

**SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN PARA S Y D COLOMBIA S.A.**

**JUAN PABLO POLANIA OSORIO  
JONATHAN EDUARDO VARGAS OSORIO**

**UNIVERSIDAD LIBRE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C.  
2013**

**SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN PARA S Y D COLOMBIA S.A.**

**PRESENTADO POR:  
JUAN PABLO POLANIA OSORIO  
Código 062071114  
JONATHAN EDUARDO VARGAS OSORIO  
Código 062061099**

**DIRIGIDO POR:  
ING. EVER FUENTES ROJAS. MBA**

**UNIVERSIDAD LIBRE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C.  
2013**

## **PÁGINA DE ACEPTACIÓN**

El trabajo de grado titulado: “**SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN PARA SyD COLOMBIA S.A.BOGOTÁ**”, realizado por los estudiantes **Juan Pablo Polanía Osorio con código 062071114** y **Jonathan Eduardo Vargas Osorio con código 062061099**, cumple con todos los requisitos legales exigidos por la Universidad Libre para optar al título de Ingenieros Industriales.

---

**Ing. Ever Fuentes MBA**

Director del proyecto

---

**Jurado 1**

---

**Jurado 2**

Bogotá D.C., agosto de 2013

## DEDICATORIA

*A Dios por brindarme salud y mostrarme el camino para llegar hasta aquí,  
a mi madre por darme la vida, su apoyo incondicional, sus valores y su gran amor,  
a mis abuelos por ser mi compañía constante en el cumplimiento de mis metas,  
a nuestro director por su apoyo y motivación para lograr nuestro éxito profesional,*

*Juan Pablo Polanía Osorio*

*A mi Madre por ser la bóveda,  
a mis hermanos por ser los pilares,  
a Dios por ser la base,  
del templete que es mi vida,  
también a nuestro director,  
quien se convirtió en un apoyo incondicional para el proceso.*

*Jonathan Eduardo Vargas Osorio*

## RESUMEN

SyD Colombia S.A, es una empresa dedicada a la atención integral en el suministro y comercialización de medicamentos, equipos médicos, quirúrgico e insumos hospitalarios. Por esta razón y debido a una mala gestión en las operaciones internas de su centro de distribución, se realizó este proyecto a fin de identificar las falencias en el almacén y poder proponer mejoras en sus procesos y reducir costos innecesarios para la empresa.

Inicialmente con el diagnóstico realizado mediante entrevistas, se identificaron los problemas que fueron la base para iniciar el proceso de investigación de falencias. Una vez finalizadas las entrevistas realizadas a los diferentes colaboradores de la compañía se pudo deducir que no existe un sistema de almacén que permita optimizar las operaciones y lograr un fin, la satisfacción del cliente.

Dado lo anterior, con el apoyo de los empleados de la empresa, se fue recolectando información de las ventas del año 2012 al 2013, costos en general y estimación de tiempos en los procesos, es decir, la recepción, almacenamiento y alistamiento de las órdenes de pedido. Con base en esta información se realizó la clasificación ABC para identificar los productos más importantes y cómo impactaban económicamente en el almacén; luego se desarrolló la nueva distribución de la mercancía en el almacén teniendo en cuenta su nivel de rotación. Se propuso un sistema de pre-recepción con mayor trazabilidad, un manejo de materiales productivo y seguro en las operaciones manuales del día a día y un sistema de etiquetado estandarizado para uso con un sistema de radiofrecuencia, así mismo un tipo de estantería más eficiente para el picking y un método de almacenamiento más amigable con el operario.

Finalmente, con los resultados obtenidos, se procedió a realizar la simulación del proceso mediante el software Flexsim, por lo tanto los resultados obtenidos demuestran un incremento en las capacidades de los operarios, el rendimiento en el alistamiento de pedidos por unidades de tiempo y demás factores que contribuyen a evidenciar las mejoras en el proceso. Por último se propuso un sistema de indicadores de gestión para un seguimiento periódico a las propuestas elaboradas.

Palabras claves: Almacén, insumos, operaciones, sistema, indicadores.

## **ABSTRACT**

S&D is a company that specialises in the supply and marketing of pharmaceutical products such as medicines, medical and surgical equipment.

This project was conducted because the firm experienced problems in the internal operations within their distribution centre. Firstly we identified the key flaws of how the storage units operated, secondly we analysed them and found new solutions and thirdly we implemented them. All of these resulted in positive improvements within their operation and significant cost reduction.

Our analysis was based on interviews and research. We were able to identify the key issues that were causing inefficiencies and working failures. We conducted multiple interviews with various partners at the firm and were able to establish that there is no efficient storage system. This resulted in customer dissatisfaction and unnecessary cost to the company itself.

Our analysis was based on the company financial data. We clearly looked at sales data between 2012 and 2013, calculated overall costs and profits, and also the average time it took for the good to reach clients. After the initial analysis we also identified the most profitable products by using the ABC classification. Based on these findings we carried out the new and improved goods distribution from the warehouse. We took into account their level of rotation and time spent on the shelves.

We proposed a new operating system with greater goods traceability, improved material handling safe, introduction of operations manuals, new standardised labelling system and more efficient way to stack shelves.

After implementing the new operation process described above, we proceeded to perform the simulation of the process. We used by software called Flexsim. The results show a significant increase in the operators capabilities to perform tasks and orders. S & D benefited not only from cost reduction but also increased customer satisfaction. Based on these positive results we also implemented enhanced performance indicators. These would help S&D with regular monitoring to increase their operational performance even more in the future.

Key words: Warehouse, inputs, operations, system, indicators.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
LISTADO DE TABLAS	9
LISTADO DE FIGURAS	11
LISTADO DE GRÁFICOS	12
LISTADO DE DIAGRAMAS	13
LISTADO DE FÓRMULAS	14
LISTADO DE ANEXOS	15
INTRODUCCIÓN	16
GLOSARIO	17
JUSTIFICACIÓN	18
1. GENERALIDADES	18
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	18
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	20
1.3. OBJETIVOS	21
1.3.1 General	21
1.3.2 Específicos	21
1.4. DELIMITACIÓN	21
1.5. MARCO METODOLÓGICO	22
1.6. MARCO LEGAL	26
1.7. MARCO REFERENCIAL	27
1.7.1. Aspectos generales de la empresa	27
1.7.2. Antecedentes	27
1.7.3. Marco teórico	29
1.7.4. Descripción del negocio	72
1.7.5. Marco conceptual	76
2. DESARROLLO DEL PROYECTO	82
2.1. DIAGNÓSTICO INTERNO Y EXTERNO DE SyD COLOMBIA S.A	82
2.1.1. Esquema general para el diseño y la aplicación de las encuestas	82
2.1.2. Resultado de la encuesta a SyD Colombia S.A	83
2.1.3. Matriz DOFA	89
2.1.4. Clasificación ABC	90

