bodega	
Área: Bodega		División: Administrativa y Financiera	
DESCRIPCIÓN DEL CARGO			
Distribuir y entregar los productos a los destinatarios en los domicilios que figuren en los envíos, manteniendo una relación directa con el cliente, atendiendo y dando respuesta a sus solicitudes de información.			
COMPETENCIAS BÁSICAS DEL CARGO			
Competencia	Valor %	Requerimiento	Verificación
Profesión:	20	Bachiller	Título a Nivel Medio
Experiencia:	25	2 años en puesto	Certificación Laboral
Conocimientos específicos:	30	* En los productos y servicios * Del Mercado * Normas/Políticas de venta * Tiempos de entrega	Certificación Laboral
Habilidades:	25	* Buenas relaciones interpersonales * Excelente presentación * Dinámico * Proactivo	
TOTAL	100		
RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES			
<ul style="list-style-type: none"> * Realizar todas las tareas relacionadas con su puesto, y la respectiva clasificación manual y automática según líneas de productos. * Realizar la recepción y liquidación, además del pago y cobro en los domicilios, de los productos que así estén establecidos. * Utilizar todos los medios técnicos y materiales necesarios para el desempeño de las funciones propias del puesto (vehículos, sistemas informáticos, entre otros). 			

Fuente: elaboración propia.

3.4.3.1.2. Atributos por puesto

El analista de control de inventario será el responsable de todos los recuentos parciales periódicos y los inventarios físicos que necesiten completarse. Además recopilará los informes diarios, semanales y mensuales según lo requiera el gerente Administrativo, tendrá la capacidad de conocer que pedidos no han sido completados y comunicarlo a las partes necesarias.

Esta persona también será responsable del estado de inventario y depósito. Debe asegurarse que el inventario sea organizado y estar libre de cualquier situación potencial de riesgo. Con todo el conocimiento que un analista de inventarios requiere, deberá juntar los pedidos para el reabastecimiento y estimar el tiempo para la elaboración del inventario, de tal forma que la empresa no se quede sin existencias antes que el reabastecimiento llegue.

Tabla XXVIII. Atribuciones del analista de inventarios

Núm.	Función
1	Recibir y clasificar la documentación para la verificación del producto, así como cotejar y archivar documentación de todas sus actividades.
2	Coordinarse con el jefe de Bodega y el jefe de la Unidad Administrativa, en todas las actividades que se llevarán a cabo con el fin de actualizar inventarios verificando, corrigiendo y completando la información referente a compras directas, pedidos de importación, entre otras.
3	Determinar el tipo de movimientos a realizar, así como la documentación faltante sobre los productos para efecto de actualización de inventarios.
4	Realizar cálculos de costeo y conversión de moneda extranjera en los casos necesarios (Importaciones).
5	Revisar, verificar, analizar y corregir tanto la información generada sobre el inventario realizado como la información emitida por bodega contra los documentos fuente.
6	Elaborar informes que solicite el jefe inmediato.

Fuente: elaboración propia.

El cargo de jefe de Bodega incluye entre sus responsabilidades las actividades de operar Bodegas de productos mediante la compra, almacenamiento y el control de nuevos productos y materiales. Debe cumplir con funciones como recepción, aseguramiento de *stock* permanente de productos, despacho y llevar un registro de existencias.

Tabla XXIX. **Atribuciones del jefe de Bodega**

Núm.	Función
1	Organizar y controlar la entrada y salida de producto.
2	Determinar <i>stocks</i> de mínimos y máximos, y la elaboración de la solicitud de abastecimiento.
3	Recibir productos verificando que la cantidad y la calidad sea la solicitada; además de velar deficiencias (empaques dañados, faltantes, humedad).
4	Clasificar y distribuir producto dentro de la bodega para lograr la eficiencia del espacio y hacer más ágil el despacho.
5	Verificar la rotación adecuada del producto por fecha de antigüedad.
6	Mantener actualizados los registros de movimientos y existencias.
7	Verificar limpieza, medidas de seguridad, señalamientos, áreas de protección al producto, altura de tarimas, distancia entre tarimas para minimizar los empaques dañados.
8	Presentar informes semanalmente.

Fuente: elaboración propia.

Como lo indica su nombre un auxiliar de Bodega, debe secundar tanto al jefe de Bodega, como al encargado de inventarios e incluso al asistente de Bodega, sus tareas abarcan desde recibir y acomodar el producto, hasta, en ocasiones, administrar las entradas y salidas del mismo.

Tabla XXX. **Atribuciones del auxiliar de Bodega**

Núm.	Función
1	Control y manejo de Inventarios.
2	Recepción de mercancía proveniente de los diferentes proveedores.
3	Despacho de mercancía a mostrador.
4	Mantener el orden y aseo de la bodega.
5	La bodega debe estar organizada por marcas.
6	Mantener actualizados los registros de movimientos y existencias.

Fuente: elaboración propia.

El auxiliar de Despacho debe estar totalmente enfocado al excelente servicio para los clientes, y debe apoyar al encargado de Despacho en todo momento, transporte, empaquetado, y cualquier actividad relacionada con la venta del producto y por supuesto un apoyo general dentro de bodega incluyendo la toma de inventarios.

Tabla XXXI. **Atribuciones del auxiliar de Despacho**

Núm.	Función
1	Recepción de mercadería.
2	Revisar la mercadería y contrastarla contra documentos.
3	Preparar y empaquetar los pedidos.
4	Despachar la mercadería.
5	Recibir y verificar las devoluciones.
6	Apoyar en la toma de inventarios.

Fuente: elaboración propia.

El operador o encargado de montacargas realiza todas aquellas tareas relacionadas con el movimiento de producto de un lugar a otro. Incluye la carga y descarga de camiones, abastecimiento o acomodo de producto nuevo.

Tabla XXXII. **Atribuciones del encargado de montacargas**

Núm.	Función
1	Operar los montacargas, porta estibas o <i>pallets</i> según los parámetros de seguridad y según lo indicado en el manual de buenas prácticas de almacenaje.
2	Comprender y seguir los procedimientos establecidos para el correcto manejo de la carga.
3	Mantener informado al supervisor sobre anomalías o desperfectos presentados en el equipo.
4	Reubicar los <i>pallets</i> vacíos en orden para poder ser enviados a la sección de <i>pallets</i> sin uso para el fin correspondiente.
5	Manejar el producto con los parámetros de velocidad adecuados dentro de las instalaciones como en la parte externa de la bodega, respetando siempre la señalización.
6	Comprobar el inventario haciendo un pequeño recuento de productos.

Fuente: elaboración propia.

3.5. Costos

En este apartado se analizará y desglosarán los costos que están relacionados directamente con la propuesta en la mejora en el sistema de control de inventarios.

3.5.1. Costos de instalación

Los costos de instalación involucra a la persona capacitada para la correcta programación, instalación y ejecución del o de los programas requeridos, así como el software adecuado para la creación personalizada del sistema computarizado.

Tabla XXXIII. **Costo del recurso humano**

PROGRAMADOR	TIEMPO (MESES)	SALARIO	TOTAL
Desarrollo	2	Q 7 500,00	Q 15 000,00
Implementación	2	Q 7 500,00	Q 15 000,00
Total			Q 30 000,00

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXIV. **Costos de software**

SOFTWARE		
Programas (licencias)	Dólares	Quetzales
Microsoft Visual Studio Professional 2013	803,02	6 147,42
Oracle Database Standard Edition	343,43	2 629,09
Crystal Reports 11 Server	622,15	4 762,79
Totales (Tipo de Cambio Q 7,65 / \$ 1,00)	1 768,60	13 539,30

Fuente: elaboración propia.

3.5.2. **Costos de hardware**

La mejor opción dada la buena relación calidad-precio, es la tableta ASUS MeMo Pad Smart 10. Esta tableta no cuenta con extravagancias, una parte frontal con un marco de grosor de tres milímetros aproximadamente, la parte trasera de la tableta es completamente plástica.

Figura 38. **Parte frontal/trasera tablet ASUS MeMo Pad Smart 10**



Fuente: *ASUS. ASUS MeMo Pad Smart 10*".

http://www.asus.com/Tablets_Mobile/ASUS_MeMO_Pad_Smart_10/.

Consulta: diciembre de 2014.

El Motorola CS3000 es un escáner de código de barras móvil con dos modos de funcionamiento: la primera, es por lotes para poder cargar datos a un *host* en un momento posterior o la captura en tiempo real y la segunda, que es a través de una transmisión a una aplicación *host* a través de una conexión Bluetooth inalámbrica para teléfonos inteligentes, PDA y ordenadores portátiles (en este caso una tableta). El CS3000 ofrece un lote de doce horas de duración de batería Bluetooth, y en modo de 24 horas asegura más rendimiento de escaneo que en un solo turno de carga. Su diseño simple de dos botones lo hace más fácil de sujetar y utilizar.

Figura 39. **Motorola CS3000 Barcode Scanner**



Fuente: *Motorola solutions*. <http://www.motorolasolutions.com/US-EN/Business+Product+and+Services/Bar+Code+Scanning/>. Consulta: diciembre de 2014.

Este equipo permitirá mejorar el sistema de control de inventarios en cuanto a la resolución de problemas en el manejo de inventarios, rapidez, precisión y exactitud en los procesos. Además de contar con factores como la seguridad en el manejo de la información, constancia en el control de productos aun cuando exista un aumento considerable de demanda, y aumento en la mejora de la calidad de los productos.

Tabla XXXV. **Costos de hardware**

HARDWARE			
Equipo	Cantidad	Costo	Totales
	Requerida	Unitario Q	Quetzales
Tablet ASUS	6	1 269,00	7 614,00
Barcode Scanner	6	149,10	894,60
Total			8 508,60

Fuente: elaboración propia.

3.5.3. Costos de capacitación

Dentro de estos costos se encuentran, a excepción del programador, un plan de capacitación para el personal que se considera debe tener claro el funcionamiento del nuevo software. Por otra parte el programador se ubicará dentro de la empresa en un tiempo estimado de un mes máximo, lo cual se considera un tiempo prudente para que el analista pueda conocer sobre los productos y los procesos para el manejo de estos en el inventario y al finalizar esta etapa pueda llevar a cabo el desarrollo del programa informático.

Tabla XXXVI. Costos de capacitación

CAPACITACIÓN			
Personal	Cantidad Requerida	Costo Unitario Q	Totales Quetzales
Administración	4	1 000,00	4 000,00
Jefe de Bodega	2	1 700,00	3 400,00
Asistente de Bodega	4	500,00	2 000,00
Auxiliares	8	250,00	2 000,00
Total			11 400,00

Fuente: elaboración propia.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Plan de acción

Para poder responder a las necesidades e iniciativas que actualmente son presentadas en la empresa en estudio, se debe utilizar un plan de acción con un enfoque a corto y mediano plazo que integre dichas iniciativas en su proceso de planeación estratégica, utilizando metodologías como: la mejora de procesos apoyado en una solución tecnológica, el costeo basado en actividades, la administración basada en actividades y una adecuada administración de cambios.

La solución a problemas prioritarios para cualquier empresa, entendiendo por problemas prioritarios a todos aquellos que afecten los resultados de cualquier operación, es fraccionarlos en partes más pequeñas y que sean manipulables más fácilmente, esto es diseñado a través de un formato de plan de acción. Para poder definir dicho plan y obtener también un flujo de procesos relevantes para la ejecución de la propuesta, se recomienda utilizar el siguiente formato, en el cual se puede observar las diferentes áreas o líneas con problemas, la forma de trabajar dichas actividades, la definición de tiempos de finalización, la persona encargada y las razones para aplicar cambios.

Tabla XXXVII. **Formato para definición de plan de acción**

Empresa:														Fecha:		
Área:														Código:		
Encargado																
Líneas de Acción	Actividades y Tareas	Tiempo establecido												Responsable	Razones	
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic			
Firmas requeridas																
		Jefe de Bodega		Analista de Inventarios		Gte. Financiero		Gte. General								

Fuente: elaboración propia.

4.1.1. **Manufactura esbelta**

La manufactura esbelta es una serie de herramientas que le permitirán a la empresa aumentar el valor de sus actividades mediante el mantenimiento de un ambiente de mejora continua, que permite a la empresa reducir y eliminar todas las operaciones que no le añaden algún beneficio al producto, al servicio o a los procesos.

La implementación de esta herramienta permitirá reducir el inventario y el espacio en bodegas y las actividades del sistema de control de inventario que no agregan valor, creará sistemas apropiados de entrega de productos sin

perder tiempo, encuentra errores y mejora las tareas de manera que puedan ser más flexibles. Por lo tanto, uno de los objetivos principales de utilizar este tipo de herramienta, es reducir costos, mejorar procesos, entregar más rápido los productos, aumentar la satisfacción de los clientes y mantener un margen de utilidad aceptable.

4.1.1.1. Mantenimiento integral

Para el presente trabajo de graduación solo se hará uso de la estrategia de mantenimiento integral a través de las 5's puesto que la empresa en estudio es una empresa que solo comercializa y no fabrica. Esta estrategia permitirá mejorar la organización y el orden dentro del área de trabajo, con el fin de mejorar la eficiencia de las tareas que se desarrollan para lograr la calidad.

Primero se implementa la clasificación y descarte, que consiste en eliminar del área de Bodega todos aquellos elementos que no son necesarios, ya sean de la misma área o si por alguna razón se encuentran elementos o equipo de otra área. Con esto se reducirá las necesidades de espacio, almacenamiento, transporte y seguros, aumentará la productividad de las máquinas y el equipo implicado, e implicará un menor cansancio físico del recurso humano y se contará con mayor facilidad en las operaciones.

Se continúa con una adecuada organización, con esto se hace referencia a la organización de todos los productos de modo que resulte fácil su manejo y su transporte, además del etiquetado previamente definido para que los empleados encuentren, retire y coloquen en su lugar fácilmente los productos. Esto estará directamente relacionado a la metodología ABC descrita dentro de la propuesta en el capítulo anterior. Todos los productos cuentan con un código único e irrepetible, además de que todo el equipo y herramientas también se

encuentran en un espacio definido para su almacenamiento o colocación, todo el personal del departamento debe tener conocimiento de ambos apartados.

Luego se realizará una limpieza para poder conservar limpias las áreas de trabajo y el equipo utilizado en este departamento. Es importante que cada colaborador tenga asignada una zona dentro de la instalación que deberá tener siempre limpia y será su responsabilidad. Esto además de proporcionar calidad y seguridad, facilita la venta de los diferentes productos, evita daños en los productos, todo esto en conjunto es fundamental para la imagen interna y externa de la empresa.

Por otra parte la estandarización de los procedimientos, permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de la metodología descrita previamente, de lo contrario todo el trabajo realizado se perderá y existirán nuevamente elementos innecesarios.

Por último, pero lo más importante para esta metodología es la disciplina y el compromiso, lo cual significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos para la limpieza del lugar. Los beneficios podrán evidenciarse por un período largo de tiempo si se crea un ambiente de respeto por las normas y estándares establecidos.

4.1.2. Catálogo de códigos

Para la elaboración del siguiente catálogo se consideró que en la empresa se manejan principalmente seis tipos de papel de los cuales se tiene una amplia gama de gramajes, medidas y marcas de cada uno de ellos, además del papel periódico y papel *kraft*. Para una adecuada codificación del tipo de papel se tomarán las tres primeras letras según su tipo, es decir, si el papel es tipo *bond*,

se utilizarán las letras BON, si es un papel adhesivo se tomarán las letras ADH como primera parte dentro del código y así con cada uno de los tipos de papel.

Dentro de la estructura de códigos también se considera el calibre o gramaje del papel, de cada uno de los diferentes tipos de papel, para que de esta forma la segunda parte de la codificación quede de la siguiente forma: BON (Tipo de papel) + 80 (que será el gramaje del papel, este puede ser 85, 100, 120, entre otros). Añadido a esta codificación se toma en cuenta las medidas que cada tipo de papel tenga, 17x24, 26x34, 25x36, entre otras; esto para conformar la tercera parte de la codificación, solo números sin signos, que añadida a lo previamente descrito quedaría como BON + 80 + 1724 (Medida de papel).

La cuarta parte que conforma la codificación lo es si el papel es de tipo mate el cual quedará estandarizado como MT, o si el papel es abrillantado a una cara BR1C o a dos caras BR2C. Y la última parte de la codificación la conforma la marca del producto, de la cual se obtendrá las iniciales de cada palabra de la marca, es decir si la marca tiene por nombre Host Blue, se tomará HB para definir la marca, si la marca solo contiene una palabra dentro del nombre comercial se tomarán las primeras dos letras de esta, es decir la marca Chinmung se toman las letras CH para definir su marca.

Es muy importante que este código sea implementado y estandarizado para todo el producto y nuevo producto, que tendrá como finalidad una adecuada manipulación e identificación de los productos. A continuación se muestra el catálogo de códigos de los productos más importantes dentro de la empresa.