2.1.5.	Matriz de decisión	95
2.1.6.	PCI	98
2.1.7.	Matriz de influencia	109
2.1.8.	Tipos de estanterías utilizadas en SyD Colombia S.A	111
2.2.	EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE ALMACÉN ACTUALES	121
2.3.	SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN PROPUESTO	127
2.3.1.	Método AHP (Saaty)	128
2.3.2.	Codificación de productos	145
2.3.3.	Etiquetado del producto	146
2.3.4.	Ubicación del producto	147
2.4.	VALIDAR EL SISTEMA MEDIANTE SIMULACIÓN	153
2.4.1.	Parametrización del proceso actual	153
2.4.2.	Parametrización del sistema propuesto	161
2.4.3.	Análisis de resultados	163
2.5.	INDICADORES DE GESTIÓN	165
2.6.	EVALUACIÓN FINANCIERA	169
	CONCLUSIONES	173
	RECOMENDACIONES	175
	BIBLIOGRAFÍA	176
	INFOGRAFÍA	177
	ANEXOS	178



## LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Indicador de logística	19
Tabla 2. Cuadro metodológico	23
Tabla 3. Marco legal normativo	26
Tabla 4. Categorías del PCI	30
Tabla 5. Hoja de Trabajo	32
Tabla 6. DOFA – Ponderado	33
Tabla 7. Matriz de Análisis DOFA	33
Tabla 8. Análisis DOFA	34
Tabla 9. Siete Herramientas de Calidad	37
Tabla 10. Dimensiones de los indicadores de gestión	61
Tabla 11. Características de los indicadores de la gestión logísticos	68
Tabla 12. Patrones para especificación de indicadores	69
Tabla 13. Cómo medir el desempeño logístico	71
Tabla 14. Matriz DOFA Empresa SyD Colombia S. A	90
Tabla 15. Clasificación Tipo A	92
Tabla 16. Matriz de decisión con valoraciones relativas	97
Tabla 17. Definición de ponderaciones	98
Tabla 18. Matriz de decisión con valores ponderados y totales	98
Tabla 19. Calificación capacidad directiva	101
Tabla 20. Calificación capacidad competitiva	104
Tabla 21. Calificación capacidad financiera	105
Tabla 22. Calificación capacidad tecnológica	106
Tabla 23. Calificación capacidad talento humano	108
Tabla 24. Capacidades del PCI	109
Tabla 25. Matriz de influencia	111
Tabla 26. Metodologías sistemas gestión de almacén de categoría mundial	122
Tabla 27. Escala de juicios	128
Tabla 28. Matriz por criterios en términos de la meta global	134
Tabla 29. Matriz subcriterios en términos del criterio función logística	134
Tabla 30. Matriz subcriterios en términos del criterio causal financiera	134
Tabla 31. Matriz subcriterios en términos del criterio impacto al cliente	135
Tabla 32. Matriz subcriterios en términos del criterio seguridad de la operación	135
Tabla 33. Matriz alternativas en términos subcriterio función logística-tiempo	135
Tabla 34. Matriz alternativas términos alternativa	136
Tabla 35. Matriz alternativas en términos de la alternativa logística	136
Tabla 36. Matriz alternativas en términos de la alternativa causal financiera	137
Tabla 37. Matriz alternativas en términos alternativa disminución de gastos	137
Tabla 38. Matriz alternativas términos alternativa financiera-utilidad netas	138
Tabla 39. Matriz alternativas términos alternativa impacto al cliente	138
Tabla 40. Matriz alternativas términos alternativa impacto satisfacción cliente	139
Tabla 41. Matriz alternativas términos alternativa impacto accidentes trabajo	139
Tabla 42. Matriz alternativas términos alternativa seguridad de la operación	140
Tabla 43. Matriz por criterios en términos de la meta global-sintetizada	140

Tabla 44. Matriz por criterios en términos de la meta global-normalizada	140
Tabla 45. Índice RI	141
Tabla 46. Matriz consistencia	141
Tabla 47. Matriz valoración global	143
Tabla 48. Elección de las alternativas para cada operación	144
Tabla 49. Evaluación tipos de codificación	145
Tabla 50 Espacio total	148
Tabla 51. Cálculos y ordenamiento de casillas del estante	148
Tabla 52. Hora de entrada de proveedores	153
Tabla 53. Frecuencia de arribos por hora	154
Tabla 54. Determinación del tiempo mínimo en la distribución uniforme	156
Tabla 55. Rangos de tiempos de inspección	157
Tabla 56. Probabilidad y media de cada rango	157
Tabla 57. Tiempo de ubicación por piso	159
Tabla 58. Modificaciones de la simulación por actividad	160
Tabla 59. Colores según el tipo de producto	161
Tabla 60. Indicadores de gestión actual	164
Tabla 61. Costos de la propuesta	167
Tabla 62. Proyección anual de ventas	168
Tabla 63. Escenario optimista de la propuesta	168
Tabla 64. Ventas por pedido	169
Tabla 65. Escenario intermedio de la propuesta	169
Tabla 66. Escenario pesimista de la propuesta	170
Tabla 67. Listado de clientes	178
Tabla 68. Hora de entrada de proveedores	187
Tabla 69. Equivalencia de tiempos	192
Tabla 70. Valor de la media y la desviación estándar	192
Tabla 71. Determinación del valor Z y su probabilidad	193
Tabla 72. Determinación de la frecuencia esperada y $X^2$	194
Tabla 73. Tiempos de revisión de pedidos	195
Tabla 74. Tiempos de ubicación de productos	196
Tabla 75. Estadísticas modelo propuesto en flexsim	197
Tabla 76. Costos e ingresos	198
Tabla 77. Costo de capacitaciones	199
Tabla 78. Costo del Software	199
Tabla 79. Costo de almacenaje	203
Tabla 80. Ahorros	203
Tabla 81. Tiempos observados preliminares	205

## LISTADO DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Gráfico de Porter	37
Figura 2. Tarjeta para recolectar datos del producto	53
Figura 3. Modelo de hoja para recolectar datos de los productos	55
Figura 4. Organigrama de las funciones del almacén	57
Figura 5. Codificación EAN 13	59
Figura 6. Codificación EAN 8	60
Figura 7. Normatividad UPC – A	61
Figura 8. Mapa de factores clave de éxito de la gestión	64
Figura 9. Esquema del sistema logístico	67
Figura 10. Costos logísticos en los estados contables	71
Figura 11. Estructura física del centro de distribución	72
Figura 12. Zona de Almacenamiento	73
Figura 13. Recepción de productos	74
Figura 14. Alistamiento de pedidos	74
Figura 15. Recolección de pedidos	75
Figura 16. Transportadores	75
Figura 17. Estructura general del centro de distribución	76
Figura 18. Tipo de estantería en SyD Colombia S.A.	113
Figura 19. Estantería clásica	113
Figura 20. Riesgo en el tipo de estantería clásica	114
Figura 21. Estantería de tres niveles	115
Figura 22. Proceso almacenaje y salida de mercancía en SyD Colombia S. A	116
Figura 23. Cursograma de la Planta de SyD Colombia S. A	118
Figura 24. Carretillas	120
Figura 25. Canastillas	121
Figura 26. Estructura jerárquica área de recepción	133
Figura 27. Distribución de las locaciones en la simulación	153
Figura 28. Organización ABC de los productos en la estantería	161
Figura 29. Productividad del almacén	165
Figura 30. Número de órdenes completas	165
Figura 31. Número de órdenes perfectas	166
Figura 32. Número de órdenes perfectas	166
Figura 33. Balance general y PyG parte I	181
Figura 34. Balance general y PyG parte II	182
Figura 35. Balance general y PyG parte III	183
Figura 36. Flujo de caja proyectado SyD Colombia S. A	201