Tabla XXXVIII. **Catálogo de códigos para inventario**

TIPO DE PAPEL	CALIBRE	MEDIDA	MATE/ BRILLANTE	MARCA	CÓDIGO ASIGNADO
Bond	80 g/m ²	11x17"	Mate	Carta Blanca	BON801117 MTCB
Bond	70 g/m ²	26x34"	Mate	Patriot PP	BON702634 MTPP
Bond	70 g/m ²	210x297"	Mate	Mileser	BON702102 97MTMI
Bond	80 g/m ²	22X28"	Mate	Origen Paper	BON802228 MTOF
Bond	80 g/m ²	22X28"	Mate	King Miles	BON802228 MTKM
Bond	80 g/m ²	22X28"	Mate	Mexcha	BON802228 MTME
Bond	75 g/m ²	22X28"	Mate	Daper God	BON752228 MTDG
Bond	80 g/m ²	11X14"	Mate	Cuta Paper	BON801114 MTCP
Bond	75 g/m ²	22X28"	Mate	Mexcha	BON752228 MTME
Adhesivo	85 g/m ²	17X24"	Brillante Caras	2 Daper God	ADH851724 BR2CDG
Adhesivo	85 g/m ²	17X24"	Brillante Cara	1 Daper God	ADH851724 BR1CDG
Adhesivo	85 g/m ²	17X24"	Brillante Caras	2 BCC	ADH851724 BR2CBC
Adhesivo	85 g/m ²	17X24"	Brillante Cara	1 BSC	ADH851724 BR1CBS
Adhesivo	80 g/m ²	17X24"	Mate	Et Orange	ADH801724 MTEO
Couche	80 g/m ²	24x24"	Mate	Nuvai	COU802424 MTNU
Couche	80 g/m ²	25x19"	Brillante Cara	1 Nuvai RS	COU802519 BR1CNR
Couche	115 g/m ²	25x36"	Mate	Slog Nuvai	COU115253 6MTSN
Couche	80 g/m ²	25x36"	Mate	Chun mong	COU802536 MTCM
Couche	115 g/m ²	25x36"	Brillante Caras	2 Europaper	COU115253 6BR2CEU
Couche	80 g/m ²	25x36"	Brillante Cara	1 Nuvai	COU802536 BR1CNU

Continuación de la tabla XXXVIII.

Couche	115 g/m ²	25x38"	Mate		Slog Daper	COU115253 8MTSD
Couche	115 g/m ²	25x38"	Brillante Caras	2	Daper S	COU115253 8BR2CDS
Cartulina	150 gms	25X30"	No		Weolly Xinde	CAR150253 0WX
Cartulina	160 gms	26x31"	No		Thewi Xinde	CAR160263 1TX
Cartulina	160 gms	26x38"	No		Thewi Mede	CAR160263 8TM
Cartulina	160 gms	26x36"	No		Thewi Mede	CAR160263 6TM
Husky	230 gms	25x36"	No		Binbong Tars	HUS230253 6BT
Husky	250 gms	25x36"	No		Lusp Nuvia	HUS250253 6LN
Husky	230 gms	25x38"	No		Bohui Rs	HUS230253 8BR
Husky	230 gms	25x38"	No		Binbong Tars	HUS230253 8BT
Texcote	300 gms	30x40"	No		Daper God	TEX3003040 DG
Texcote	450 gms	30x40"	No		Grey White	TEX4503040 GW
Texcote	180 gms	28x19"	No		Cuta Paper	TEX1802819 CP
Texcote	375 gms	25x38"	No		Spark Binbong	TEX3752538 SB
Texcote	240 gms	25x38"	No		Cuta Zenith	TEX2402538 CZ
Periódico	50 gms	22x34"	No		Cuta SR	PER502234 CS
Periódico	50 gms	22x36"	No		Cuta SR	PER502236 CS
Kraft	90 gms	26x36"	No		Cut Miles	KRA902636 CM

Fuente: elaboración propia.

4.1.3. Ubicación de productos

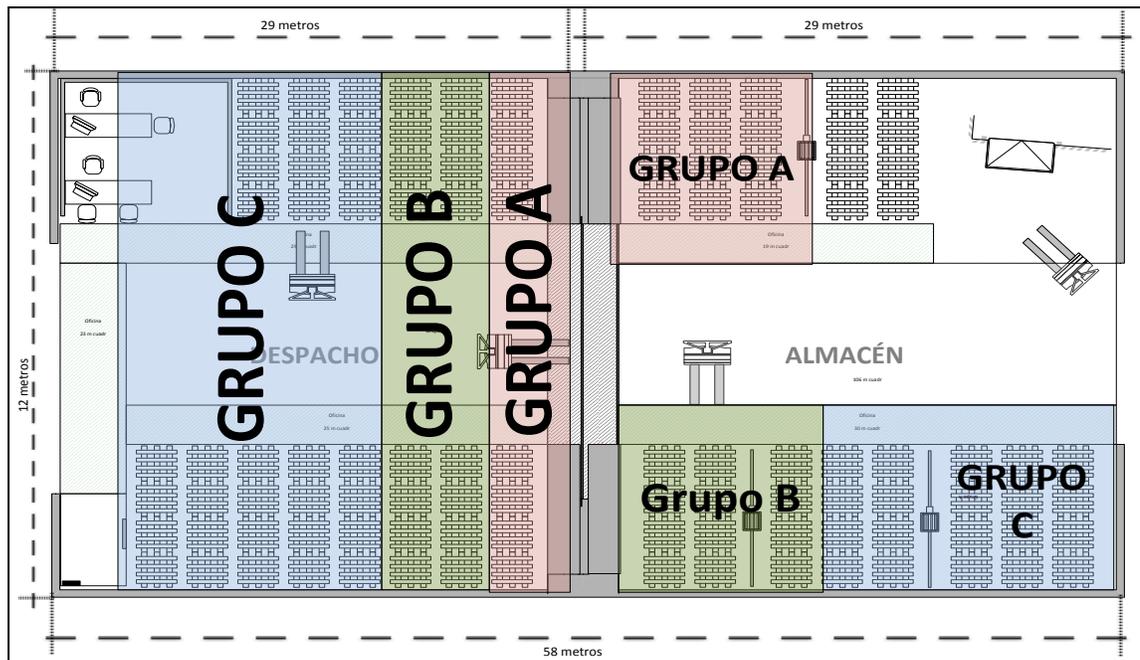
Se debe integrar metodológicamente dentro del proceso de planeación estratégica la implantación del sistema ABC, como parte de un mejoramiento interno de procesos de gestión administrativa enfocado por actividades. Según la metodología propuesta, y la cual se encuentra debidamente detallada en el capítulo anterior, el movimiento y la frecuencia de salida permite determinar el lugar donde los productos se almacenan, como es evidente, se formaron tres grupos o clasificaciones: grupo A, B y C, para almacenar los productos los cuales se detallan a continuación.

Los productos de clasificación C al ser los productos con mayor rotación como lo son el papel *bond*, *couche*, papel periódico, papel *kraft* y la cartulina delgada, serán colocados en las proximidades de la entrada a bodega o áreas más transitadas como lo es el área de despacho, esto para que sean los últimos productos en ser cargados, alcanzando con esto el menor transporte posible. El aprovechamiento de la superficie se mejora en un 70 % debido a que ya no se encuentra producto de clasificación A o B mezclados sobre esta área designada. En la imagen puede observarse en el área delimitada como grupo C, el procedimiento antes descrito.

Para la clasificación de tipo B, papel cartoncillo tipo Husky y Texcote, solo será necesario un pequeño bloque junto a los productos de prioridad C de ambas caras de la bodega, y los productos de clasificación A al ser producto de baja rotación, papel adhesivo, y para aprovechar el espacio correctamente, se colocarán unos encima de otros, tomando en cuenta de dejar la cara brillante hacia arriba. De igual forma en que se venía trabajando este tipo de productos con el fin de evitar problema en cuanto a movimiento o localización de producto se colocarán en sus *pallets* debidamente señaladas. Por lo tanto productos de

clasificación B y A serán colocados en zonas menos accesibles debido a la menor necesidad de disponer de los mismos. Con esto se logra un aprovechamiento de superficie de un 60 % aproximadamente.

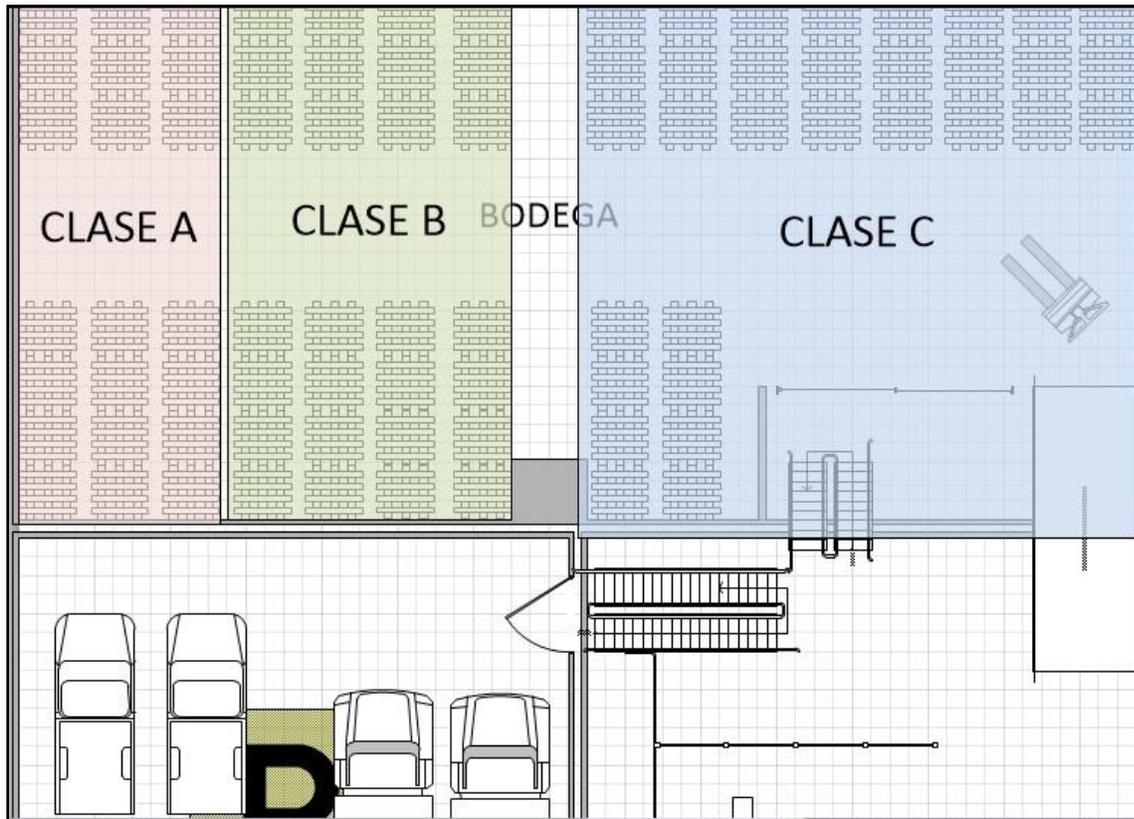
Figura 40. Bodega de despacho – clasificación de productos



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

Como se puede observar en la figura todos los productos a almacenar que son de rotación rápida y requieran de un gran volumen de almacenaje, están ubicados cerca a las áreas de carga, descarga y despacho y no se dispone de pilas de reserva junto a las de movimiento, debido a que el trayecto de toma de productos sería innecesariamente largo. Tal y como se observa el trayecto de toma de productos se inicia en el grupo de tipo A para terminar en el grupo de tipo C, para lograr que los productos que ocupan mayor espacio en los pedidos se recojan en último lugar y su recorrido sea mucho menor.

Figura 41. **Bodega secundaria – clasificación de productos**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

4.1.4. **Modelo ERP**

Según la investigación que fue realizada, y basado en el análisis y estudio de esta herramienta como principal fuente de información, se observó que el éxito de su implementación no solo radica en la adecuada selección de la herramienta basada en requerimientos por parte de la empresa, sino que se necesita llevar un control del proceso a través de su definición, ejecución y la evaluación del mismo. Para que este sistema sea plenamente operativo

deberán transcurrir entre 6 a 12 meses debido a la gran cantidad de recursos que consume.

Para la implementación del sistema ERP se debe contar con personal dedicado completamente a la herramienta, personal que trabaje de forma parcial y la Alta Gerencia que tendrá a su cargo el proporcionar todas las facilidades para el uso del mismo. Además, se debe contar con la capacitación adecuada para el uso de la herramienta, garantizando el correcto funcionamiento de los procedimientos dentro del sistema; si en algún momento se llevaran a cabo nuevos procedimientos, el personal debe ser igualmente adiestrado para utilizar cualquier agregado dentro de la herramienta seleccionada.

El sistema ERP es modular, de tal forma que en un futuro cuando la empresa se desarrolle, el nuevo sistema pueda hacerlo con ella solo con incorporar nuevas funcionalidades. Dentro de los requerimientos solicitados a la persona encargada de elaborar la herramienta se establece que el nuevo sistema cuente con variables básicas como productos, bodegas, proveedores, despacho, tiempos de entrega, inventarios mínimos y máximos de productos y lotes para los diferentes escenarios, además de las contempladas por la Alta Gerencia como pedidos, órdenes de compra, ingresos y egresos, planificación, entre otros. Además de lo anteriormente descrito se agregan funciones pertinentes para que sea un sistema eficiente y eficaz, lo cual permita centralizar y unificar los datos procedentes de todos los departamentos involucrados facilitando así la fluidez de la información.

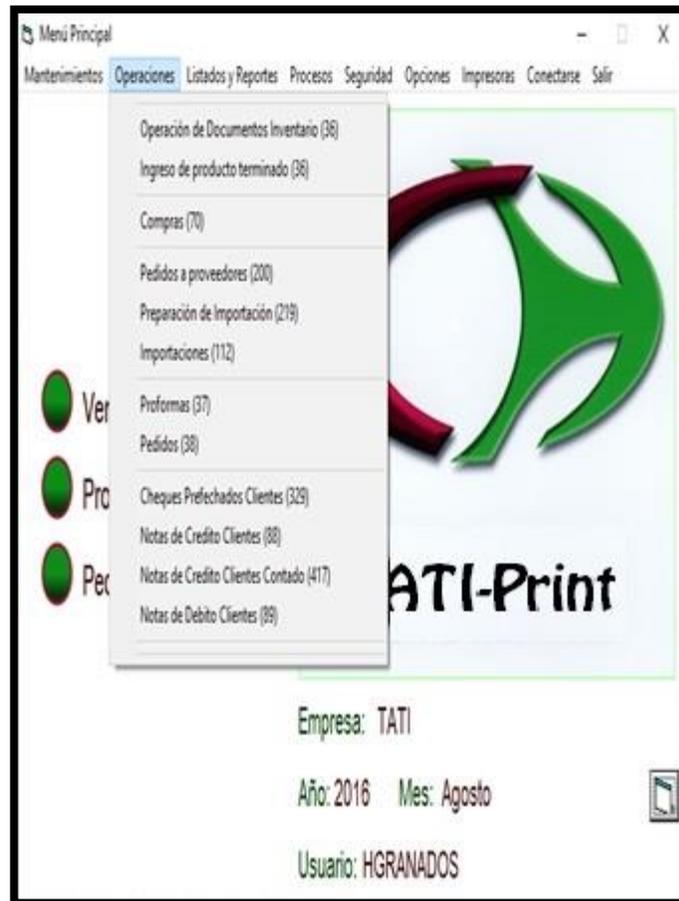
Figura 42. **Menú de mantenimiento**



Fuente: elaboración propia.

Dentro del menú de mantenimientos se puede encontrar la clasificación en la cual se encuentran los productos con base en la implementación de la nueva metodología, también se cuenta con información importante acerca de las bodegas y el equipo con el que se cuenta, además de un listado de los diferentes clientes que actualmente maneja la empresa. Como se mencionó anteriormente el programa informático al ser de tipo modular cuenta con información de interés para otras áreas como se puede observar en la imagen.

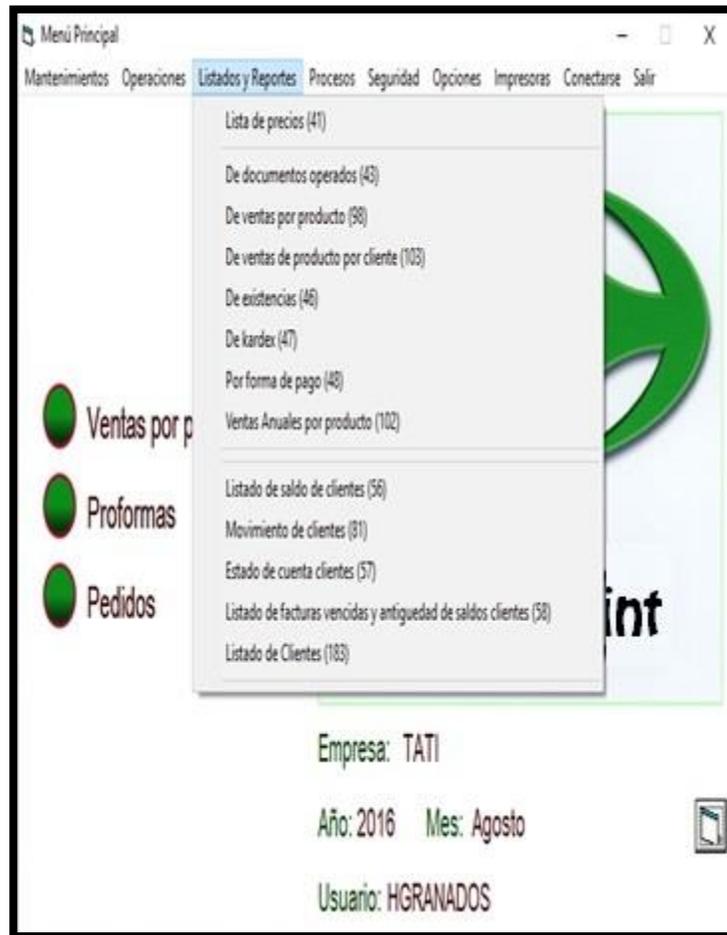
Figura 43. Menú de operaciones



Fuente: elaboración propia.

Dentro del menú de operaciones se pueden observar todos los procedimientos de interés para el área de Almacenaje como lo son el ingreso de producto, la gestión de documentos de inventarios, solicitud de productos a los proveedores con los que se cuenta, sus respectivas importaciones, entre otros. Así como también apartados relacionados con el Departamento de Contabilidad, información que es muy importante para este tipo de estructura.

Figura 44. **Menú de listados y reportes**



Fuente: elaboración propia.