## LISTADO DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico 1. Diagrama de Ishikawa	19
Gráfico 2. Porcentaje pedidos cumplidos	20
Gráfico 3. Mapa de ubicación	21
Gráfico 4. Perfil de Capacidad Interna	30
Gráfico 5. Recepción de pedidos	84
Gráfico 6. Operación de inspección de mercancía	85
Gráfico 7. Operación de inspección de mercancía	85
Gráfico 8. Registro de mercancía automático	86
Gráfico 9. Tiempo de almacenamiento de productos	87
Gráfico 10. Factores que intervienen en el almacenamiento	87
Gráfico 11. Factores de satisfacción al cliente	88
Gráfico 12. Factores contribuyentes al sistema financiero	89
Gráfico 13. Resultados por familia de productos tipo A	96
Gráfico 14. Nivel de impacto capacidad directiva	102
Gráfico 15. Fortalezas vs debilidades capacidad directiva	102
Gráfico 16. Valor del factor competitivo	103
Gráfico 17. Nivel del impacto capacidad competitiva	104
Gráfico 18. Nivel del impacto capacidad financiera	105
Gráfico 19. Nivel del impacto capacidad tecnológica	107
Gráfico 20. Nivel del impacto capacidad talento	108
Gráfico 21. Resumen de calificación de las capacidades del PCI	110
Gráfico 22. Dimensiones de la canastilla	121
Gráfico 23. Frecuencia de llegada según intervalos	154
Gráfico 24. Configuración de la distribución uniforme en la simulación	156
Gráfico 25. Configuración de tiempo de cargue para operario amarillo	159
Gráfico 26. Pedidos alistados por modelo	162
Gráfica 27. Alistamientos de operarios por modelo	162
Gráfico 28. Probabilidad de ocurrencia en un intervalo de tiempo	195

## LISTADO DE DIAGRAMAS

	<b>Pág.</b>
Diagrama 1. Esquema axial	112
Diagrama 2. Diagrama de planta de SyD Colombia S. A	117
Diagrama 3. Diagrama de hilos de la planta de SyD Colombia S. A	119
Diagrama 4. Medidas de estantería y bahías	147
Diagrama 5. Distancia promedio por celda	148
Diagrama 6. Casilla para cada tipo de producto	149
Diagrama 7. Ubicación de productos por tipo en el piso 1	149
Diagrama 8. Ubicación de productos por tipo en el piso 2	150
Diagrama 9. Ubicación de productos por tipo en el piso 3	150

## LISTADO DE FÓRMULAS

	<b>PÁG</b>
Fórmula 1. Tamaño de la muestra	82
Fórmula 2. Tamaño de la muestra ajustada	83
Fórmula 3. Cálculo tamaño de la muestra ajustada	83
Fórmula 4. Ajuste calculo tamaño de la muestra	83
Fórmula 5. Índice de consistencia	141
Fórmula 6. Distancia promedio	147
Fórmula 7. Distancia promedio	147
Fórmula 8. Chi calculado	155
Fórmula 9. Cálculo de la prueba Chi calculado	155
Fórmula 10. Desviación estándar	193
Fórmula 11. Determinación del valor de Z	194
Fórmula 12. Ejemplo de determinación del valor Z	194
Fórmula 13. Tamaño de la muestra	205

## LISTADO DE ANEXOS

- Anexo 1. Listado de clientes
- Anexo 2. Clasificación ABC
- Anexo 3. Balance general y el estado de pérdidas y ganancias actuales
- Anexo 4. Modelo aplicativo AHP
- Anexo 5. Ficha técnica y Formato de encuesta
- Anexo 6. Registro de llegada de proveedores
- Anexo 7. Prueba chi cuadrado
- Anexo 8. Toma de tiempos por actividad
- Anexo 9. Estadísticas modelo propuesto
- Anexo 10. Detalle de costos
- Anexo 11. Flujo de caja proyectado SyD Colombia S. A
- Anexo 12. Ubicación de estantes por el método centroides
- Anexo 13. Cálculo del número de observaciones

## INTRODUCCIÓN

La gestión de almacenes en las industrias ha venido logrando un cambio importante desde el punto de vista operacional, gracias al desarrollo tecnológico que día a día contribuye al crecimiento de las pequeñas y medianas empresas, previendo un desenvolvimiento eficiente y productivo en las actividades o funciones que se conllevan en un centro de distribución.

Debido a esto es importante llevar un seguimiento en cada uno de los procedimientos que se ejecutan con herramientas y materiales que permitan optimizar las actividades, o en llegado caso logrando nuevas metodologías debido a que cada centro de distribución difiere en su espacio para los movimientos tanto de los operarios como de la mercancía.

Analizar los diferentes sistemas de gestión de almacenes actuales es un tema complejo ya que se encuentran varios tipos de gestión, en el cual, hay empresas que no están preparadas para satisfacer una alta cantidad de demanda en poco tiempo; perdiendo la oportunidad de demostrar que no tienen limitada sus operaciones y no quieren generar pérdidas de tiempo.

El presente trabajo de grado identificó necesidades, con el fin de ofrecer oportunidades de mejora a la compañía SyD Colombia S.A., gracias al conocimiento adquirido en el desarrollo de la carrera de ingeniería industrial, aplicando conocimientos en un escenario real, identificando que si en una empresa no existe un control, seguimiento y aportes tecnológicos en los procesos, la eficiencia de la misma no va ser la más óptima.

Finalmente, es importante que la empresa cuente con los resultados y análisis del estudio realizado, para que trate implementarlo y pueda adaptarse a un sistema de almacenamiento más productivo que soporte un nivel de costos mínimo. Por tal razón, el trabajo deja una propuesta para cada uno de los procesos misionales dentro de las cuatro paredes del centro de distribución, entre los cuales, se encuentran un modelo de pre-recepción, un sistema de trazabilidad innovador y un patrón de almacenamiento más eficiente.



## GLOSARIO

Cross – Docking:<sup>1</sup> Tipo de operación ejecutada en un centro de distribución que no permite la colocación de mercancía en stock (Inventario), ni operación de picking (Alistamiento).

Control:<sup>2</sup> Verificar que si lo que se hizo, se realizó de la forma correcta o si se presentan fallas las cuales posteriormente serán corregidas.