El menú de listados y reportes, es uno de los menús más importantes ya que corrige el problema de la manipulación de información en tiempo real, y con esto se facilita a la Alta Gerencia la toma de decisiones dentro de la empresa. Como se puede observar se cuentan con apartados de precios, información de existencias y kardex, también se cuenta con el apartado de ventas o proyección de ventas anuales por productos, listado de saldos, estados de cuenta por cliente, que son algunos de los más importantes dentro de este menú.

Figura 45. Menú de procesos



Fuente: elaboración propia.

El menú procesos tendrá incidencia directa sobre la gestión de toda la información de inventarios, procedimiento que ayuda en gran medida el control que se tiene del mismo. Por el momento dentro de este menú se cuenta con la actualización de inventarios y la actualización de costos en documentos.

Figura 46. Submenú actualización de inventarios



Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la figura 46, con la implementación del nuevo sistema informático ahora el sistema de actualización de inventario se presenta automatizado, logrando así aprovechar no solo la metodología aplicada al control de inventarios, sino también aprovechando las herramientas tecnológicas que fueron propuestas en el capítulo anterior.

Figura 47. Gestión de inventarios

Empresa TATI
Usuario HGRANADOS **Año** 2016 **Mes** Agosto **TIPO CLIENTE**

TIPO DE DOCUMENTO [?] **NUMERO** [?] # ? F2

FECHA 04/08/2016 **No. REF.** [?] **DES. REF.** [?]

BODEGA DE ENTRADA [?] **EXISTENCIA** 0.00 0.00 **UBICACION** [?]

BODEGA DE SALIDA [?] **EXISTENCIA** 0.00 0.00 **UBICACION** [?]

Otros Datos **Contabilidad** **Otros Datos**

OBSERVACIONES [?] **VENDEDOR** [?]

CLIENTE [?] **TPO CAMBIO** 0.00000 **CARGA DATOS** Tomar Datos

PROVEE [?] **Carga TXT** **Carga Prod.** **Ord.Compra**

01 [?] **F2F3** [?] **EX.F11** [?] **CA** Actualiza Precios

INVENTARIO FISICO **%Dec.** 0.00000 **Empleado** [?]

MEDIDA [?] **CANTIDAD** 0.00 **COS** 0.000000 **PRE** 0.00000

NUMERO DE LOTE [?] **DOC. REF.** [?] **NUM. REF.** [?] **ITEM** [?]

ITEM	CODIGO	DESCRIPCION	MEDIDA	CANTIDAD	EC

Enter *** Del** **Lee** **Total ultimo Costo** **Total Precio Venta** **Total Costo promedio**
Agregar **Modificar** **Eliminar** **Productos** **0.00** **0.00** **0.00**

Fuente: elaboración propia.

El formulario presentado en la imagen, es el utilizado para ingresar toda la información básica de la entrada o salida de productos, y según sea el caso se ingresará su respectiva información, es decir si se está vendiendo la información del cliente y si es una importación toda la información relacionada a esta.

Figura 48. Gestión de inventarios – tipo de documento

Empresa: TATI
 Usuario: MGRANADOS
 Año: 2016 Mes: Agosto
 TIPO CLIENTE:

FECHA	TIPO	DESCRIPCION DOCUMENTO	TRANSAC	CORRELATIVO
04/08/2016	01AJU	AJUSTES (+/-)	ENT	1.072
	01DEV	DEVOLUCIONES DE MERCADERIA	ENT	2
Otros Datos	01ENT	ING DE SALDOS PARA VENTAS	ENT	8
OBSERVAC	01INV	INVENTARIO INICIAL	ENT	6
CLIENTE	01SAJ	SALIDA POR AJUSTE (+/-)	SAL	393
PROVEE	01SAL	SALIDA DE MERCADERIA	SAL	190
01	01TRA	TRASLADO	TRA	5.828
INVENTARIO FISIC	ECC	ENTRADA CAMBIO DE CODIGO	ENT	174

MEDIDA: CANTIDAD: 0.00 COS: 0.000000 PRE: 0.000000
 NUMERO DE LOTE: DOC. REF.: NUM. REF.: ITEM:

ITEM	CODIGO	DESCRIPCION	MEDIDA	CANTIDAD	ES

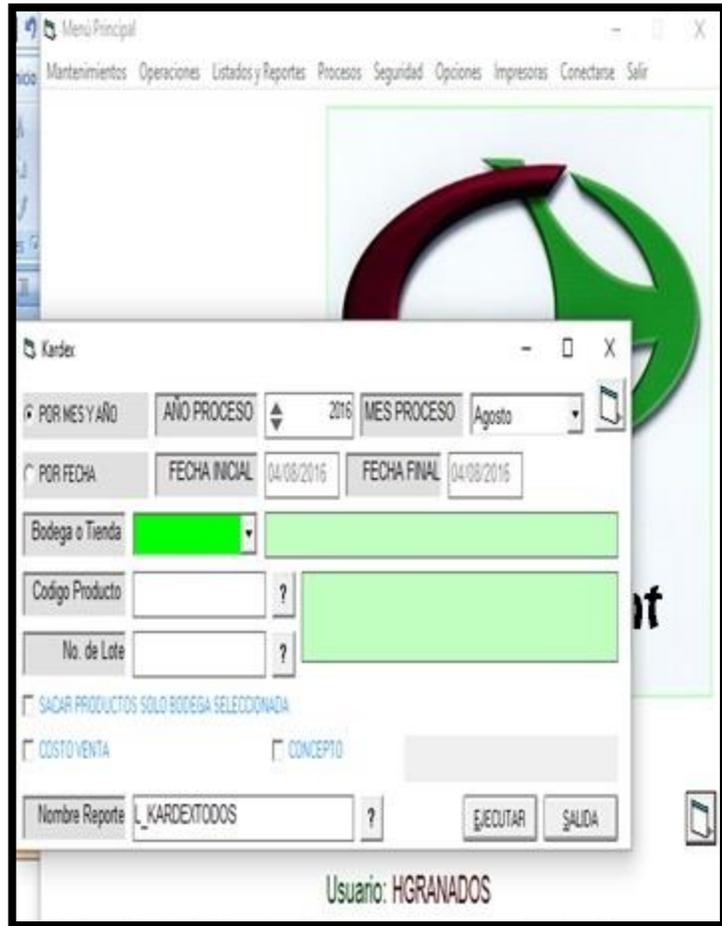
Enter * Del Lee
 Agrega Modificar Elimina Productos

Total ultimo Costo	Total Precio Venta	Total Costo promedio
0.00	0.00	0.00

Fuente: elaboración propia.

En la imagen se muestra como el programa informático es de uso muy intuitivo, utilizando listas desplegables para una fácil manipulación de la información que ya se tiene dentro del sistema, siendo este uno de los principales formularios utilizados para el control de inventarios.

Figura 49. **Kárdex digital**



Fuente: elaboración propia.

Como se observa en la imagen este será el formato del nuevo kárdex digital para registrar la información de interés acerca de cada producto con su respectivo código, en que bodega se encuentra y el número de lote del cual proviene, además de toda la información requerida.

Figura 50. Gestión de compras

Fuente: elaboración propia.

Como ya se ha mencionado este sistema informático al aplicarse bajo un modelo ERP, se trata un sistema información de tipo modular así que al igual de la importancia que tiene para la Bodega, otros departamentos, como en este caso, el de Compras, manejan información que es de mucha importancia para toda la organización.

Figura 51. Gestión de importaciones

Fuente: elaboración propia.

La figura muestra toda la información requerida para su correcta gestión en relación a las importaciones realizadas dentro de la empresa, esta información incluye datos generales, facturas de compras, el detalle de gastos, fechas, tipo de cambio y otros.

Figura 52. **Generación de reportes**

Menú Principal

REPORTE DE EXISTENCIAS POR BODEGA O TIENDA

AÑO PROCESO 2016 MES PROCESO Agosto

Bodega o Tienda []

Marca [] ?

TODOS LOS PRODUCTOS

UN SOLO PRODUCTO [] ?

POR CLASIFICACION [] ?

[] ?

[] ?

[] ?

No. de Lote [] ? No. de Contenedor [] ?

NO IMPRIMIR EXISTENCIAS A CERO []

IMPRIMIR PRODUCTOS BAJO EL MINIMO []

VALORIZADO []

HABILITAR RANGO AÑOMES []

Nombre Reporte REPEXIS [] ?

EJECUTAR SALIDA

	Mes	Año
DEL	8	2016
AL	8	2016

CD_TEMPIN []

CONSULTA DINAMICA []

Fuente: elaboración propia.

Para una generación de reportes personalizados según los requerimientos solicitados por la Alta Gerencia, este procedimiento permitirá ejecutar de forma inmediata reportes sencillos o de rutina para el control de inventarios dentro del área de almacén.

Figura 53. Consulta por producto

The screenshot shows a software window titled "Productos" with a "CONSULTANDO" header. The form contains the following fields and options:

- CODIGO:** AD1724-ABCC
- CODIGO O.E.M.:** [Empty]
- DESCRIPCION:** ADES 85 (17x24) AB-CC (Alto Brillo Con Cisa) GOLD PAPER RS
- DESCRIPCION:** [Empty]
- OTROS:** [Empty]

The main section is divided into three tabs: **CARACTERISTICAS**, **COSTO/PRECIOS**, and **OTROS DATOS**. Under **CARACTERISTICAS**:

- UNI. DE MEDIDA EXISTENCIAS:** U
- MARCA:** SM
- CLASIFICA. UNO:** 005
- CLASIFICA. DOS:** 002
- CLASIFICA. TRES:** 004
- TIPO PRODUCTO:** P
- UNIDAD:** SIN MARCA
- PAPEL ADESIVO**
- MEDIA ROTACION**
- INVENT. GRUPO 04 (OTROS)**
- IVA:** B
- % T.prensa:** 0.0000
- PRECIO CON T.PRENSA:** [Empty]
- PORCENTAJE MAXIMO DE DESCUENTO:** 0.00
- PORCENTAJE PAGO DE PROPINA:** 0.00
- TECLA BUSQUEDA:** F1
- CODIGO PROD. ALTERNO:** [Empty]

Under **OTROS DATOS**, several checkboxes are present:

- Usa fecha vencimiento (01)
- Se Fabrica
- UTILIZA No. DE CHASIS
- UTILIZA No. DE SERIE
- TIPO:** 01 (MANUAL)
- Dias:** 0
- CANTIDAD BONIFICADA
- EXENTO DE IVA
- UTILIZA BALANZA
- NO HABILITADO**

At the bottom, there are navigation buttons: "Historial Compras", "Información General", "Historial Ventas", and "Continuar...". A secondary bar includes "PEDIDOS EN CAMINO", "Fotos", "ICDND", "Proveedores", "Conta", "PRODUCTOS NUEVOS COTIZADOS", "Copiar Prod", and "Características". The final bar contains navigation arrows and buttons: "C.A.", "Crear", "Modificar", "Eliminar", "Buscar", "Comisiones", and "Salir".

Fuente: elaboración propia.

En esta figura se muestra la ventana con la información desplegada al momento de realizar una consulta rápida, en este caso se puede observar una consulta sobre el producto y así como también existen consultas sobre bodegas.

Figura 54. Consultas por bodega

The image shows a screenshot of a software application window titled 'Bodegas o Tiendas'. The window is in a 'CONSULTANDO' (Querying) state. It features several input fields and buttons. The fields are: 'CODIGO' with the value 'B001', 'ORDENAMIENTO' with the value '2', 'DESCRIPCION' with the value 'DESPACHOS ZONA 1', 'DIRECCION', 'RESPONSABLE', 'TELEFONO', 'CENTRO DE COSTO', and 'LISTA DE PRECIOS PARA DESCUENTO PRECIO MAYOR'. There is also a section for 'HABILITACIONES POR BODEGA'. At the bottom, there are navigation buttons: '<<', '<', '>', '>>', 'Crear', 'Modificar', 'Eliminar', 'Buscar', and 'Salir'. The background of the application shows a menu bar with options like 'Inicio', 'Mantenimientos', 'Operaciones', 'Listados y Reportes', 'Procesos', 'Seguridad', 'Opciones', 'Impresoras', 'Conectarse', and 'Salir'. A large graphic of two curved arrows, one red and one green, is visible in the background.

Fuente: elaboración propia.

Como se mencionó en el párrafo anterior en la ventana de consultas sobre bodegas se presenta información general acerca de cualquier bodega que se requiera consultar, este formulario incluye información como el código que cada bodega tiene asignado, descripción de la misma, su dirección, teléfono y el responsable de la misma.

4.1.5. Información al personal

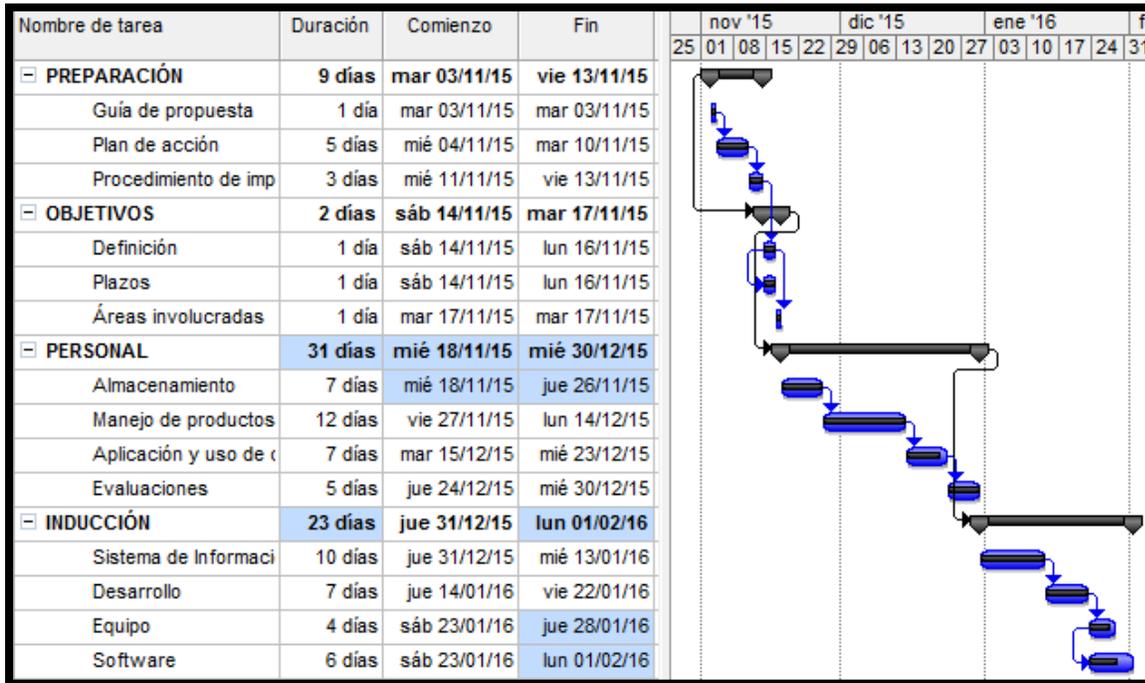
Para el desarrollo de este plan es de total relevancia considerar un determinado número de pasos o puntos por medio de los cuales se comunicará al personal de los nuevos cambios y por qué de los mismos.

El primer punto es determinante ya que en esta se da a conocer el por qué y cómo se realizará el nuevo proceso, y será la guía de la propuesta y la implementación de la misma. Por medio de una comunicación clara, en cuanto a avances e intenciones, se fomenta el apoyo, la confianza y el compromiso de todo el personal siendo esta la base de toda interrelación y funcionamiento de las nuevas actividades.

En la definición de los nuevos objetivos, como segundo punto, los objetivos son coherentes y cuantitativamente formulados según las expectativas y capacidades socio-técnicas del personal. El tercer punto, selección del personal, se distribuye el personal idóneo y competente dentro de la unidad de trabajo, lo cual facilita la adaptación a los cambios y exigencias que los puestos demandan para el logro de resultados.

Finalmente como cuarto punto, se da a conocer el programa informático, su diseño y su uso, estableciendo su efectividad en el nuevo proceso y conociendo los procesos obsoletos que serán eliminados.

Figura 55. Plazos para la ejecución de la propuesta



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

4.2. Desempeño de procesos

Además de ejecutar el plan de acción descrito en el inciso anterior y para disminuir las deficiencias dentro de la propuesta, se deben considerar aspectos relacionados a las habilidades y conocimientos para desarrollar el plan propuesto, por lo tanto se deberá proporcionar una capacitación al personal con la finalidad de proporcionarles las herramientas para las nuevas atribuciones asignadas, así como la forma en que se debe manipular los productos dentro del nuevo sistema.

4.2.1. Programa de capacitación

Para toda empresa el recurso humano es una parte fundamental de la misma, ya que por medio de estos se logran los objetivos establecidos y también llegar a un mejor desarrollo de la empresa para alcanzar un alto nivel de competitividad. Por lo tanto es indispensable, que cuando sea necesario cambiar o mejorar algún proceso dentro de la organización, el recurso humano sea capacitado.

Para llevar a cabo un buen programa de capacitación, primero se da a conocer la necesidad que fue detectada para establecer un cambio en el proceso actual, esto para hacer conciencia al personal del objetivo a corto plazo y para aplicar nuevas técnicas con el fin de eliminar pérdidas de tiempo. Como segundo paso se definen los objetivos de la capacitación, es decir, los motivos de llevar a cabo el programa.

El tercer paso del programa de capacitación, se define el contenido, las diferentes técnicas y ayudas, fechas, horarios, grupo o equipos de trabajo, guías y el presupuesto. Es aquí en donde surge la importancia de brindar una correcta visión, que permita al personal, ya sean supervisores o encargados de inventarios, comprender hacia donde se desea avanzar.