Estantería Drive-in:<sup>3</sup> Tipo de estantería que permite el almacenamiento en bloque compacto, libre de presiones aplicando el principio last in – first out.

Flexsim:<sup>4</sup> Software que permite modelar, analizar, visualizar y optimizar cualquier proceso imaginable desde procesos de manufactura hasta cadenas de suministro, y mucho más.

Gestión de almacén:<sup>5</sup> Gestionar y optimizar integralmente las operaciones de un centro de distribución.

Last in –first out:<sup>6</sup> Producto que al ser el último en ingresar a un sistema es el primero en salir.

Operaciones:<sup>7</sup> Procesos para determinar los valores agregados en la organización.

Optimización:<sup>8</sup> Mejorar el rendimiento de la producción, aprovechar al máximo los recursos disponibles.

Recursos:<sup>9</sup> Fuente o suministro que una empresa dispone del cual se produce un beneficio

Ventas:<sup>10</sup> Enlaza las metas estratégicas hacia la producción y coordina los esfuerzos de planeación de una organización.

---

<sup>1</sup> ROUX Michel. Manual de logística para la gestión de almacenes, Cuarta edición. Gestión 2000.

<sup>2</sup> Ibíd 1

<sup>3</sup> MORA GARCÍA Luis Aníbal, Indicadores de la Gestión Logística, Ecoe Ediciones, año 2008, página 1 a 16.

<sup>4</sup> <http://www.flexsim.com>. Agosto, 2013

<sup>5</sup> ROUX Michel. Manual de logística para la gestión de almacenes, Cuarta edición. Gestión 2000.

<sup>6</sup> [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com). Agosto, 2013

<sup>7</sup> Ibíd 2

<sup>8</sup> Ibíd 3

<sup>9</sup> Ibíd 4

<sup>10</sup> CHAPMAN, Stephen N .Planificación y control de la producción, Pearson Educación, México, 2006; p.45

## JUSTIFICACIÓN

Para la realización del proyecto se deben analizar los diferentes factores que afectan de manera directa e indirectamente el sistema logístico del centro de distribución para así corroborar y generar un control integral de los productos que ingresan, que se despachan, que se almacenan, los productos que no rotan y las devoluciones que se presentan.

Con el desarrollo de un sistema de almacenaje el cual está orientado a las necesidades de la organización se conlleva a garantizar una mayor relación con los requerimientos del cliente, proporcionando una mejor efectividad en el flujo de información identificando y controlando los procesos de gestión del almacén a fin de impactar directamente en la entrega final del pedido al cliente, facilitando el alistamiento de los pedidos requeridos y disminuir las demoras en los periodos de entrega.

El objetivo de este proyecto es proponer herramientas y técnicas propias de la ingeniería que permitan fiabilidad y productividad del almacén desde su primer momento de instancia, suministrando beneficio para SyD Colombia S.A. y así tomar como base los procesos propuestos para que la alta gerencia mejoren los indicadores de gestión establecidos en este trabajo y difieran en la competitividad frente al sector.

El estudio se realizó orientado a un enfoque operativo brindando seguridad, rapidez y control al proceso de entrada y salida de los medicamentos que suministran y comercializan a sus clientes.

Aquí radica la importancia de realizar un eficiente sistema de almacén, ya que el principal beneficiado será la empresa, sus trabajadores y clientes potenciales. Esto radica con base en el incremento no sólo sus niveles de productividad sino también los de todos los procesos que incluye el centro de distribución, permitiendo establecer una estructura de costos menor, una minimización de las operaciones de manipulación y transporte y además determinará un eficaz retorno de la inversión que se verá reflejado y proyectado en sus estados financieros que le permitirá a la empresa elevar su competitividad en el mercado.

Se espera que con la propuesta de los procesos a mejorar, la empresa presente resultados positivos en un futuro y representen un valor económico considerable dentro de las utilidades marginales del negocio, no generando sobrecostos y así atrayendo más clientes. Posteriormente poseerá un impacto psicosocial positivo en el personal de trabajo, el cual proporcionará a la misma, una información confiable y segura, agilizando y facilitando el trabajo y el control tanto material, humano y financiero.

## 1. GENERALIDADES

### 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente, no es posible mantener un posicionamiento competitivo en el mercado externo solo a través de procesos de racionalización o conceptos empíricos. Es indispensable e implica que estos estén acompañados de la modernización de los procesos productivos o de operación, que permitan mantener y alcanzar ventajas competitivas. Procesos que, por lo demás, deberían contribuir a incrementar la articulación y el manejo eficiente de la cadena de abastecimiento, y elaborar productos con mayor valor agregado y con mayores posibilidades de diferenciación competitiva en los mercados globales.

Debido al carácter global y a la velocidad de los negocios actuales, es fundamental moverse más allá de las cuatro paredes del almacén y compartir información de ejecución en tiempo real con otras funciones de producción, cumplimiento y logística. Esto es clave para crear valor en la cadena de suministro desde el concepto de distribución hasta la entrega oportuna cliente, esto hace referencia a una entrega de un pedido en perfectas condiciones. Las compañías que puedan hacer esta jugada en forma exitosa se encuentran en una mejor posición para mejorar la rentabilidad, la competitividad y el crecimiento y ser más emprendedoras<sup>11</sup>.

La empresa SyD Colombia S.A., es una organización dedicada a la atención integral en el suministro y comercialización de medicamentos, equipos médicos, material médico quirúrgico e insumos hospitalarios. Actualmente figuran a nivel local más de 211 empresas de distribución y comercialización en el sector salud.