Por último se debe evaluar los resultados del programa, lo cual debe hacerse antes, durante y después de ejecutarlo. Es muy importante facilitar todas estas etapas, de tal forma que todo el personal involucrado aumente los niveles de comunicación entre ellos y comprenda lo que se desea implantar con detalle.

4.2.2. Evaluación individual

Se evaluará el desempeño individual del personal en cinco etapas determinantes consideradas para este estudio, las cuales a su vez, están divididas en un número considerable según la necesidad de la misma. Estas etapas son: formación, participación, remuneración, condiciones de trabajo y estabilidad en el empleo.

Formación, la primera parte de esta etapa será evaluada según el adiestramiento otorgado al trabajador, cabe destacar que es necesario conocer el porcentaje de trabajadores que han tomado cursos de capacitación o de actualización; y la segunda parte será a través de las tareas asignadas al trabajador, las cuales serán inspeccionadas por medio de tablas y gráficas de calidad y el cumplimiento de las mismas dentro de los diferentes grupos de trabajo. A continuación se muestra el desempeño de trabajo por cada puesto en el área de Bodega, el cual permitirá evaluar cada etapa descrita en este apartado, al final de cada etapa se muestra una tabla resumen con los resultados pertinentes.

Tabla XXXIX. Cumplimiento de tareas – encargado de Bodega

Apellidos:	Pocón	Nombres:	Mauricio
Puesto:	Encargado de Bodega	Promedio	4,88
Fecha:	Enero, 2015	Evaluador:	M. Ordoñez
Evalué del 1 al 5 las siguientes métricas:			
1. Malo 2. Regular 3. Bueno 4. Muy Bueno 5. Excelente			
Núm.	Desempeño Laboral		Punteo
1	Responsabilidad		5
2	Exactitud y calidad de trabajo		4
3	Cumplimiento de fechas estimadas		5
4	Orden y claridad del trabajo		5
5	Documentación generada		5
6	Reporte de avances de tareas		5
7	Sentido común		5
8	Cumplimiento de los procedimientos existentes		5
9	Grado de conocimiento técnico		5
Núm.	Factor Humano/Actitudinal		Punteo
10	Actitud hacia la empresa		5
11	Actitud hacia superiores		5
12	Actitud hacia los compañeros		5
13	Actitud hacia el cliente		5
14	Cooperación con el equipo		4
15	Presentación personal		5
16	Predisposición		5
17	Puntualidad		5
Núm.	Habilidades		Punteo
18	Iniciativa		5
19	Adaptabilidad (temas, grupos, funciones)		5
20	Respuesta bajo presión		5
21	Capacidad de manejar múltiples tareas		4
22	Manejo de conflictos		5
23	Relación con el cliente		5
24	Toma de decisiones		5

Fuente: elaboración propia.

Tabla XL. **Cumplimiento de tareas – encargado de Montacargas**

Apellidos:	Martínez	Nombres:	Carlos
Puesto:	Encargado de Montacargas	Promedio:	3,96
Fecha:	Enero, 2015	Evaluable:	M. Ordoñez
Evalué del 1 al 5 las siguientes métricas:			
1. Malo 2. Regular 3. Bueno 4. Muy Bueno 5. Excelente			
Núm.	Desempeño Laboral		Punteo
1	Responsabilidad		5
2	Exactitud y calidad de trabajo		5
3	Volumen y cantidad de trabajo		3
4	Cumplimiento de fechas estimadas		5
5	Orden y claridad del trabajo		4
6	Documentación generada		3
7	Reporte de avances de tareas		3
8	Cumplimiento de los procedimientos existentes		4
9	Grado de conocimiento técnico		5
Núm.	Factor Humano/Actitudinal		Punteo
10	Actitud hacia la empresa		5
11	Actitud hacia superiores		5
12	Actitud hacia los compañeros		4
13	Actitud hacia el cliente		4
14	Cooperación con el equipo		4
15	Presentación personal		4
16	Predisposición		4
17	Puntualidad		5
Núm.	Habilidades		Punteo
18	Iniciativa		3
19	Adaptabilidad (temas, grupos, funciones)		3
20	Respuesta bajo presión		4
21	Capacidad de manejar múltiples tareas		3
22	Manejo de conflictos		3
23	Relación con el cliente		4
24	Toma de decisiones		2

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLI. **Cumplimiento de tareas – asistente de Bodega**

Apellidos:	Bautista		Nombres:	Pablo
Puesto:	Asistente de Bodega		Promedio:	4,44
Fecha:	Enero, 2015		Evaluador:	M. Ordoñez
Evalué del 1 al 5 las siguientes métricas:				
1. Malo 2. Regular 3. Bueno 4. Muy Bueno 5. Excelente				
Núm.	Desempeño Laboral			Punteo
1	Responsabilidad			5
2	Exactitud y calidad de trabajo			5
3	Volumen y cantidad de trabajo			4
4	Cumplimiento de fechas estimadas			5
5	Orden y claridad del trabajo			4
6	Documentación generada			4
7	Reporte de avances de tareas			4
8	Cumplimiento de los procedimientos existentes			5
9	Grado de conocimiento técnico			5
Núm.	Factor Humano/Actitudinal			Punteo
10	Actitud hacia la empresa			5
11	Actitud hacia superiores			5
12	Actitud hacia los compañeros			5
13	Actitud hacia el cliente			5
14	Cooperación con el equipo			4
15	Presentación personal			4
16	Predisposición			4
17	Puntualidad			5
Núm.	Habilidades			Punteo
18	Iniciativa			4
19	Adaptabilidad (temas, grupos, funciones)			4
20	Respuesta bajo presión			4
21	Capacidad de manejar múltiples tareas			4
22	Manejo de conflictos			4
23	Relación con el cliente			4
24	Toma de decisiones			4

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLII. **Cumplimiento de tareas – auxiliar de Despacho**

Apellidos:	Aguilar	Nombres:	José
Puesto:	Auxiliar de Despacho	Promedio:	4,04
Fecha:	Enero, 2015	Evaluable:	M. Ordoñez
Evalué del 1 al 5 las siguientes métricas:			
1. Malo 2. Regular 3. Bueno 4. Muy Bueno 5. Excelente			
Núm.	Desempeño Laboral		Punteo
1	Responsabilidad		5
2	Exactitud y calidad de trabajo		5
3	Volumen y cantidad de trabajo		3
4	Cumplimiento de fechas estimadas		4
5	Orden y claridad del trabajo		4
6	Documentación generada		4
7	Reporte de avances de tareas		3
8	Cumplimiento de los procedimientos existentes		4
9	Grado de conocimiento técnico		3
Núm.	Factor Humano/Actitudinal		Punteo
10	Actitud hacia la empresa		5
11	Actitud hacia superiores		4
12	Actitud hacia los compañeros		4
13	Actitud hacia el cliente		5
14	Cooperación con el equipo		4
15	Presentación personal		5
16	Predisposición		3
17	Puntualidad		5
Núm.	Habilidades		Punteo
18	Iniciativa		3
19	Adaptabilidad (temas, grupos, funciones)		3
20	Respuesta bajo presión		5
21	Capacidad de manejar múltiples tareas		3
22	Manejo de conflictos		4
23	Relación con el cliente		5
24	Toma de decisiones		3

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLIII. Cumplimiento de tareas – personal de Reparto

Apellidos:	Granados; Orozco	Nombres:	Porfirio; Arturo
Puesto:	Personal de Reparto	Promedio:	3,80
Fecha:	Enero, 2015	Evaluador:	M. Ordoñez
Evalué del 1 al 5 las siguientes métricas:			
1. Malo 2. Regular 3. Bueno 4. Muy Bueno 5. Excelente			
Núm.	Desempeño Laboral		Punteo
1	Responsabilidad		5
2	Exactitud y calidad de trabajo		5
3	Volumen y cantidad de trabajo		3
4	Cumplimiento de fechas estimadas		4
5	Orden y claridad del trabajo		3
6	Documentación generada		3
7	Reporte de avances de tareas		3
8	Cumplimiento de los procedimientos existentes		4
9	Grado de conocimiento técnico		4
Núm.	Factor Humano/Actitudinal		Punteo
10	Actitud hacia la empresa		4
11	Actitud hacia superiores		5
12	Actitud hacia los compañeros		4
13	Actitud hacia el cliente		4
14	Cooperación con el equipo		4
15	Presentación personal		4
16	Predisposición		4
17	Puntualidad		4
Núm.	Habilidades		Punteo
18	Iniciativa		3
19	Adaptabilidad (temas, grupos, funciones)		3
20	Respuesta bajo presión		4
21	Capacidad de manejar múltiples tareas		3
22	Manejo de conflictos		3
23	Relación con el cliente		4
24	Toma de decisiones		3

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLIV. **Etapa de formación**

Núm.	Empleados	Factores			Total	Posición
		Capacitación	Actualización	Cumplimiento de tareas		
1	Encargado de Bodega	5	3	4,88	12,88	1°
1	Encargado de Montacargas	0	0	3,96	3,96	5°
1	Asistente de Bodega	3	1	4,44	8,44	2°
1	Auxiliar de Bodega	0	1	4,12	5,12	3°
1	Auxiliar de Despacho	0	0	4,04	4,04	4°
2	Personal de Reparto	0	0	3,80	3,80	6°
Ponderación		Constante	Regular	Baja	Nula	
		5	3	1	0	

Fuente: elaboración propia.

De todo el personal, solo el 29 % (2/7) ha sido capacitado. Mientras que el 43 % (3/7) del personal ha sido actualizado en cuanto almacenamiento, administración o algún tema relacionado con el área.

Participación, otro punto de evaluación será por medio de su participación en la toma de decisiones (según sea el caso), esto medible por el número de sugerencias por trabajador al año; la autonomía dentro del trabajo de forma individual como grupal; la comunicación directa con mandos superiores, comunicación entre mandos medios y trabajadores y juntas periódicas para la retroalimentación con los trabajadores. En la siguiente tabla se puede observar de forma gráfica cada factor evaluado con su respectiva ponderación:

Tabla XLV. **Etapa de participación**

Empleados	Participación	Factores		Total	Posición
		Comunicación	Trabajo Grupal		
Encargado de Bodega	5	5	5	15	1°
Encargado de Montacargas	0	1	3	4	5°
Asistente de Bodega	3	1	5	9	2°
Auxiliar de Bodega	0	1	5	6	4°
Auxiliar de Despacho	0	3	5	8	3°
Personal de Reparto	0	1	5	6	4°
Ponderación	Superior	Bueno	Intermedio	Inferior	
	5	3	1	0	

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla las personas que presentan una mayor ponderación en relación a su participación dentro del área de almacenamiento y en la empresa en general son, en primer lugar el encargado de Bodega, seguido del asistente de Bodega y del auxiliar de Despacho.

Remuneración, el sistema de remuneración que refleja el desempeño, con un número de categorías salariales como se describe en la siguiente tabla, correspondiente a criterios en cuanto a la capacidad o competencia del trabajador dentro de un posible mecanismo de ascenso, es decir la capacidad que tenga el individuo por optar a plazas con mejor rango, incentivos de forma grupal por el desempeño según la cantidad, la calidad y las sugerencias realizadas.

Tabla XLVI. **Etapa de remuneración**

Grupo	División	Rango salarial Q		Plaza con ascenso	Incentivo individual	Incentivo grupal
1	Inventario					
	Encargado de Inventarios	5 000,00	5 500,00	Si	Si	Si
2	Bodega					
	Encargado de Bodega	3 750,00	4 250,00	Si	Si	Si
	Asistente de Bodega	3 350,00	3 600,00	Si	No	Si
3	Operarios					
	Encargado de Montacargas	3 000,00	3 250,00	No	No	No
4	Auxiliares					
	Auxiliar de Bodega	2 644,36	2 844,36	Si	No	Si
	Auxiliar de Despacho	2 644,36	2 844,36	No	No	Si
	Personal de Reparto	2 644,36	2 644,36	No	No	Si

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla se evalúa la etapa de condiciones de trabajo seguras, dado un equilibrio de cargas físicas y mentales de trabajo, este control se realizará a través del uso del implemento personal de seguridad, registro de accidentes, porcentaje de equipo que cumple con dispositivos de seguridad, aplicación de mejoras ergonómicas (adaptar maquinaria y ambiente de trabajo a los trabajadores).

Tabla XLVII. **Etapa sobre condiciones de trabajo**

Empleados	Entorno Físico		Carga Física		Carga Mental		¿Usa equipo de seguridad?	¿Ha tenido algún accidente?
	Ruido	Iluminación	Estática	Dinámica	Complejidad	Atención		
Encargado de Bodega	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	No
Encargado de Montacargas	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si
Asistente de Bodega	Si	No	Si	No	Si	Si	No	No
Auxiliar de Bodega	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No
Auxiliar de Despacho	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	No
Personal de Reparto	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si

Fuente: elaboración propia.

Estabilidad en el empleo, a través de: la rotación voluntaria y no voluntaria del personal, antigüedad del mismo, y si existiera, porcentaje del personal de tiempo parcial. A continuación se muestra un resumen con esta información.

Tabla XLVIII. **Etapa sobre la estabilidad laboral**

Empleados	¿Ha trabajado alguna vez en otra área, distinta a Bodega?		¿Cuánto tiempo lleva trabajando para la empresa?	¿Jornada parcial o completa
	Si/No	¿Cuál?		
Encargado de Bodega	No	-----	5 años	Completa
Encargado Montacargas	No	-----	2 años	Completa
Asistente de Bodega	No	-----	3 años	Completa
Auxiliar de Bodega	No	-----	1 año y medio	Completa
Auxiliar de Despacho	No	-----	1 año y medio	Completa
Personal de Reparto	No	-----	1 año	Completa

Fuente: elaboración propia.

4.2.3. Control de nuevos procesos

Se debe de contemplar acciones relacionadas con el manejo de los productos dentro de los almacenes. Para el control de los riesgos, en la actividad de manejo de productos es necesario y fundamental que tanto los supervisores como los trabajadores, conozcan las características de los productos a trasladar y las contingencias que puedan presentarse.

4.2.3.1. Acciones implementadas

Se deberá mantener todas las áreas de tránsito de montacargas o vehículos de descarga, y las áreas de almacenamiento ordenadas y libres de todo obstáculo, siguiendo el delineado de seguridad y según las bases del mantenimiento integral desarrollado dentro del plan de acción.

Figura 56. **Área de almacenamiento**



Fuente: Bodega secundaria de Papeles S. A. Ubicación: 12 calle "A" 13-37 zona 1.

El apilado o estibado de los productos debe ser seguro y siguiendo los lineamientos de las buenas prácticas de almacenamiento. Principalmente la separación por tipo o marca de los productos en bodega además de contar con el plano de ubicación actualizado de los productos almacenados.

Todos los paquetes deben de estar dentro de sus respectivas paletas, de tal forma que la etiqueta con la identificación del producto (nombre, medidas, peso y cantidad) sea visible, ya que se observó que no todos los paquetes estaban colocados de esta forma, tomando en cuenta estas consideraciones, se logrará agilizar no solo la gestión del inventario, sino además el proceso de almacenamiento, despacho, entre otros. Los paquetes con su respectiva etiqueta deben estar siempre dirigidas hacia el pasillo, para así seleccionarla y ubicarla rápidamente evitando retrasos y que determinado producto este almacenado en un lote que no le corresponda.

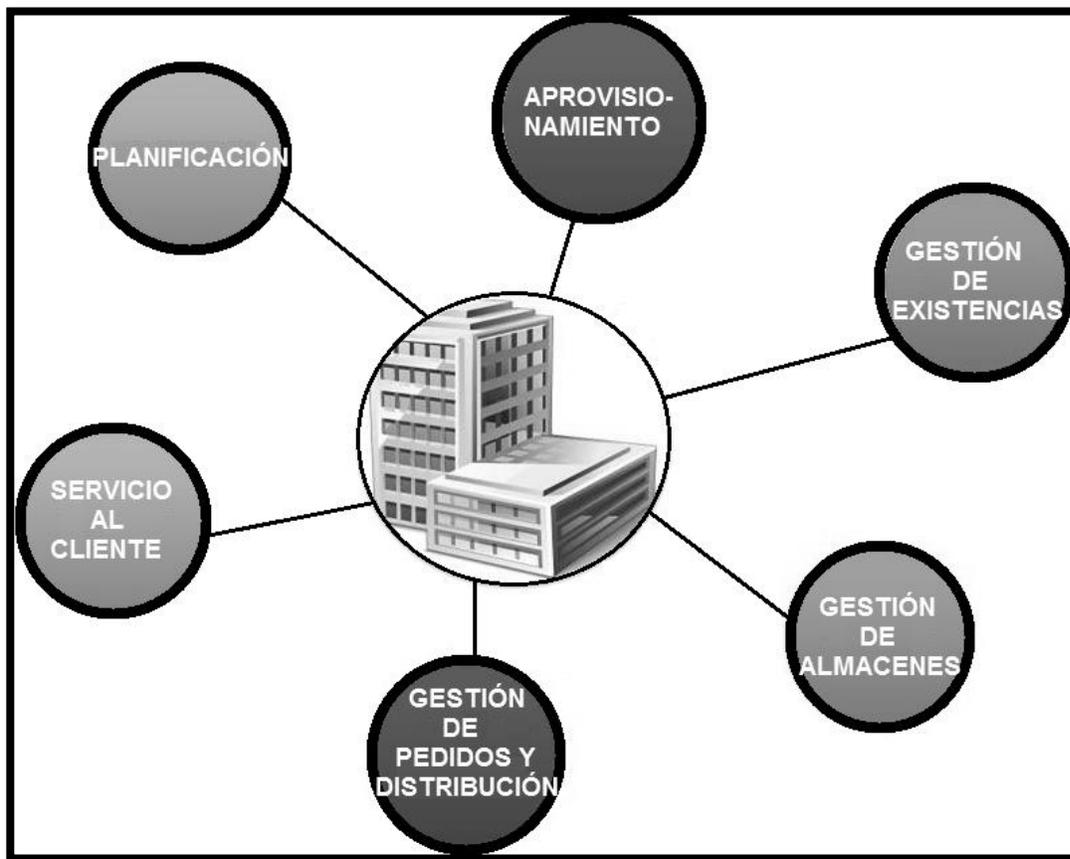
En el caso del equipo o herramienta utilizado para el mismo debe ser asegurado en las áreas definidas para el equipo, este se debe verificar al inicio tanto de la carga y descarga de los productos como en la toma de inventarios, que este no presente anomalías que puedan dañar de alguna forma el producto y esto afecte dichos procedimientos.

Con el fin de controlar un inicio de incendio, dado que el papel es altamente combustible, es necesario que se cuente con extintores, ubicados en áreas despejadas y señalizadas a la vista del usuario y correspondientes al acceso de lugares con alto riesgo. Además, todo el personal debe ser entrenado en el uso de los extintores y procedimiento para actuar prontamente ante este tipo de emergencia. Se debe hacer mención que por el tipo de producto que se manipula en la empresa, se debe supervisar la recarga de los extintores al menos dos veces al año, es decir cada seis meses.

4.3. Entidades responsables

La mejora del sistema en el control de inventarios de la empresa en estudio debe contar con una constante comunicación entre las áreas de Gerencia y Almacén, sin olvidar otras áreas interrelacionadas y la retroalimentación que estas brindan al sistema en general. La empresa tomará la decisión en cuanto a cuáles serán las propuestas más viables en relación al tiempo y los costos.

Figura 57. **Gerencia-Almacén – límites y responsabilidades**



Fuente: elaboración propia.

4.3.1. Gerencia

El proceso gerencial requerirá de la planificación, organización, ejecución y el control, siendo el rol principal el de facilitar el mejoramiento del proceso. Esta entidad se encargará de la eficiente administración del capital de trabajo dentro del equilibrio de criterios como lo son el riesgo y la rentabilidad.

La Gerencia desde el punto de vista financiero-administrativo, tendrá por objetivo el manejo óptimo de todos los recursos con los que cuenta la empresa: humanos, físicos y financiero a través de áreas, como: contabilidad, administración, presupuesto y recursos humanos. En todo momento deberá proporcionar el registro de las operaciones como herramientas de control de la gestión de la empresa.

4.3.1.1. Funciones principales

Para la implementación del sistema ERP, la empresa en estudio debe llevar a cabo una serie de funciones, y crear una adaptación del sistema con la empresa misma, logrando una efectividad y una optimización de todos sus recursos.

Primero esta entidad deberá re-formular las políticas sobre inventarios debido al nuevo sistema y siendo responsable de informar sobre la aplicación de dichas políticas, delegará el análisis para posibles cambios en las políticas al área de Almacén, pero solo la Alta Gerencia de la empresa podrá implementar dichos cambios si hubiese necesidad.

Se necesitará una revisión de forma integral del sistema de inventarios, el período para realizar dicha revisión dependerá tanto de la variación en los

productos, si existieran cambios dentro de la compañía en relación a sus políticas y cambios en la tecnología; es decir la empresa debe tener la competencia para realizar cualquier clase de ajuste ante pequeños cambios si así lo requiere la situación.

4.3.2. Almacén

Dentro de la implementación de la mejora en el sistema, el almacén servirá como centro regulador del flujo de productos entre la disponibilidad y la necesidad comercial y de consumo.

Permitirá a personas previamente autorizadas y con alta capacidad el acceso y manejo de los productos almacenados, esto permitirá mantener una constante conexión con el Departamento de Compras y brindarle toda la información que sea necesaria sobre las existencias reales de los productos. En conjunto brindará de forma minuciosa los controles sobre la entrada y salida de productos, además de conocer con exactitud los máximos y mínimos de todos los productos. El área de almacenaje debe mantener como restricción principal el tiempo máximo de respuesta ante los pedidos de los clientes, y la eficiencia en la descarga y distribución del producto dentro de las respectivas bodegas.

Las actividades que debe gestionar esta entidad en relación a los inventarios son muy diversas, pero deben definirse para un correcto funcionamiento en la implementación y van desde, la entrada y salida de producto, el control de inventarios, recepción y envío de productos, trámites internos de pedidos, facturación, informes de clientes, el flujo de información sobre los productos y el mantenimiento de los mismos.

4.3.2.1. Datos preliminares

Al momento de la revisión de la forma actual en la que son gestionados los inventarios, se encontró que se llevan registros de tipo básico que incluyen aspectos de recepción, almacenaje y distribución a clientes. Estos documentos y la información pertinente se encuentran en los archivos manejados dentro de la Bodega principal, los cuales muestran información, para una conveniencia, reciente y confiable.

A partir de estos documentos, como datos iniciales, se procede a realizar la primera evaluación e inspección de productos y por tanto la determinación de variables para la aplicación del sistema ERP.

4.3.2.2. Funciones de almacenamiento

En la implementación del sistema ERP las funciones del almacenamiento seguirán siendo las mismas, con la diferencia de que ahora quedará evidencia del procedimiento para conocer la cantidad entregada y recibida de productos.

La recepción de productos para su posterior clasificación en función del lugar adecuado para su almacenamiento según la metodología ABC previamente establecida, de este procedimiento debe llevarse un adecuado registro e identificación de todas las unidades en *stock*, así como la cantidad de productos recibidos.

Se debe continuar con el debido control y mantenimiento de los productos con su debida protección contra plagas, protección de humedad, temperaturas extremas, entre otras.

En el área de Despacho, los productos deben estar empaquetados correctamente si fuese el caso de algún tipo de medida especial por parte del cliente, así como toda la documentación necesaria del área de Despacho y de Contabilidad la cual será ingresada ahora en el nuevo sistema.

4.4. Análisis financiero

La medición de la eficiencia económica operativa se realiza a través del análisis financiero de sus actividades, las cuales se ven reflejadas en índices o indicadores financieros. Este análisis se realiza mediante su comparación ya sea con otros indicadores o con sí mismos pero con valores de otros períodos, como es el caso del presente trabajo.

Para evaluar el impacto financiero que se propone en el presente trabajo de investigación, para el mejoramiento del sistema, y su incidencia en el flujo de operaciones hasta la venta de los productos comercializados, en la empresa en estudio, es importante analizar lo siguiente:

Figura 58. **Estado de resultados del último período contable**

Estado de Resultados		
Último Período		
Ventas	Q	65 236 403,00
Costos y Gastos		
Costo de ventas	Q	55 617 692,00
Gastos de operación	Q	6 562 183,00
	Q	62 180 145,00
Utilidad en operación	Q	3 056 258,00
Otros ingresos y gastos	(-) Q	2 038 531,00
Utilidad antes de Impuestos	Q	1 017 997,00
Impuesto sobre la renta	Q	315 579,07
Utilidad neta del Período	Q	702 417,93

Fuente: elaboración propia.

4.4.1. Situación financiera

Como parte del análisis financiero para una evaluación de la situación financiera de la empresa, para el presente caso en sus inventarios y su incidencia en las ventas, este comprenderá un período de tiempo que corresponde de enero a diciembre, reflejado en el estado de resultados, a continuación se presentan las razones de rotación de inventario y el plazo medio de venta.

4.4.1.1. Rotación de inventarios

El valor actual de la presente razón indica que 2,9, aproximadamente dos veces, es el número de ocasiones en que la empresa repone en relación al ciclo de inventarios de existencias.

Tabla XLIX. **Rotación de inventarios con la implementación**

$\frac{\text{Costo de Ventas}}{\text{Inventario Promedio}} (=) \frac{57\,286\,222,76}{19\,758\,557,00} (=) \mathbf{2,90}$

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar con la implementación de la propuesta el índice de rotación aumenta en uno en comparación al valor que manejaba la empresa en cuanto a la rotación de su inventario, es decir un 2,9 aproximadamente 3 veces, lo cual deja en manifiesto la mejora en comparación al proceso anterior.

4.4.1.2. Plazo medio de venta

El plazo medio de venta indica el período de tiempo que el inventario necesita para su movilización.

Tabla L. **Razón financiera – plazo medio de venta**

$\frac{365}{\text{Rotación de inventarios}} (=) \mathbf{125,89}$
--

Fuente: elaboración propia.

Con el proceso anterior el plazo medio de venta mostraba que cada 5 o 6 meses es el tiempo que requiere el inventario para su movilización, con la mejora este índice se reduce a 125 días, aproximadamente 4 meses, el tiempo que permanecen los productos en *stock* o el tiempo que necesita la empresa para realizar sus ventas a mediano plazo, en relación a la disponibilidad de existencias en sus inventarios.

4.4.2. Evaluación económica de la propuesta

Para realizar una evaluación de la propuesta, es necesario considerar que el factor humano ayudará de gran manera a la reducción de costos, puesto que la toma de inventarios se realiza con el recurso humano disponible en bodega, con la excepción de la propuesta en la contratación de un analista de inventarios, así como el cambio que se hará en el equipo de cómputo y el software a utilizar para optimizar el proceso, esto entre los temas más relevantes.

Para ello, es inevitable, realizar la comparación entre el sistema anterior, en el cual se encontraron deficiencias, en contra del nuevo sistema y que mejorará la operación del mismo. Debido a que la mayor parte de las propuestas dadas en este trabajo de investigación son de sencilla aplicación, no será necesario realizar un estudio de factibilidad para cada una de ellas. Cuando se desglose y explique, tanto los costos como los beneficios, se evaluará cuanto implica en Quetzales el gasto para la empresa.

4.4.2.1. Estado pérdidas y ganancias proyectado

Es un informe económico financiero donde se muestra en forma ordenada los ingresos, costos y gastos proyectados, con el fin de obtener la utilidad neta

del planteamiento, que para el presente caso se detalla a cuatro años incrementando en un tres por ciento por año, se presenta de la siguiente forma:

Figura 59. **Proyección del estado de pérdidas y ganancias**

ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO SIN FINANCIAMIENTO					
RUBROS	1	2	3	4	5
Ingresos por Ventas	65 236 403,00	67 193 495,09	69 209 299,94	71 285 578,94	73 424 146,31
Costo de Ventas	55 617 692,00	57 286 222,76	59 004 809,44	60 774 953,73	62 598 202,34
Gastos de Operación	6 562 183,00	6 627 804,83	6 694 082,88	6 761 023,71	6 828 633,94
Utilidad en Operación	3 056 528,00	3 279 467,50	3 510 407,62	3 749 601,51	3 997 310,03
Otros ingresos y gastos	2 038 531,00	2 018 145,69	1 997 964,23	1 977 984,59	1 958 204,74
Utilidad antes ISR	1 017 997,00	1 261 321,81	1 512 443,39	1 771 616,92	2 039 105,28
Impuesto Sobre la Renta	315 579,07	353 170,11	378 110,85	442 904,23	509 776,32
UTILIDAD NETA	702 417,93	908 151,70	1 134 332,54	1 328 712,69	1 529 328,96

Fuente: elaboración propia.

4.4.2.2. Tasa de rendimiento mínima aceptada

La Trema es aquella con la que se puede encontrar la tasa de interés más baja que podrá tener una propuesta de inversión, y da a entender que el retorno de la tasa debe obligar a recuperar la inversión inicial, costos, impuestos y rentabilidad que se pide al capital propio.

La Trema siempre va a ser una tasa que relaciona la inflación y el riesgo o se encuentra también relacionada con la tasa de interés interbancaria de equilibrio y el riesgo. A continuación el siguiente detalle:

Figura 60. **Cálculo de la tasa de rendimiento**

CÁLCULO DE TREMA						
FACTORES CONSIDERADOS PARA EL CÁLCULO DE -TREMA-						PORCENTAJE
Inflación						4,39
Tasa Pasiva Bancaria Ponderada						30,80
Premio por riesgo						20,00
Tasa de Rendimiento Mínima aceptada por los socios						55,19

Fuente: elaboración propia.

El premio por riesgo es un factor subjetivo, que depende totalmente de las expectativas que tenga el socio sobre el rendimiento que desee por encima de la inflación y la tasa que los bancos otorgan a sus inversionistas, es así, como en la presente propuesta los socios consideran que aproximadamente una tasa del 20 % cubriría el factor de premio por riesgo.

4.4.2.3. Flujo de caja proyectado

Es el informe que permite la cuantificación de los flujos netos de fondos, después del cálculo de impuestos con la finalidad de reflejar los beneficios generados y los costos y gastos para el presente planteamiento.

Figura 61. **Flujo de caja proyectado**

FLUJO DE CAJA PROYECTADO						
RUBROS	1	2	3	4	5	
Utilidad Neta	702 417,93	908 151,70	1 134 332,54	1 328 712,69	1 529 328,96	
Depreciación	321 935,17	321 935,17	321 935,17	321 935,17	321 935,17	
Inversión Inicial	0,00	147 299,16	0,00	0,00	0,00	
FLUJO NETO	1 024 353,10	1 082 787,71	1 456 267,71	1 650 647,86	1 851 264,13	

Fuente: elaboración propia.

4.4.2.4. **Valor actual neto**

Es un método de evaluación para medir el valor presente neto de la presente propuesta, a través de la actualización de sus beneficios o flujos netos y costos, el factor de actualización está dado por el costo de capital de la empresa, a continuación el detalle:

Figura 62. **Cálculo del valor actual neto**

VALOR ACTUAL NETO				
VAN	(=)	IT	(-)	Sumatoria FNA
VAN	(=)	147 299,16	(-)	1 082 787,71
VAN	935 488,55			

Fuente: elaboración propia.

Derivado del funcionamiento en marcha de la empresa, logra recuperar inmediatamente sus recursos económicos, por lo que se logra obtener un valor actual neto de Q 935 488,55 el cual se obtuvo mediante la diferencia entre el flujo neto actual (FNA) del primer año proyectado, con un valor de Q 1 082 787,71 y la inversión total (IT), con un valor de Q 147 299,16. El resultado indica que la propuesta es aceptable, ya que muestra lo que la empresa gana de más por sobre lo que pretende ganar sin recurrir inclusive a un financiamiento externo.

4.4.3. Costo

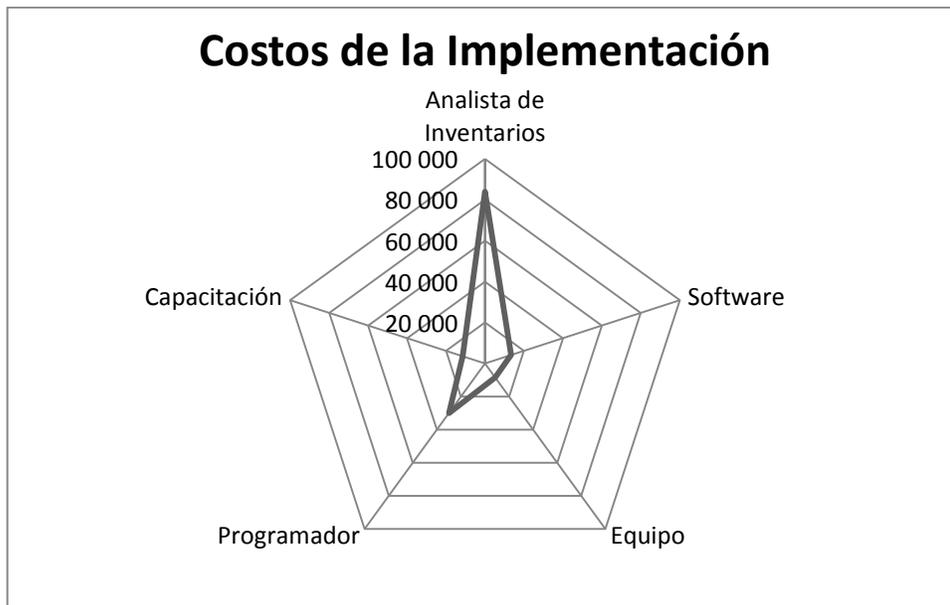
Para determinar los costos de la implementación de la propuesta fue necesario estimar el costo del equipo, herramientas y recurso humano utilizado en la misma.

Tabla LI. **Costos de implementación para ambas bodegas**

RESUMEN GASTOS DE IMPLEMENTACIÓN	
TIPO GASTO	TOTAL TIPO GASTO (Q)
Analista de Inventarios (Anual)	84 000,00
Software (1 sola inversión)	13 391,56
Equipo (1 sola inversión)	8 508,60
Programador (temporal 4 meses)	30 000,00
Capacitación (1 sola inversión)	11 400,00
Total gastos de implementación	147 300,16

Fuente: elaboración propia.

Figura 63. **Gráfica radial del resumen de gastos de implementación**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

En la gráfica se presenta claramente las categorías importantes para un correcto desempeño del nuevo proceso, indicando que el analista de inventarios y el programador presentan un mayor costo dentro de la propuesta.

4.4.4. **Beneficio**

Los beneficios que en el corto plazo obtiene la empresa para mejorar el control de sus inventarios, depende de la inversión propuesta en el presente trabajo de investigación y que se selecciona como aquella de menos costo y que representa el menor riesgo para la empresa, derivado de la no obligatoriedad de incurrir en un financiamiento externo o de terceros, sino utilizar los propios recursos económicos que genera como negocio en marcha.

Dicha propuesta se basa en el análisis de los controles de inventario, que en la actualidad la empresa los ha mantenido manuales, obsoletos y sin renovación y actualización de equipo correspondiente, por consiguiente con recurso humano sin capacitación.

Esta propuesta conlleva modernizar y estar a la vanguardia de equipos informáticos y de alta tecnología, asimismo, la contratación profesional permanente y eventual del recurso humano, para el manejo del mismo y capacitación para el personal de la empresa, así como también implementar medidas de seguridad ocupacional.