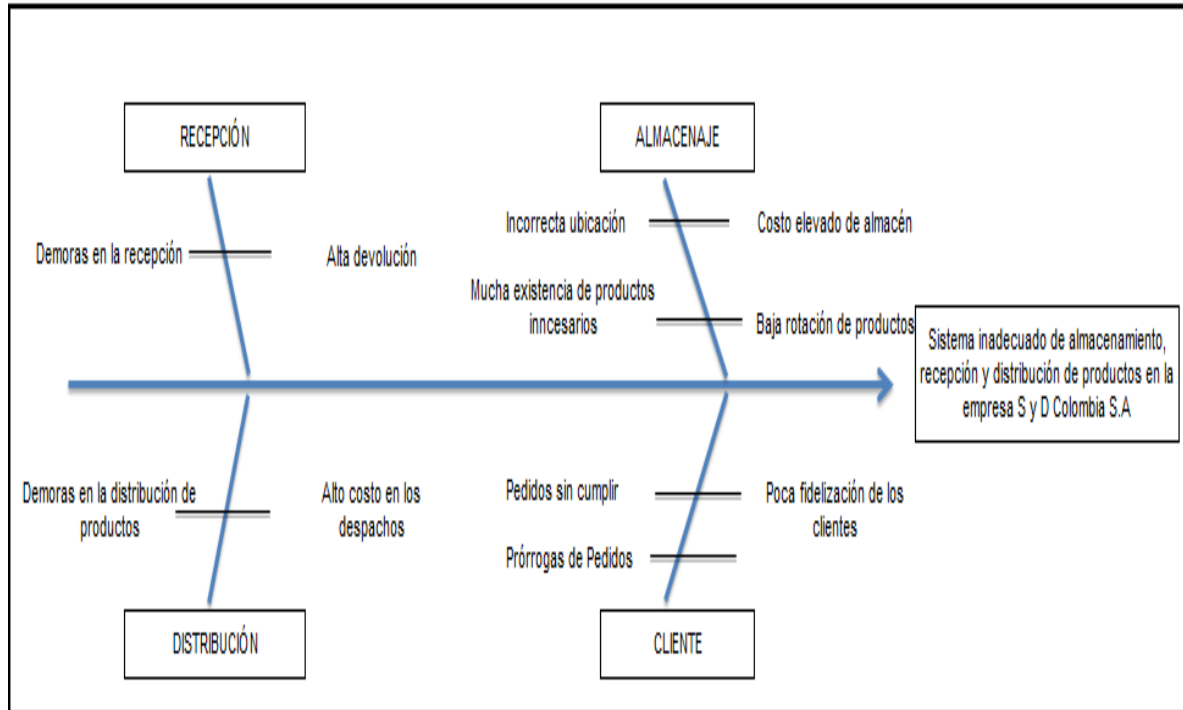
Debido a su constante crecimiento ha venido presentando conflictos y falencias en su sistema de gestión de almacén (Ver gráfico 1), debido a que hay una inadecuada preparación y almacenaje de los productos, de tal modo que no se identifica un orden desde la recepción hasta el despacho de los pedidos. Tampoco se cuenta con un espacio estratégico, que esté acorde con su baja o alta rotación de productos. El constante crecimiento de la empresa en sus pedidos atendidos recae en su capacidad de respuesta que posee frente a las fluctuaciones de la demanda en el mercado, debido a que en repetidas ocasiones se presentan demoras en las entregas de los productos, esto genera un bajo rendimiento en el porcentaje de cumplimiento de los pedidos a sus clientes e incrementando las devoluciones, considerado con un alto índice de productos obsoletos prácticamente dados de baja por su fecha de vencimiento, adicionalmente estos ocupan un espacio considerado dentro del almacén, demostrando así la dimensión y el contexto de la problemática en su indicador de logística (Ver tabla 1), que a pesar del incremento de los pedidos por cumplir, SyD Colombia S.A., no posee un sistema que garantice una gestión adecuada del nivel de stock del almacén o de

---

<sup>11</sup> Infor SCM. Gestión de Almacenes. [www.cinematic.com.mx/pdf/scm%20management.pdf](http://www.cinematic.com.mx/pdf/scm%20management.pdf). Abril, 2012

su centro de distribución que permita una solución integral en suministros médicos.

Gráfico 1. Diagrama de Ishikawa



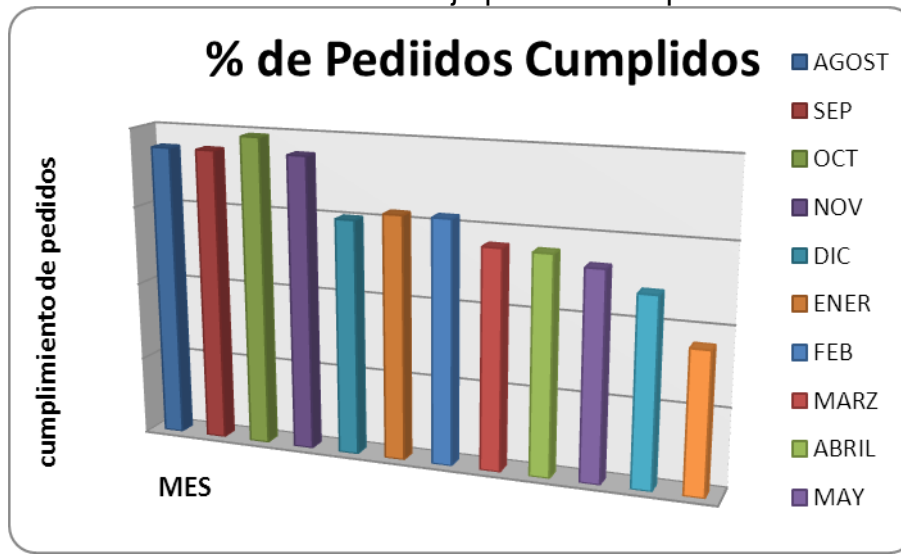
Fuente: SyD Colombia S.A. 2011

Tabla 1. Indicador de logística

INDICADOR DE LOGÍSTICA AÑO 2010-2;2011-1)			
MES	No de pedidos cumplidos	No de pedidos incumplidos	% Pedidos cumplidos
AGOST	75	5	94%
SEP	75	5	94%
OCT	90	5	95%
NOV	90	6	94%
DIC	90	10	90%
ENER	105	11	91%
FEB	105	11	91%
MARZ	105	13	89%
ABRIL	120	15	89%
MAY	120	16	88%
JUNIO	120	18	87%
JULIO	105	20	84%
<b>TOTAL</b>	<b>1200</b>	<b>135</b>	<b>90%</b>

Fuente: SyD Colombia S.A. 2011

Gráfico 2. Porcentaje pedidos cumplidos



El problema que afecta directamente a la empresa es el cumplimiento de los pedidos. El Gráfico 2 demuestra el comportamiento de los mismos, mes a mes, concluyendo que existe una deficiente administración programada de la demanda, asumiendo que la forma de manejar actualmente el sistema de gestión de almacén no es la mejor. Por ende no garantiza una manera organizada y priorizada de los pedidos, debido a esto, el servicio al cliente es bajo, incumpliendo las fechas pactadas de entrega y alargando los plazos en “24” horas. Desde entonces la inversión en inventarios ha sido significativa y se ve reflejado en los costos operacionales con alzas periódicas trimestrales de hasta el 3% en su estado de costos, deduciendo que existe un estado crítico a toda una cadena de valor representada desde la recepción de pedidos hasta la entrega final del producto.

## 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera se puede mejorar el sistema de almacenaje y Picking, para la optimización del proceso de recepción, almacenamiento y distribución de suministros médicos en SyD Colombia S.A.?

### 1.3. OBJETIVOS

1.3.1 General: Desarrollar un sistema de gestión de almacenaje para SyD Colombia S.A, con el fin que se minimice los costos operacionales derivados en la recepción, almacenamiento, distribución de sus productos.