Dentro de los beneficios derivados en este tipo de gestión acompañado de las herramientas pertinentes se encuentran: la reducción de costos de actividades, es decir, todas las iniciativas de mejoramiento que son dirigidas hacia metas en la reducción de costos de las salidas de unidades, se ven reflejadas por medio de una disminución del costo de productos o su frecuencia de salida. Los procesos administrativos y comerciales son más eficientes al asegurarse de que los nuevos cambios en el sistema reducirán el costo general del proceso. Además, muestra un mejoramiento en las medidas de rendimiento, esto significa que los costos de salida proporcionan medidas de rendimiento específico y cuantificable que mejoraron la habilidad de enfocar los esfuerzos de las personas.

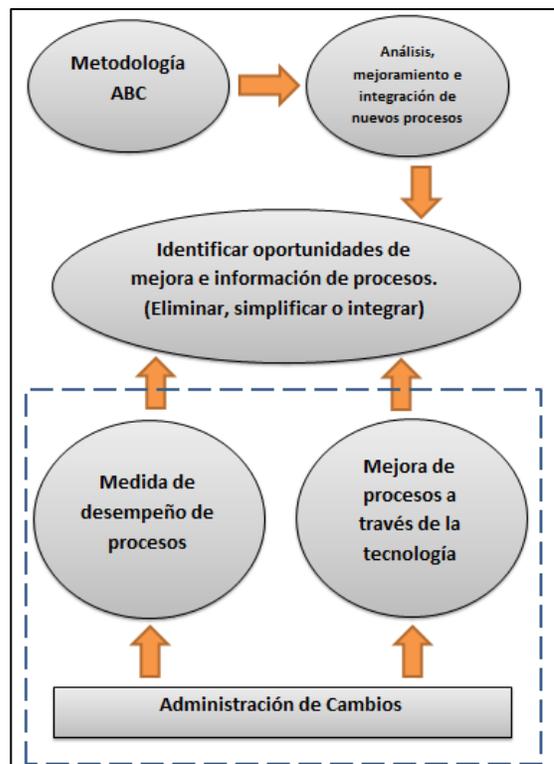
4.4.5. Beneficio-costo

En un apartado anterior se indicó que para evaluar los beneficios de la implementación de la propuesta, es necesario analizar, el equipo nuevo con el que contará la empresa incluyendo el equipo utilizado para la toma de inventarios, el personal con el que ya cuenta la empresa a excepción de la

sugerencia de contratar a una persona capacitada para la toma de inventarios como lo es el analista de inventarios, la reducción en la toma de inventarios al usar de mejor forma todos los recursos, y la capacitación que se dará al personal para el correcto funcionamiento entre el nuevo equipo y la aplicación informática.

Las herramientas descritas dentro del plan de acción deben estar estructuradas y coordinadas correctamente para que así se pueda obtener una mejor relación beneficio-costos para la empresa, a continuación se describe gráficamente este procedimiento.

Figura 64. **Herramientas de acción y su relación beneficio-costos**



Fuente: elaboración propia.

Los gerentes deben utilizar la información recopilada a través de las herramientas de acción para establecer prioridades, basados en un enfoque de reducción de costos y toma de decisiones estratégicas.

En adición deben considerar la evaluación económica de la propuesta, ya que en ella se puede observar el valor actual neto, que indica un valor positivo, lo que determina certeramente la viabilidad de la propuesta y deriva en la recuperación de la inversión de los socios de la empresa, asimismo, la rentabilidad la expresan los flujos positivos durante los cinco años de desarrollo en el mejoramiento en el control de inventarios, y su incidencia en el flujo de operaciones hasta la venta de los productos comercializados, en la empresa evaluada, asimismo, la incidencia en la Trema del 55,19 % es considerable para lo que los socios esperaban en el retorno de la inversión.

El resultado que muestra el flujo neto de fondos valida la puesta en marcha de la expansión empresarial a través de un mejoramiento en el control de inventarios y su disponibilidad inmediata del producto comercializado para la venta, tanto en territorio nacional como en el exterior.

Para realizar un correcto análisis beneficio-costos, se tomaron los costos y gastos que la empresa tiene al año en las áreas donde se realizaron mejoras en contra de los gastos realizados en la propuesta.

Tabla LII. **Gastos totales**

Gastos incurridos en la prestación de servicios	Q 2 525 552,58
Gastos de Equipo de cómputo	Q 551 517,37
Gastos de Mantenimiento, reparación y otros	Q 180 133,00
Total de Gastos en estas áreas de la empresa al año	Q 3 257 202,95
TOTAL DE GASTO DE PROPUESTA	
PROPUESTA	GASTO
Mano de obra	Q 114 000,00
Equipo y software	Q 21 900,16
Capacitación	Q 11 400,00
Total de gastos de la propuesta	Q 147 299,16

Fuente: elaboración propia.

Dentro de la contabilidad de la empresa se maneja la cuenta de gastos incurridos en la prestación de servicios, ya que paga a todo su personal como si se tratase de un servicio externo, los gastos del equipo de cómputo se calcularon tomando en cuenta los valores de las depreciaciones del equipo con el que cuenta actualmente la empresa, y los gastos de mantenimiento, reparación y otros, en donde se puede relacionar los gastos realizados en cuanto a la capacitación de todo el personal.

Figura 65. **Relación entre gastos totales y gastos de la propuesta**

$$\frac{\text{Total de Gatos de la propuesta}}{\text{Total Gastos (áreas) de la empresa al año}} (=) \frac{Q 147 299,16}{Q 3 257 202,95} (=) \boxed{4,52 \%}$$

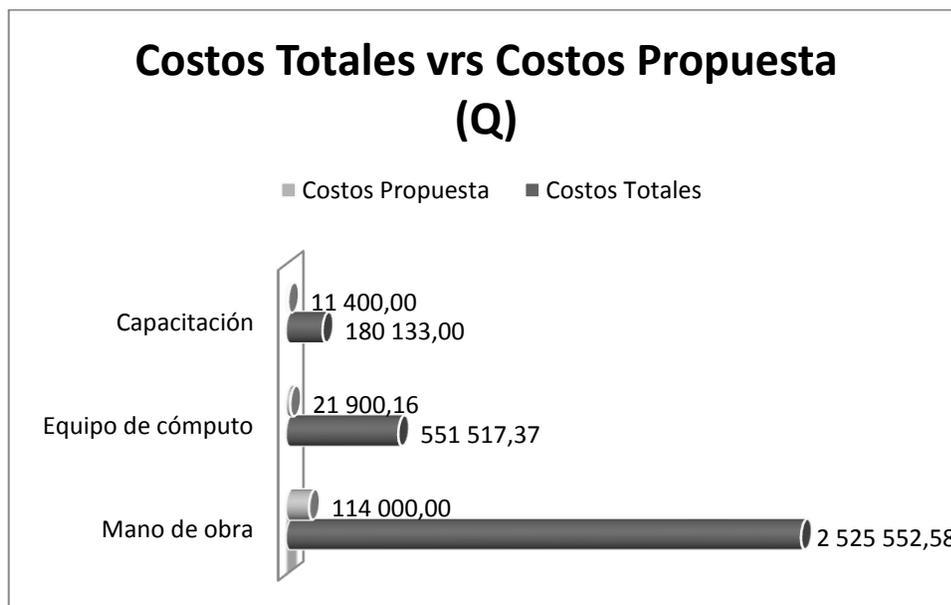
Fuente: elaboración propia.

El total de gastos de la propuesta representa un 4,52 % de los gastos totales anuales de la empresa. Al momento de asumir dichos costos, trae

consigo ciertos beneficios como: manejo de productos, un buen trabajo en equipo, orden, limpieza, estandarización en todo el trabajo dentro de las bodegas, ubicar más rápido los diferentes productos, facilitar el conteo cíclico por medio del equipo nuevo y el uso de códigos de barras, en general mejorará el control de inventarios.

Las sugerencias planteadas dentro de la propuesta, representan una inversión no contemplada por lo que puede representar una inversión elevada para la empresa a corto plazo, pero si se considera un plazo mayor, mediano o largo plazo, se verán tangibles todas las sugerencias y mostrarán importancia en la mejora continua de procesos, la carga y descarga de productos, almacenamiento y el despacho de productos.

Figura 66. **Gráfica de comparación costos totales versus costos propuesta**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

4.5. Acciones preventivas

Como acción preventiva se realiza un control de los procesos tanto del sistema tradicional como el sistema propuesto, de forma simultánea por un período de tiempo. Esto permitirá realizar modificaciones durante el proceso de implementación, hasta que el nuevo sistema de manejo de inventarios se acople y funcione con normalidad; lo cual permite realizar comparaciones de los nuevos métodos contra los métodos tradicionales.

4.5.1. Acciones implementadas

Por otra parte el manejo del kardex a través del sistema computarizado y escaneado de productos, se harán por medio de la aplicación informática para la facilidad en el manejo de información con el equipo propuesto en el capítulo anterior; con esto se medirá la estabilidad o la variabilidad del proceso antiguo contra la nueva propuesta.

Se realizó un catálogo el cual se encuentra actualizado y depurado, debido a que era prioridad eliminar los productos que actualmente ya no se manejan en la empresa, así como la información duplicada en el sistema

4.5.2. Resultados acciones

Se llevarán datos estadísticos que muestren los problemas encontrados y distinguir ciertos puntos de relevancia en relación a la calidad del producto y servicio, después de la implantación del nuevo procedimiento. Toda la información se muestra en el seguimiento capítulo en el inciso 5.2 Estadística.

5. SEGUIMIENTO

5.1. Resultados

Los resultados proporcionados por el presente estudio, se pueden dividir en tres, los cuales son los resultados operacionales a corto plazo, los tácticos a mediano plazo y los generales a largo plazo.

5.1.1. Interpretaciones

Los resultados de corto plazo son los obtenidos con rapidez involucrando las diferentes áreas de la empresa que están implicadas, los cuales mostrarán una mejora palpable, en los tiempos de ejecución y los mismos serán medibles para poder cuantificar el progreso.

Los resultados tácticos reflejarán primordialmente la planificación financiera, de manera que pueda colocar a la empresa con una postura económica más alta para materializar las oportunidades descubiertas.

Mientras que los resultados generales estarán formados por todas las consideraciones estratégicas en cuanto a oportunidades futuras de mercado y a productos nuevos para poder satisfacerlas. Será de mucha importancia la retroalimentación que exista entre la empresa y los empleados, informando a estos de los logros que se pretenden alcanzar a corto, mediano y largo plazo.

5.1.2. Alcance

Con la implementación de la propuesta se logró la simplificación de las tareas en la toma de inventarios, logrando así mayor eficiencia, calidad y flexibilidad simultáneamente. Por el lado del personal, se logró formar equipos de alto desempeño, en donde el encargado de inventarios será responsable como asesor-formador y los trabajadores tienen asignadas funciones específicas.

El programa de capacitación será orientado al cumplimiento de los objetivos de la empresa y también para mejorar la calidad del empleo. Todo esto permitirá el involucramiento sustancial del personal en los planes de cambio en el proceso de toma de inventarios.

5.1.3. Mejoras

El control que se realiza sobre inventarios, se implementó como un procedimiento computarizado, logrando su adaptación al equipo existente, y así integrándose en la administración, la operación y las ventas de la empresa. Se tiene planificado que dos veces al año se realice un mantenimiento y actualización del sistema ERP. El mismo será evaluado con base en el funcionamiento por la Alta Gerencia y los encargados de almacén, esto con el fin de encontrar nuevas oportunidades acerca de la administración eficiente de la empresa.

Esto a su vez permitió la introducción de nuevos productos, de tal forma que el abastecimiento de productos es preciso y permite mantener a la empresa dentro del mercado nacional y su extensión al mercado internacional, así como

posibles futuros y nuevos segmentos. La estandarización del proceso facilita en gran manera el ofrecimiento de una variedad de productos sin alterar los costos.

El nuevo sistema mejora en gran medida el seguimiento que se le da a cada producto obtenido en el recorrido que tenga en la empresa, es decir, desde el momento en que entra a la empresa hasta la entrega del producto a los clientes. Este sistema también suprime las barreras en la obtención de información que existía entre los departamentos, logrando así una integración y mejorando la comunicación interna de la empresa.

5.1.3.1. Indicadores

Los indicadores que se utilizarán para medir la mejora que brinda la propuesta son los indicadores de gestión, los cuales se pueden dividir en tres grandes grupos, como lo son: los económicos (obtención de recursos), la eficiencia (obtener los mejores resultados posibles con los recursos disponibles), y la efectividad (el nivel de logro de los requerimientos u objetivos).

Normalmente las empresas miden su desempeño basándose exclusivamente en indicadores financieros clásicos (aumento de ventas, disminución de costos, entre otros); pero la gerencia moderna exige al gerente realizar un seguimiento más amplio, que incluya otras variables de interés para la empresa, y es por esto que se plantea la necesidad de hacer un seguimiento a través de la perspectiva del cliente, la perspectiva en cuanto al proceso o sistema en general y la perspectiva de la mejora continua.

5.2. Estadística

Los resultados obtenidos a través del seguimiento realizado en el nuevo sistema son: cantidad de producto en almacén por producto vendido, calidad de producto entregado por lote, tiempo de entrega, quejas de clientes recibidos por mes, servicios posventa otorgados por mes, nuevos productos, ventas o utilidades. A continuación se presentan estos resultados mediante técnicas e instrumentos, en datos cuantitativos de análisis descriptivos e inferenciales, las que se definen mediante cuadros estadísticos y gráficos. Para determinar el tamaño de la muestra, es decir, el número de encuestas que se realizaron, se tomó en cuenta la siguiente información:

- La población está conformada por todos los clientes que maneja la empresa: regulares, irregulares y nuevos clientes, y es de aproximadamente 3 000 clientes.
- Un nivel de confianza del 95 % y un grado de error de 5 % en la fórmula de la muestra.

Figura 67. **Fórmula y datos para el cálculo de la muestra**

FÓRMULA :	$n = \frac{(Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N)}{(N \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot q)}$
Nivel de confianza (Z) =	1,96
Grado de error (e) =	0,05
Universo (N) =	2 000
Probabilidad de ocurrencia (p) =	0,5
Probailidad de fracaso (q) =	0,5

Fuente: elaboración propia.

Figura 68. **Cálculo del tamaño de la muestra**

$$n = ((1,96)^2 (0,5) (0,5) (2\ 000)) / ((2\ 000) (0,05)^2 + (1,96)^2 (0,5) (0,5))$$

$$n = ((3,84) (0,25) (2\ 000)) / ((2\ 000) (0,0025) + (3,84) (0,25))$$

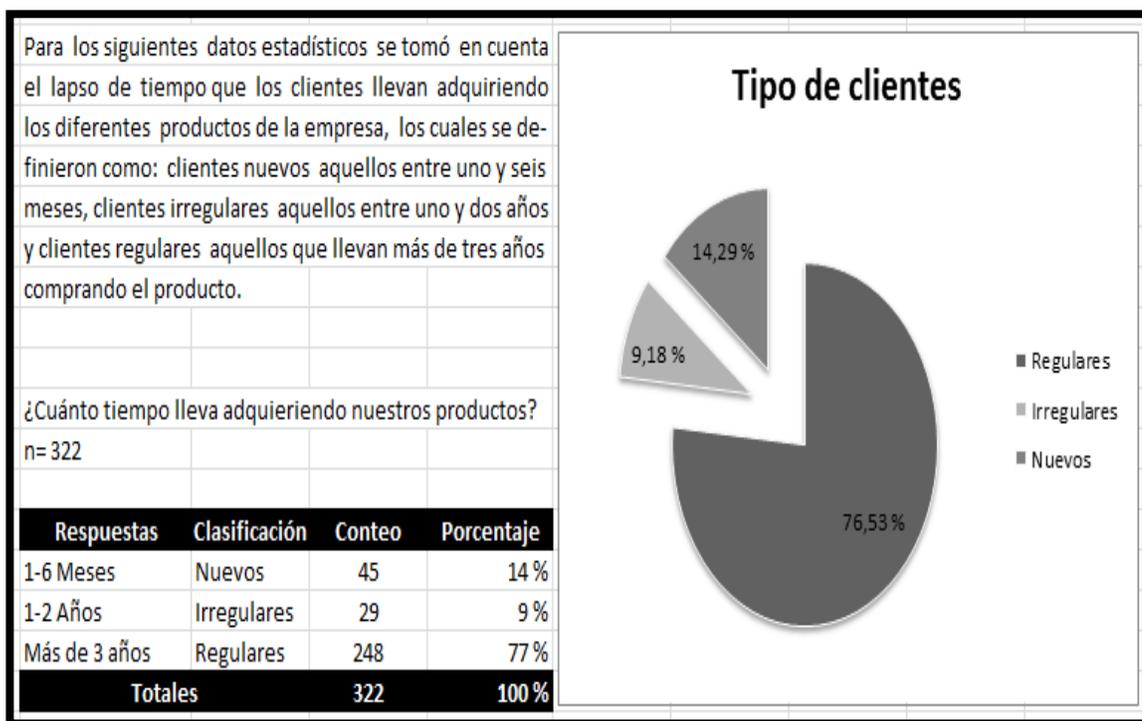
$$n = 1\ 920 / (5 + 0,96)$$

$$n = 1\ 920 / 5,96$$

$$n = 322$$

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Figura 69. **Porcentaje de los tipos de clientes**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

La figura 69 muestra el porcentaje de los diferentes clientes que maneja la empresa (tanto mayoristas como minoristas), en la cual se puede notar un alto porcentaje del 77 % de clientes fijos o clientes regulares para la empresa, dejando un 23 % entre clientes irregulares y clientes nuevos, esto indica una alta calidad no solo en el producto sino a la calidad brindada en el servicio.