#### 1.3.2 Específicos

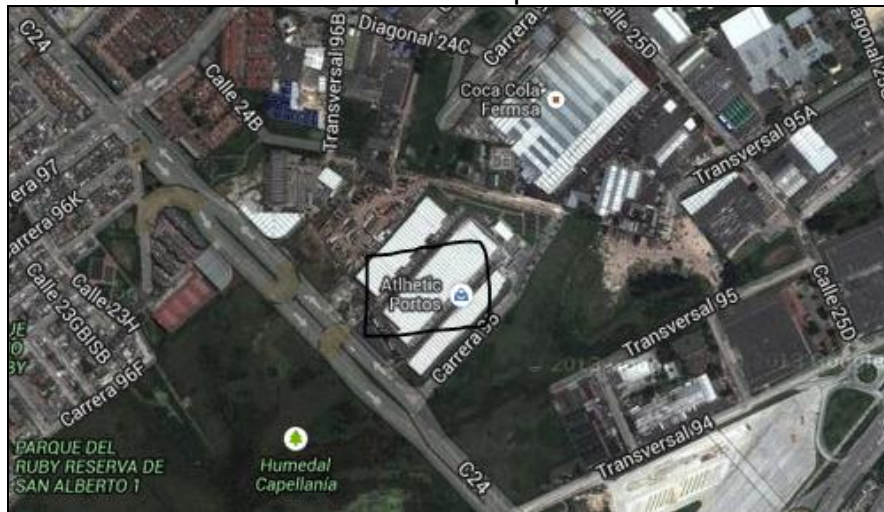
- Elaborar un diagnóstico interno y externo de la empresa para la identificación de su estado actual.
- Evaluar los sistemas de gestión de almacén actuales para la selección del más adecuado de acuerdo a las necesidades del centro de distribución.
- Proponer un sistema de gestión de almacén de tal modo que optimice el rendimiento de las operaciones en el centro de distribución.
- Validar el sistema de gestión de almacén mediante una simulación con el propósito de que se defina criterios para la toma de decisiones.
- Evaluar mediante indicadores de gestión el desempeño del sistema de gestión de almacén en la empresa SyD Colombia S.A.

### 1.4. DELIMITACIÓN

Tiempo: El proyecto se realizó durante el segundo semestre del 2011 y el primero de 2012 (142 días calendario).

Espacio: Empresa SyD COLOMBIA S.A ubicada en Bogotá – Colombia Av. el dorado No.85D-55 (ver gráfico 3).

Gráfico 3. Mapa de ubicación



Fuente: Google Earth. 2013

Temática: Sistema de gestión de almacén.

## 1.5. MARCO METODOLÓGICO

Tipo de Investigación. Para este proyecto se aplica una investigación de tipo Mixta puesto que se apoya en la estadística para demostrar validez y confiabilidad para utilizar la información recolectada en cuanto a definición de tipos de almacenajes se refiere y a su vez emplea muestras representativas para producir generalizaciones.

Este proyecto, permite cuantificar y a su vez aplicar conocimientos en los estados de la empresa, es decir, mediante datos cuantitativos se podrá determinar cuáles son las áreas con menos productividad y establecer metas, también, para controlar el proceso de mejora continuamente, gracias a indicadores de gestión que se pueden obtener de datos tomados como lo son los indicadores logísticos, de productividad, costos, ventas, por lo cual las herramientas que se van a usar son meramente estadísticas y probabilísticas.

A continuación se presenta el cuadro metodológico (Ver tabla 2) el cual contiene cada una de las actividades que se realizan en el trabajo y cuáles fueron sus técnicas de recolección de datos.

Tabla 2. Cuadro metodológico.

Objetivos específicos	Actividades	Metodología	Técnica de recolección de datos
1. Elaborar un diagnóstico interno y externo de la empresa para la identificación su estado actual.	1.1. Recolectar información acerca del proceso de almacenaje de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se determina el objetivo general de las encuestas a realizar.</li> <li>· Se realiza un diseño óptimo de las encuestas para obtener resultados más acertados.</li> <li>· Se elabora las encuestas en horas de trabajo a los operarios y a las personas involucradas con el proceso de almacenamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Computadores, libros, revistas manuales y otras ayudas para la recolección de información.</li> </ul>
	1.2. Realizar un análisis pertinente de la información recolectada con las herramientas propuestas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se selecciona el mejor método de tabulación de las encuestas para así obtener un resultado estadístico óptimo.</li> <li>· Se desarrolla una matriz DOFA para la definición de criterios importantes de la compañía.</li> <li>· Se analiza los procesos de la compañía a través de la Herramienta PCI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Formatos para la realización de encuestas y cuestionarios</li> </ul>
	1.3. Determinar las fallas y problemáticas que presenta el proceso de almacenamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se recolecta información a través de las siete herramientas de calidad permitiendo así la fácil identificación de nichos en conflicto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Microsoft Excel y otros programas especializados en la tabulación de datos.</li> </ul>
2. Evaluar los sistemas de gestión de almacén actuales para la selección del más adecuado de acuerdo a las necesidades del centro de distribución.	2.1. Analizar el diagnóstico de la empresa estableciendo los factores críticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se investigara los factores críticos concluidos para proceder a establecerlos dentro del marco teórico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Computadores, libros, revistas manuales, Internet y otras ayudas para la recolección de información.</li> </ul>
	2.2. Analizar el tipo de almacén utilizado por la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se analiza el sistema con sus respectivas operaciones, especificaciones, requerimientos y alcance actual.</li> </ul>	
	2.3. Formalizar los datos para ir al detalle del problema actual de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se consolida los datos obtenidos de modo sistémico para su respectivo análisis.</li> <li>· Se propone argumentos que conlleven a la gestión del cambio y gestión del riesgo.</li> </ul>	
	2.4. Recabar datos para ir al detalle del problema actual de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se realiza un análisis comparativo concluyendo los factores más acordes para el centro de distribución en materia de gestión de almacén en SyD Colombia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Software especializado en la planeación de proyectos y en la elaboración de diagramas.</li> </ul>
	2.5. Analizar la información para determinar el tipo de almacén adecuado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se analiza mediante la teoría y las características el sistema de almacenaje utilizado en la empresa y así se propone el tipo de almacén acorde a las necesidades existentes.</li> <li>· Se desarrolla un análisis describiendo las ventajas del sistema de gestión de almacén y su alcance para la empresa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Microsoft Excel</li> </ul>
3. Proponer un sistema de gestión	3.1. Establecer toda la información necesaria para la aplicación del sistema de	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Socialización con la gerencia y colaboradores de la empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Computadores, libros, revistas manuales,</li> </ul>