Tabla LIII. **Efectividad en los tiempos de entrega – conteo y ponderación**

Fecha inicio	Fecha límite	Conteo			Sumatoria Conteo
		Bajo	Regular	Alto	
01-nov-14	05-nov-14	6	24	19	49
06-nov-14	15-nov-14	7	21	15	43
16-nov-14	30-nov-14	8	22	13	43
01-dic-14	05-dic-14	4	16	23	43
06-dic-14	15-dic-14	4	15	27	46
16-dic-14	05-ene-15	1	11	39	51
06-ene-15	15-ene-15	2	9	36	47
n=					322

Ponderación	
Bajo	2
Regular	6
Alto	10

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LIII, se puede observar el conteo que se hizo dentro de los períodos establecidos dentro de la misma, dentro del conteo se contemplan tres categorías: baja, regular y alta, para posteriormente hacer una sumatoria por fecha y así obtener el número de muestras calculado al inicio (322), a un costado de la tabla se encuentra la ponderación dada a cada categoría, esta será útil para obtener la tabla LIV, ya que se necesita realizar una multiplicación por cada factor, para encontrar su respectivo porcentaje ponderado y a su vez encontrar la efectividad en los tiempos de entrega por cada período.

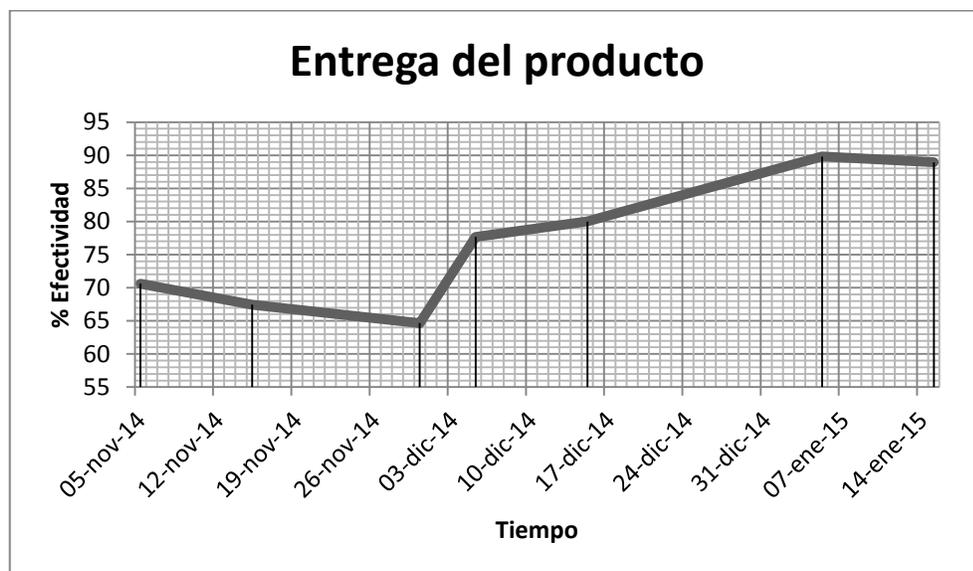
Tabla LIV. **Efectividad en los tiempos de entrega – porcentajes**

Ponderación			Ponderación	% Ponderado			Efectividad	% Efectividad
Bajo	Regular	Alto	más alta	Bajo	Regular	Alto		
12,00	144,00	190,00	490,00	0,02	0,29	0,39	0,71	71
14,00	126,00	150,00	430,00	0,03	0,29	0,35	0,67	67
16,00	132,00	130,00	430,00	0,04	0,31	0,30	0,65	65
8,00	96,00	230,00	430,00	0,02	0,22	0,53	0,78	78
8,00	90,00	270,00	460,00	0,02	0,20	0,59	0,80	80
2,00	66,00	390,00	510,00	0,00	0,13	0,76	0,90	90
4,00	54,00	360,00	470,00	0,01	0,11	0,77	0,89	89

Fuente: elaboración propia.

A continuación se presenta la tabla LIV gráficamente (efectividad vs tiempos de entrega), para un mejor análisis de la información recopilada:

Figura 70. **Efectividad de los tiempos de entrega de productos**



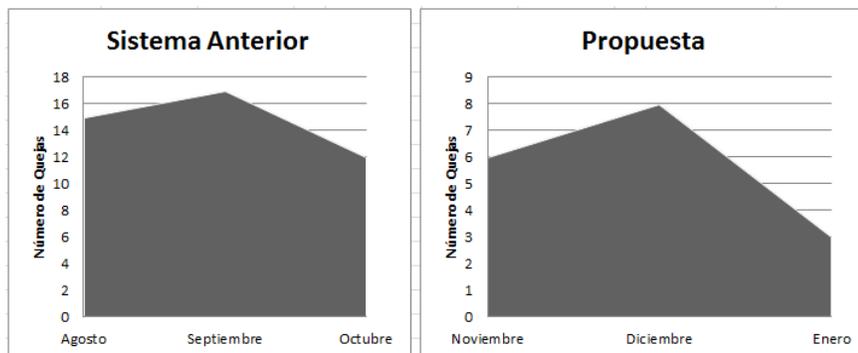
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Figura 71. Cálculo del porcentaje de quejas

Cálculo de % de Quejas				Como se puede observar en las tablas y datos obtenidos, existe una reducción del 9 % en el número de quejas realizadas por parte de los clientes. Esto refleja la mejora en el servicio prestado, en relación a los tiempos de entrega.	
Ntotal =	322				
n1 (propuesta) =	17				
n2 (s_anterior) =	44				
porcentaje 1 =	$17/322 = 0,05$				
porcentaje 2 =	$44/322 = 0,14$				
Sistema Anterior				Propuesta	
Mes	Quejas			Mes	Quejas
Agosto	15			Noviembre	6
Septiembre	17			Diciembre	8
Octubre	12	Porcentaje		Enero	3
Total	44	0,14		Total	17
					0,05

Fuente: elaboración propia.

Figura 72. Número de quejas de clientes por mes

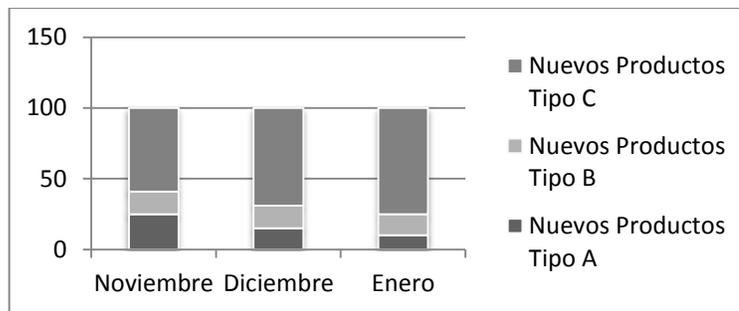


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

La gráfica de área muestra la tendencia de los valores o datos obtenidos sobre las devoluciones de los clientes en un tiempo determinado, la cual está

directamente relacionada con los tiempos efectivos de entrega del producto, para ello se comparó el número de quejas con base en los tiempos de entrega presentadas en el sistema anterior y su equiparación con el sistema implementado, siendo en esta propuesta en donde se establecerá un máximo de quejas por mes para controlar la evolución del proceso.

Figura 73. **Nuevos productos según clasificación ABC**



Fuente: elaboración propia.

Los nuevos productos como se puede observar en la gráfica tienden a permanecer dentro de la clasificación tipo C debido a que en general los productos de los cuales se prueban marcas son los de tipo *bond* o *couche* y estos tipos de papel cuentan con mayor movimiento.

En la tabla LV se muestra el recuento que se realizó sobre diez lotes de diferentes productos, en relación a la calidad presentada en el producto como tal, el embalaje y los contenedores de los mismos. Además, en la parte inferior de la tabla se muestra la ponderación que se le da a las diferentes categorías de evaluación (muy malo -2, malo - 4, regular - 6, bueno - 8 y excelente - 10). Mientras que en la tabla LVI se muestran los datos obtenidos por su factor de ponderación como se mencionó anteriormente.

Tabla LV. **Calidad del producto por lote – conteo**

Núm.	Conteo					Sumatoria
	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Excelente	Conteo
Lote 1	0	0	3	4	30	37
Lote 2	0	1	0	2	29	32
Lote 3	0	1	2	2	29	34
Lote 4	1	2	1	6	23	33
Lote 5	1	1	1	3	27	33
Lote 6	1	1	0	0	32	34
Lote 7	2	0	0	0	31	33
Lote 8	0	1	0	4	13	18
Lote 9	1	3	3	0	24	31
Lote 10	0	0	0	7	30	37
					n=	322
Ponderación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Excelente	
	2	4	6	8	10	

Fuente: elaboración propia.

Tabla LVI. **Calidad del producto por lote – datos ponderados**

	Ponderación				Ponderación más alta
	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	
	0	0	18	32	370
	0	4	0	16	320
	0	4	12	16	340
	2	8	6	48	330
	2	4	6	24	330
	2	4	0	0	340
	4	0	0	0	330
	0	4	0	32	180
	2	12	18	0	310
	0	0	0	56	370

Fuente: elaboración propia.

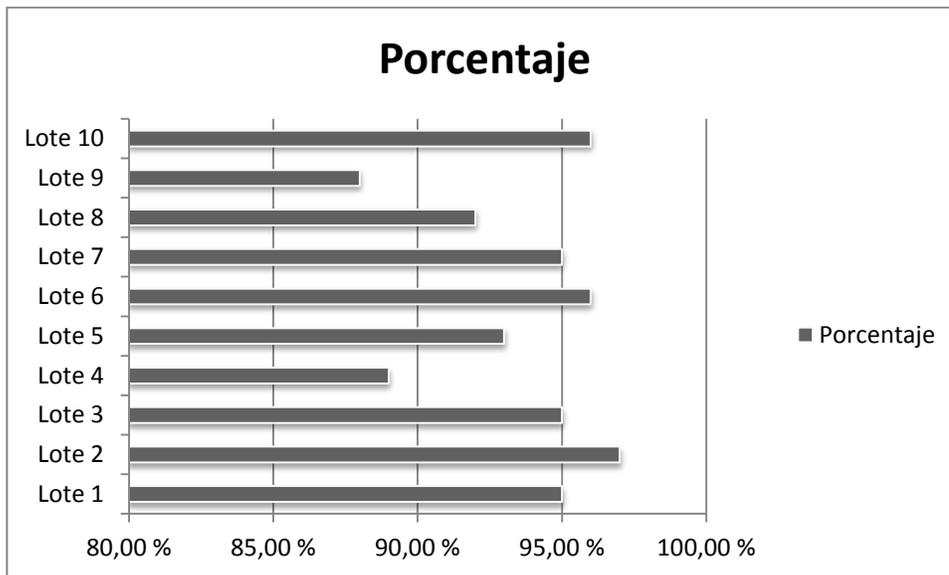
Tabla LVII. **Calidad del producto por lote – porcentaje y efectividad**

% Ponderado					Efectividad	% Efectividad
Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Excelente		
0,00	0,00	0,05	0,09	0,81	0,95	94,59
0,00	0,01	0,00	0,05	0,91	0,97	96,88
0,00	0,01	0,04	0,05	0,85	0,95	94,71
0,01	0,02	0,02	0,15	0,70	0,89	89,09
0,01	0,01	0,02	0,07	0,82	0,93	92,73
0,01	0,01	0,00	0,00	0,94	0,96	95,88
0,01	0,00	0,00	0,00	0,94	0,95	95,15
0,00	0,02	0,00	0,18	0,72	0,92	92,22
0,01	0,04	0,06	0,00	0,77	0,88	87,74
0,00	0,00	0,00	0,15	0,81	0,96	96,22

Fuente: elaboración propia.

Dentro de la calidad del producto por lote, tabla LVII, se pueden observar los diferentes porcentajes ponderados con base en cálculos anteriores (ver tablas LV y LVI), y así hallar la efectividad porcentual de cada lote. De igual forma en que se presentaron los anteriores datos, en este se puede encontrar las categorías: muy malo, malo, regular, bueno y excelente.

Figura 74. **Porcentaje de calidad de producto por lote despachado**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

En la figura 74 se observa una gráfica tipo barra apilada, la cual se tomó de la muestra de lotes y de la que se recopiló información en cuanto a la calidad del producto y servicio prestado, desde la percepción del cliente, además de verificar la copia de la inspección de calidad del producto por parte de la Superintendencia de Administración Tributaria, en donde se puede observar claramente que los productos, cumplen con el exigente control de calidad sobre todo los productos a los cuales se les ha aplicado capas químicas.

5.3. Auditorías

A continuación se describen las auditorías ejecutadas dentro de la empresa en estudio, en las cuales, se señala los diferentes procedimientos que se utilizan, el personal que realiza el trabajo y parte de la empresa que evalúa el

mismo, los problemas que estas auditorías pueden solucionar y el producto del trabajo y sus efectos.

5.3.1. Internas

Este tipo de auditoría fue importante para el trabajo de investigación ya que permitió tener el control del sistema en todo momento, además de manejarlo de forma independiente y objetiva. Con esto se logró incrementar el valor y mejorar el procedimiento en estudio, a través de un análisis profesional, sistemático, objetivo y disciplinado, con el soporte, de las áreas financieras y administrativas.

El objetivo de esta auditoría fue el de comprobar el cumplimiento de la planificación, programas y evaluación de controles internos de la empresa. Información de mucha importancia tanto para la Gerencia como para los encargados de Almacén, ya que esta área en específico fue seleccionada dadas las prioridades. Debido a que la empresa no cuenta con un departamento de auditoría interna, se determinó que sería ejecutada en conjunto por el analista de Inventarios, el jefe de Bodega, el asistente de Bodega y el personal vinculado tanto del área de Almacén, como del área Administrativa.

5.3.2. Externas

Con un criterio profesional se realizó un examen sobre el funcionamiento y eficiencia que tiene la empresa en el desarrollo de la toma de inventarios. Su objetivo es el de emitir una opinión sobre la razonabilidad de la información financiera, brindando confianza a los usuarios sobre dicha información, los usuarios que hacen uso de la información contenida en este dictamen de auditoría externa son los propietarios de la empresa o los gerentes de la misma.

Los campos que cubre esta auditoría son los estudios y la evaluación de los controles existentes, la variación de aspectos importantes en el sistema de información contable y la evaluación de controles en el procesamiento virtual o electrónico de los datos. Para ejecutar la auditoría externa se llevó a cabo una planeación, una evaluación de controles y la aplicación de pruebas sustantivas y de cumplimiento (para encontrar evidencia física y evidencia documental en la información que se genera en los estados contables), mediante programas y papeles de trabajo. El equipo encargado de la ejecución de la auditoría externa, está conformado por los contadores públicos, el analista y un ingeniero industrial.

5.4. Ventajas competitivas

La mejora en el sistema del control de inventarios brinda varios beneficios y a su vez la reducción de costos en el manejo y toma de inventarios, lo cual permite obtener algunas ventajas competitivas que son de relevancia para la empresa, dentro de las principales ventajas es que se ha logrado obtener productos de la más alta calidad, además de proporcionar un servicio superior a todos los clientes.

Con la metodología ABC la empresa redirige sus recursos dando prioridad al control de inventario de clase A, con respecto al inventario que tiene un impacto menor sobre el balance final, esto se logró al colocar controles más estrictos y frecuentes sobre este tipo de inventario, lo cual representa una ventaja competitiva sólida puesto que es este tipo de producto el que los clientes solicitan con más frecuencia.

El nuevo sistema ha logrado mejorar el proceso de toma de decisiones, esto debido a que el sistema ERP creó una base de datos compartida, con

mucha más información y de mayor calidad en comparación con el sistema anterior, logrando de esta manera que los responsables puedan visualizar desde su pantalla, el movimiento de productos y la gestión de procesos, en tiempo real. Al contar con información de mayor calidad, permite en la actualidad contar con una planificación realista a posibles escenarios, realizando estimaciones y previsiones acorde a los mismos.

El nuevo concepto ERP añade integrantes a la cadena de valor como lo son los clientes y los proveedores. Por un lado, este sistema permite contar con información de mayor calidad que permite ajustar las órdenes de compra a las necesidades de los mismos. Además de contar con un base de datos sobre los clientes que actualmente tiene la empresa, lo cual en un futuro servirá para campañas de *marketing* orientas a segmentos específicos. Por otro lado el proveedor se convierte en un socio estratégico del cual puede extraerse una ventaja competitiva, al participar activamente en la elección de nuevos productos según las necesidades o historial de compra, aportando toda su experiencia.

La automatización de tareas es otra ventaja competitiva a considerar, ya que este nuevo sistema permite automatizar tareas repetitivas que anteriormente se realizaban a mano. De este modo todos los colaboradores pueden dedicarse a tareas más productivas que realmente aporten valor a la empresa. Agregando que al reducir al componente humano en la actividad de análisis, disminuirá el número de errores aunque no se eliminarán del todo dado que sigue siendo necesaria la introducción de datos manualmente.

La eficiencia conseguida con la propuesta, la disminución en el número de errores y la reducción de tareas duplicadas permiten disminuir los costes

empresariales, y esto a su vez permite, aumentar el margen de beneficios y reducir el precio de cada producto al disminuir su coste.

Lo anteriormente descrito conseguirá un incremento en relación a la rentabilidad y los beneficios. En otras palabras, el aumento del rendimiento conseguido con el nuevo sistema en la empresa compensa la inversión inicial realizada.

5.5. Acciones correctivas

Las acciones correctivas serán todas aquellas operaciones encaminadas a eliminar la causa de una no conformidad, para prevenir que esta pueda repetirse. Estas tendrán inicio de cualquier incumplimiento de alguna necesidad o expectativa previamente establecida, que por lo general se encontrarán de forma implícita u obligatoria en el sistema.