de almacén de tal modo que optimice el rendimiento de las operaciones en el centro de distribución.	gestión de almacén actual.	· Toma de datos y conclusiones de tipo logístico.	Internet y otras ayudas para la recolección de información.
	3.2. Analizar cada uno de los procesos misionales del centro de distribución	· Se analiza el proceso de recepción, almacenamiento y alistamiento con el fin de proponer mejoras más eficientes.	
	3.3 Proponer un sistema de movimientos físico para el almacenamiento de productos dentro del almacén.	· Se estima y propone unas rutas predefinidas en el almacén.	· Diagrama de hilos
	3.4 Clasificar los productos en el almacén.	· Se realiza la especificación técnica de cada clase de producto existente en el inventario para la aplicación de una herramienta que optimice el sistema de almacenamiento y transporte.	· Computadores, libros, revistas manuales, Internet y otras ayudas para la recolección de información.
	3.5 Proponer un nuevo sistema de estanterías	Se realiza el análisis correspondiente y se propone un nuevo tipo de estantería para incrementar el nivel de productividad en el almacén.	Computadores, libros, revistas manuales, Internet y otras ayudas para la recolección de información.
	3.6 Desarrollar la gestión de almacén para cada categoría de productos.	· Se investiga tiempos y movimientos de los operarios en los procesos de recepción, ubicación y alistamiento de productos, de esta manera se podrá proponer un modelo matemático soporte en la gestión de sistemas de almacén que proceda a la toma de decisiones.	· Charlas de capacitación del sistema de almacén propuesto a los operarios y directivos de la empresa.
· Se analiza la mejor propuesta de distribución de productos en el almacén según importancia en la baja o alta rotación a través de herramientas que incidan en este factor.			
· Se propone mejoras en las condiciones de recepción, almacenamiento y distribución de los productos con base en los análisis realizados.			
· Socialización del posible sistema de gestión de almacén frente a empleados del centro de distribución para obtener criterios de evaluación y mejora.			
4. Validar el sistema de gestión de almacén mediante una simulación con el propósito de que se defina criterios para la toma de decisiones.	4.1 Realizar la simulación del modelo en (FLEXSIM) para validar los resultados.	· Se identifica herramientas del software que permitan parametrizar la propuesta según condiciones del nuevo sistema de gestión de almacén.	· Programa Flexsim, especializado en simulación de procesos.
		· Se unifica y programa movimientos de operarios en sus funciones de trabajo.	
	4.2. Realizar un análisis pertinente de los datos obtenidos para proponer estrategias.	· Se ejecuta la simulación para conocer fallas y poder darles solución óptima.	
		· Se optimiza el diseño del proceso en el software.	
5. Evaluar mediante indicadores de	5.1. Recolectar información acerca del proceso de almacenaje de la empresa una	· Se determina el objetivo general de los indicadores de gestión en el almacén.	· Computadores, libros, revistas manuales,

gestión el desempeño del sistema de gestión de almacén en la empresa S y D Colombia S.A.	vez el sistema este desarrollado.	· Se informa a los operarios de la empresa para facilitar la evaluación del sistema de gestión de indicadores.	Internet y otras ayudas para la recolección de información.
	5.2. Realizar un análisis pertinente de la información recolectada.	· Se analiza cada una de las áreas de la empresa con el fin de establecer las variables de medición.	
	5.3 Proponer indicadores en las diferentes áreas de la empresa que promuevan a la toma de decisiones estratégicas por parte de la gerencia.	Establecer las diferentes unidades de medida para garantizar el nivel de cumplimiento estado de las operaciones en el almacén.	
	5.4. Proponer posibles tipos de incentivos a los funcionarios del centro de distribución o posibles actividades que generan conflictos a la organización.	· Se informa cada una de las variables a tomar en cuenta en cada proceso de la organización para unificarlos a los indicadores de gestión.	
		· Se analiza y verifica cada uno de las tareas a evaluar en el sistema de gestión del almacén.	

Fuente: Autores del proyecto. 2012

## 1.6. MARCO LEGAL

El marco legal que incide en la realización del proyecto se puede detallar en la tabla 3, el cual proporciona las fuentes regulatorias y las leyes.

Tabla 3. Marco legal normativo

<b>NOMBRE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Ley 30 de 1986 (Enero 31)	Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Estupefacientes y se dictan otras disposiciones
Decreto 2092 (2 de Julio de 1986)	Elaboración, envase o empaque, almacenamiento, transporte y expendio de Medicamentos, Cosméticos y Similares.
Ley 10 de 1990 (Enero 10)	Por la cual se reorganiza el Sistema Nacional de Salud y se dictan otras disposiciones
Decreto 2676 de 2000 (Diciembre 22)	Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares
Decreto número 4725 de 2005 (Diciembre 26)	Permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano
Decreto número 4725 de 2005 (Diciembre 26)	Permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano
Decreto 4562 26/12/2006	Comercialización deberán obtener registro sanitario, en las condiciones establecidas en el presente decreto a más tardar el 1° de abril de 2007

Fuente: Autores del proyecto. 2012

## 1.7. MARCO REFERENCIAL

### 1.7.1. Aspectos generales de la empresa:

- Nombre de la empresa: SYD COLOMBIA S.A
- Actividad: Distribución y comercialización de suministros y dotaciones médicas.
- Localización: Bogotá Av. Calle 24 No 95 – 12.

1.7.2. Antecedentes: La gestión de almacén es un campo de referencia de categoría internacional que a través del tiempo ha ido incursionando y evolucionando en las empresas, así ha venido adquiriendo una posición ideal en el mercado y reflejándose como un sistema indispensable para las organizaciones, como en el caso de MAN LOGISTICS<sup>12</sup>, una firma con más de 700 instalaciones de referencia en el mundo, incluso está entre los proveedores principales en tecnología de almacenamiento y gestión de material; lo cual, ha conseguido innovar en sus procesos y canales de distribución de productos a sus clientes. A continuación se presentan ejemplos: MAN Logistics dirigió un almacén de alto-estante con 6 pasillos y aproximadamente 20.000 posiciones de almacenamiento para plataformas de productos químicos; por otra parte, euro e industrial para la empresa multinacional Aventis Pharma en Francfort. Coca- Cola FEMSA<sup>13</sup> dirige un almacén alto ya que cuenta con varias plantas embotelladoras y cuentan con una capacidad de almacenamiento de 1.815.898 cajas para refrescos de diferentes sabores y presentaciones, además cuenta con camiones y góndolas propias para la distribución.

Por otra parte, a nivel Colombia la empresa OPEN MARKET<sup>14</sup> ha sido protagonista en el desarrollo de una buena gestión en los centros de distribución. Debido a su interés en la gestión de almacén se han enfocado en servicios directamente con el flujo de material e información, añadiendo así un valor agregado para el cliente y evolucionando prestando procesos flexibles dentro de las 4 paredes del almacén como lo son: Open Air Servicio logístico al vuelo, Open Containers (Servicio desde y hacia la frontera), Open Freeze (Especialistas en la logística del frío), Open express (Entregas urbanas contra reloj), Open pack (Acondicionamiento de productos terminados), Open Storage (Almacenamiento y control de inventarios), Open Green (Ecología al servicio del hombre).

---

<sup>12</sup> [http://www.mobotix.com/esI\\_LM/Aplicaciones/Industria/Gesti%C3%B3n-de-Almac%C3%A](http://www.mobotix.com/esI_LM/Aplicaciones/Industria/Gesti%C3%B3n-de-Almac%C3%A). Mayo, 2012

<sup>13</sup> <http://www.biblo.una.edu.ve/docu7/bases/marc/texto/t36760.pdf>. Mayo, 2012

<sup>14</sup> <http://www.openmarket.com.co/>. Mayo, 2012

Los procesos mencionados van acompañados de sistemas que agilizan los centros para su eficaz funcionamiento y de esta manera lograr a la empresa diferenciarse de la competencia y brindar un mejor servicio al cliente.