El actual inventario obsoleto ha logrado alcanzar un nivel bajo como era requerido, pero se le debe dar el seguimiento correspondiente para poder llegar a la meta de manejar materiales obsoletos en niveles lo más bajos posibles o si es posible hacerlos cero. Debido al nivel presentado se hace la recomendación de revisar los porcentajes de este inventario cada seis u ocho meses, para ayudar al control de los productos y así no permitir la acumulación del inventario no deseado. Se debe realizar un análisis después de la revisión, por medio de datos comparativos o gráficas de mejoramiento, para saber si es necesario tomar alguna acción correctiva para implementar una nueva propuesta en el control de inventarios.

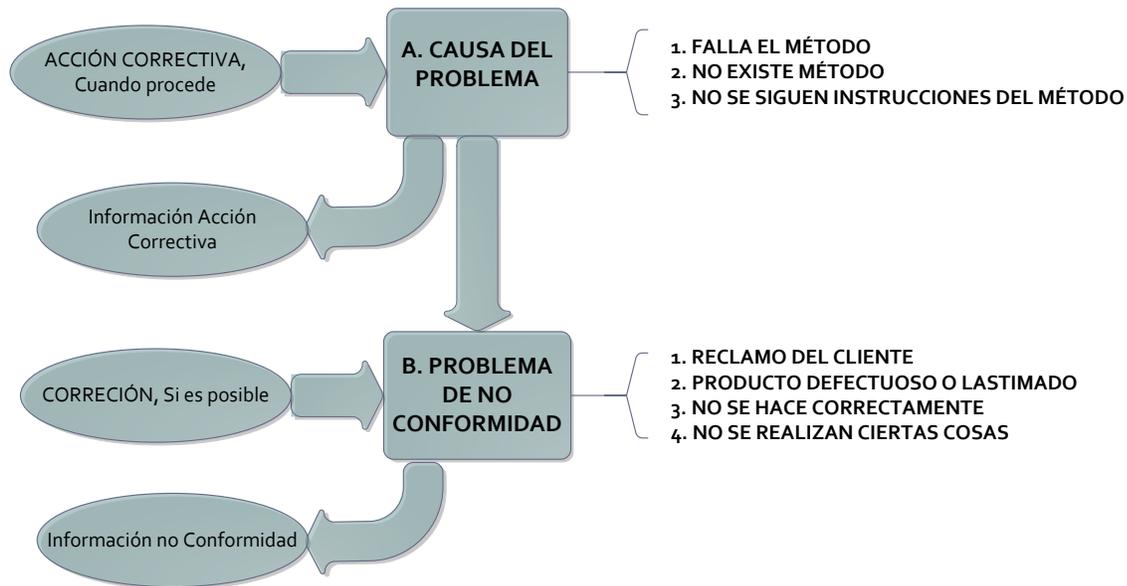
5.5.1. Identificación de las causas

El origen de toda acción correctiva está relacionado directamente con tres fases muy importantes según el trabajo de investigación realizado dentro de la empresa, dentro de los cuales se encuentran las auditorías, los resultados en relación al producto y en relación a la observación.

Por una parte se estudiaron las causas con base en las auditorías gracias a la información recopilada en apartados anteriores, sobre las auditorías internas y externas ejecutadas. A su vez se realizó un análisis de los resultados que se obtuvieron de la revisión por la Dirección, así como también los resultados de la comparación de datos de procesos y productos.

Luego se estudió tanto los productos no conformes como el incumplimiento del manejo de estos basados en las buenas prácticas de almacenamiento, en combinación con la indicación por observación del personal y las quejas realizadas por los clientes. A continuación se describe el proceso de forma gráfica.

Figura 75. **Identificación de causas – acciones correctivas**

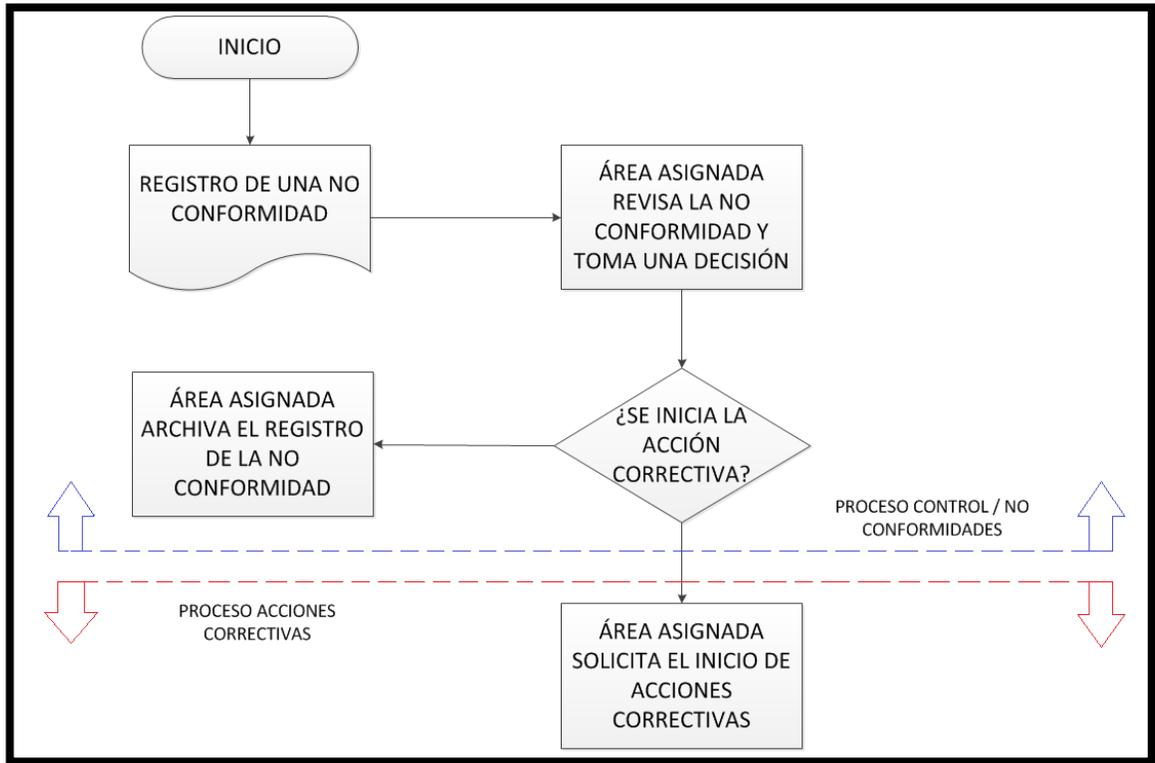


Fuente: elaboración propia.

5.5.2. Planificación

La empresa debe establecer y mantener procedimientos documentados para monitorear y medir con regularidad las características claves de sus operaciones y actividades, que puedan tener un impacto significativo en la productividad de la misma.

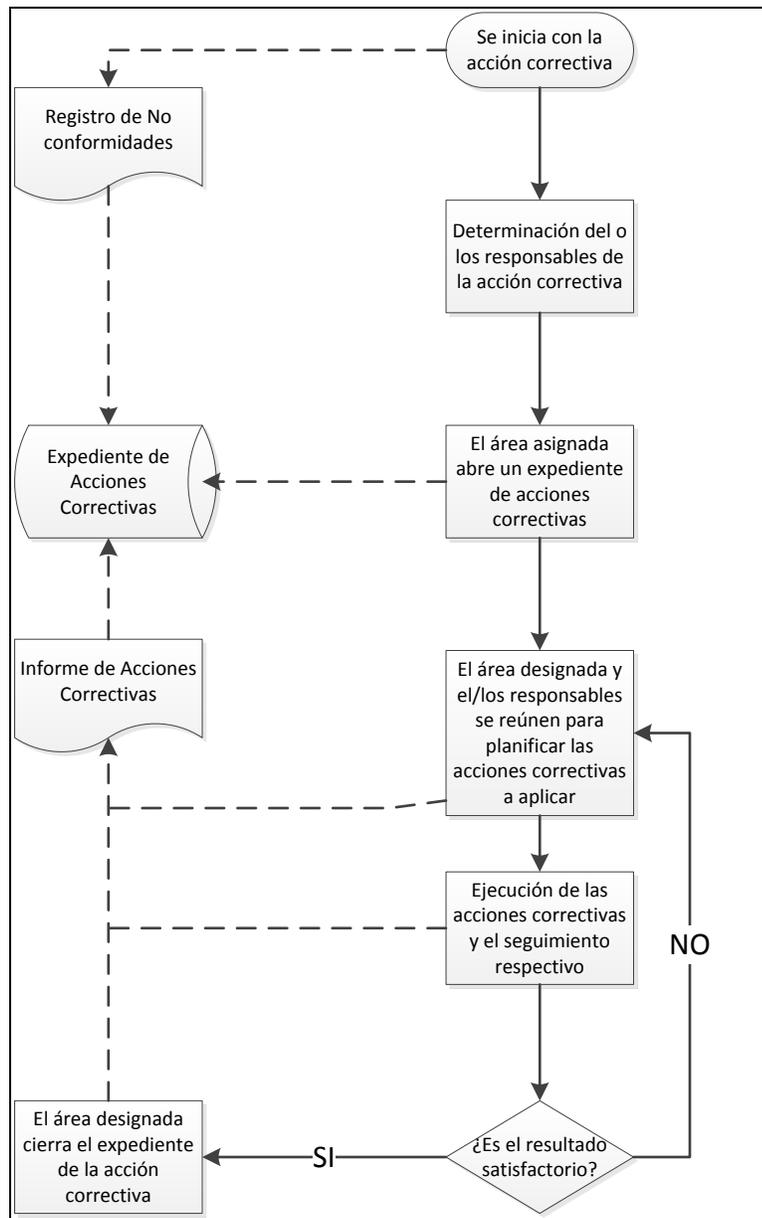
Figura 76. Inicio de acciones correctivas



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

El registro de la no conformidad contendrá la descripción de todas las acciones de contención o correcciones aplicadas sobre las no conformidades. Se le asignará un código al registro de no conformidad, el área asignada revisará las acciones realizadas para posteriormente, firmar el registro conforme a todo lo revisado.

Figura 77. Planificación de acciones correctivas



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

El área asignada o grupo de trabajo asignado para la ejecución de acciones correctivas, actuará en conjunto con la Alta Dirección y las otras áreas

afectadas. Este grupo de trabajo será el encargado de supervisar la ejecución de las acciones, registrar la evolución de dichas acciones e incorporar al expediente toda aquella documentación generada.

El expediente del cual se hace mención no será más que una carpeta plastificada en donde se adjuntarán los informes de no conformidades, los informes de las acciones correctivas y todos los documentos generados por el desarrollo de la acción. Todos los aspectos relevantes de la o las acciones correctivas se registrarán en el informe de acción correctiva, que tendrá el mismo código del expediente al que pertenece.

CONCLUSIONES

1. La investigación propone un sistema de control de inventarios para el área de Bodega, que permitirá la introducción, difusión y aceptación de los nuevos procedimientos y pautas de gestión, lo cual acompañado de un proceso integral de los recursos materiales, financieros y humanos, posibilitará el desarrollo de la empresa.
2. Del análisis actual que presentó la investigación con base en el control de inventarios dentro de las bodegas, se puede concluir que existe un descontrol del recurso humano al momento de realizar ciertas actividades, el equipo utilizado es obsoleto y la identificación por área de productos no es la adecuada.
3. Se determinó que el equipo de cómputo, programas informáticos y el equipo para la toma física de inventarios, es obsoleto, y es requerido con urgencia el cambio de ellos para mejorar el sistema y automatizar el mismo.
4. Se definieron los indicadores de gestión como, índices de eficiencia, índices de efectividad e índices económicos, los cuales tienen como base la política de calidad, la cual incluye dos elementos importantes como lo son la perspectiva del cliente y la mejora continua.
5. Al momento de asemejar el total de gastos de la propuesta en contra de los gastos totales anuales de la empresa, se determina que estos representan aproximadamente cuatro punto cinco por ciento de estos,

pero al adjudicarse dichos costos, trae consigo diversos beneficios como lo son el manejo de productos, ubicar más rápido los diferentes productos, facilitar el conteo cíclico por medio del equipo nuevo y el uso de códigos de barras, un sistema unificado de información, entre otros.

6. Se propuso un control sobre inventario computarizado adaptado al equipo y al recurso humano, el cual permitirá una integración en la administración, la operación y las ventas de la empresa.

RECOMENDACIONES

1. Establecer la mejora en el sistema de control de inventarios en ambas bodegas, integrando los recursos y procedimientos descritos en el presente trabajo de investigación.
2. Es necesario, que el jefe del Departamento de Almacén de la empresa, reciba y cuente con un programa de adiestramiento, que permita a este desarrollar sus funciones con un alto nivel de calidad y servicio para ambas bodegas.
3. Determinar el equipo y herramientas necesarias para poder implementar la propuesta, con el fin de automatizar cada uno de los procedimientos y así reducir tiempos y costos de ejecución.
4. El jefe del Departamento de Almacén debe el seguimiento a la metodología propuesta para una adecuada gestión de inventario y la minimización de tiempos relacionado a la manipulación del producto.
5. El gerente financiero y el jefe del Departamento de Almacén deben seguir en conjunto la planificación para la toma de inventarios, según los recursos financieros y humanos propuestos.
6. Es necesario la integración de los nuevos procedimientos con el programa informático para la retroalimentación que estos puedan generar dentro de las áreas de interés, así como un mantenimiento y

revisión del programa para evitar la saturación y la duplicidad de información.

BIBLIOGRAFÍA

1. AENOR. *Papel de escritura y ciertos tipos de impresos*. International Organization for Standardization 216. Madrid: AENOR, 2002. 14 p.
2. CHÁVEZ HERNÁNDEZ, Noé. *Involucrar y comprometer al empleado* [en línea]. <http://www.degerencia.com/articulo/involucrar_al_empleado>. [Consulta: noviembre de 2008].
3. CRUCES CERRO, Jorge. *Influencia del contenido de estuco en la reciclabilidad de los papeles de impresión*. España: Universidad Politécnica de Madrid, 2013. 96 p.
4. FÉRNANDEZ LÓPEZ, Ángela Maday. *Análisis y descripción de puestos de trabajo*. *Administración de recursos humanos*. [en línea]. <<http://www.gestiopolis.com/analisis-y-descripcion-de-puestos-de-trabajo/>>. [Consulta: agosto de 2005].
5. JIMÉNEZ L., Guillermo. *Sistema de Control de Inventario ABC* [en línea]. <www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4600015/html/profesor.html>. [Consulta: septiembre de 2011].
6. MOLINA AZNAR, Víctor E. *Administración de almacenes y control de inventarios*. 2a ed. San Diego C.A., USA: Ediciones Fiscales ISEF, 2011. 153 p. ISBN: 970-676-329-5.

7. OJEDA, Misael. *El porqué de los inventarios* [en línea]. <<http://eempreario.mx/almacenes/porque-los-inventarios-empresas.com>>. [Consulta: 10 de diciembre de 2014].
8. SORIANO S., Claudio. *Compras e Inventarios*. Madrid, España: Días de Santos, 1997. 176 p. ISBN: 978-84-7978-284-9.
9. Torraspapel. *Formación productos estucados*. Barcelona, España: LECTA Group, 2008. 50 p.
10. TORRES, Sergio A. *Ingeniería de plantas*. Trabajo de Graduación de Ing. Civil, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1998. 135 p.
11. WINSTON, Wayne. *Investigación de operaciones, aplicaciones y algoritmos*. 4a ed. Indiana, USA.: Thomson International, 2004. 1440 p. ISBN: 970-695-362-1.

APÉNDICES

Apéndice 1. Catálogo de documentos para certificación FSC

FSC Document Catalogue		Updated: 08.08.2012											
Status	Document identification						Title	Approval			Withdrawal / Replacement		Document Owner
	Origin	Type	Program	No.	Version	Draft		Planned finalisation	Approval / finalisation	Effective date	Withdrawal Date	Replaced with / Followed by	
Approved	FSC	ADV	01	007	1-0		Participation of external observers in on-site FSC certification audits and / or ASI accreditation assessments		2009-05-11				Achim Droste
Approved	FSC	ADV	20	004	1-0		Qualifications of FSC certification body auditors		2009-11-23				Achim Droste
Approved	FSC	ADV	20	008	N/A		Controlled wood and windthrow		2005-03-15				Richard Robertson
Approved	FSC	ADV	20	481	1-0		Documenting the forest areas that the certification body has been contracted to evaluate for conformity with FSC standards		2010-07-01	2010-10-01			Achim Droste
Approved	FSC	ADV	30	001	1-0		Mosquito nets treated with a 'highly hazardous' pesticide		2008-09-17				Achim Droste
Approved	FSC	ADV	30	002	1-0		Fee Structure for processing pesticides derogation applications		2008-01-29				Achim Droste
Approved	FSC	ADV	30	901	N/A		Interpretation of Criterion 9-2		2003-04-28				Achim Droste
Approved	FSC	ADV	31	001	N/A		Interpretation of C10-9		2003-01-01				Achim Droste
Approved	FSC	ADV	40	018	1-0		Scope and applicability of FSC-STD-40-003		2010-02-18	2010-02-18			Lucia Massaro
Approved	FSC	ADV	50	003	1-0		Labelling Products from Small and Community Producers		2012-01-19				Social Policy Manager
Approved	FSC	ADV	60	006	1-0		Expiry of national / regional FSC-endorsed forest stewardship standards		2008-12-08	2008-12-08			Richard Robertson
Approved	FSC	DIR	20	007	2012-04-14		FSC Directive on FSC Forest Management Evaluations		2012-05-14	various			Richard Robertson

Fuente: Fragmento del catálogo de documentos para la certificación de Cadena de Custodia FSC. El papel FSC y PEFC procede de bosques gestionados de manera sostenible.

ANEXOS

Anexo 1. **Almacén de productos**



Fuente: empresa Papel, S. A.

Anexo 2. **Paletas con producto**



Fuente: empresa Papel, S. A.