La empresa SyD Colombia S.A<sup>15</sup>, fundada en el año 1995, se constituyó con el nombre de Suministros y Dotaciones permanentes de la costa, por la Sociedad de Miriam Estrada y Osvaldo de la Rosa, quienes laboraban en comercializadoras diferentes y al tener clientes en común, se aliaron para vender maquinaria, equipos, muebles y enseres de oficina y salud.

A través del crecimiento y desarrollo los primeros clientes eran visitados por los socios en sus automóviles y motos. Aumentó el número de clientes, siendo el primer gran cliente la Alcaldía de Barranquilla y se proyecta como una comercializadora en la zona de la Guajira. Desde ese momento se hace necesario manejar el almacenamiento de medicamentos e insumos médicos; así se abre una bodega en un local adjunto de la oficina administrativa en la catedral de la Guajira Riohacha; el punto abrió con 4 trabajadores: almacenista, contador y los dos socios.

Debido a esto la empresa con su crecimiento de los clientes, abre un nuevo local en la ciudad de Bogotá D.C ubicados en las instalaciones en la calle 79 No. 47-26 el cual fue conformando con 13 trabajadores.

Actualmente tiene nuevos contratos en la ciudad de Bogotá iniciando a operar servicio farmacéutico en puestos de salud y hospitales de Barranquilla, se inicia el proceso de la certificación y servicio de operación logística extendiendo el mercado a Bogotá, costa norte y el centro del país.

En el presente, el centro de distribución de Bogotá constituido en el año 2009, debido a la expansión y crecimiento de sus actividades, cuenta con 20 empleados, dos encargados de la parte de licitaciones, tres encargados de la parte de sistemas, seis en la parte de la bodega, un jefe de compras y una jefe de almacenamiento; también se cuenta con una infraestructura de 270 metros cuadrados.

Entre las principales necesidades de esta PYME, se encuentra la de mejorar y ser más competitivos, tanto en su sistema de almacenamiento como en su imagen para tener a sus clientes con un valor de satisfacción excelente. Debido a que el área de logística en la compañía es un control empírico y poco objetivo, se han perdido clientes, trabajos, productos y dinero; por lo cual, se busca con este proyecto, mejorar los procesos de recepción, almacenamiento y picking, de las

---

<sup>15</sup> [http://www.syd.com.co/acerca\\_de\\_syd.php](http://www.syd.com.co/acerca_de_syd.php). Abril, 2012

diferentes referencias de productos que han posicionado a la empresa en el sector de comercialización de medicamentos y suministros de salud, haciendo que la empresa tenga menos desperdicios, mayor agilidad y por lo tanto clientes más satisfechos que se reflejarán tanto en el orden económico como de crecimiento de la compañía.

La empresa, se encuentra en un momento donde no puede descuidar al cliente, teniendo en cuenta que la competencia son pequeñas empresas y que es un sector el cual presenta grandes contribuciones a la economía y un valor adquisitivo de inversionistas considerable para los empresarios que entran en este. Por eso esta empresa necesita un mayor reconocimiento y esto se podría lograr siendo altamente competitivos en el mercado.

### 1.7.3. Marco teórico:

- Herramientas diagnósticas<sup>16</sup>

P C I (Perfil de Capacidad Interna): En el mundo empresarial no existe una definición estándar de lo que se audita de una organización. Cada firma determina tanto el enfoque como la profundidad del diagnóstico que requiere para revisar y actualizar su estrategia presente. Sin embargo, existen varios procedimientos básicos que pueden aplicarse para estructurar el sistema de auditoría organizacional y diagnosticar el estado actual de la compañía.

El perfil de capacidad interna (PCI) de las empresas con frecuencia, se observan brechas entre lo planeado, el desempeño logrado es lo que motiva el análisis estratégico. Por otra parte, es necesario que las nuevas oportunidades de una empresa requieran una definición de la estrategia que se tiene.

Por tanto, un aspecto crítico en el desarrollo de nuevas estrategias o en la revisión de las ya existentes es el constante examen de los cambios tanto internos como externos, que permitan identificar los vacíos entre el desempeño y las metas propuestas.

La auditoría organizacional es una evaluación del desempeño de la compañía comparado con el de su competencia. Es indispensable por tanto, que el análisis interno de la compañía se complemente y valide con el estudio profundo del entorno y de la competencia.

Perfil de capacidad interna de la compañía (PCI): El perfil de capacidad institucional (PCI) es un medio para evaluar las fortalezas y debilidades de la compañía en relación con las oportunidades y amenazas que le presenta el medio

---

<sup>16</sup> GÓMEZ SERNA Humberto. Gerencia estratégica, planeación y gestión: Teoría y metodología, Séptima edición. 3R Editores 2000.

externo. Es una manera de hacer el diagnóstico estratégico de una empresa involucrando en el todo los factores que afectan su operación corporativa (Ver gráfico 4).

Gráfico 4. Perfil de Capacidad Interna



Fuente: GÓMEZ SERNA Humberto. Gerencia estratégica, planeación y gestión; Teoría y metodología. Séptima edición. 3R Editores 2000

El PCI examina cinco categorías a saber:

- La capacidad directiva.
- La capacidad competitiva.
- La capacidad financiera.
- La capacidad tecnológica (Producción).
- La capacidad del talento humano.

El perfil de las fortalezas y debilidades se representan gráficamente mediante la calificación de la fortaleza o debilidad con relación a su grado (A-M-B) para luego ser valorada con respecto a su impacto es la escala de Alto – Medio - Bajo.

Una vez determinado el diagrama, es posible examinar las fortalezas y debilidades relativas de la firma en cada una de las cinco categorías generales, y determinar los "vacíos" que requieren corrección o consolidación como fortaleza o debilidad. Dada su importancia, el perfil de capacidad constituye una pieza fundamental en la definición de la posición relativa de la firma y del curso de acción más conveniente.

Pese a que es altamente subjetivo, el PCI es un medio para examinar la posición estratégica de una compañía en un momento dado y para establecer las aéreas que necesitan atención (Ver Tabla 4)

Tabla 4. Categorías del PCI

Calificación  Capacidad	Grado			Grado			Impacto		
	Debilidades			Fortalezas					
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
1. DIRECTIVA									
2. COMPETITIVA									
3. FINANCIERA									
4. TECNOLÓGICA									
5. TALENTO HUMANO									

Fuente: GÓMEZ SERNA Humberto. Gerencia estratégica, planeación y gestión; Teoría y metodología, Séptima edición. 3R Editores 2000.

Análisis DOFA<sup>17</sup>: Esta herramienta es un acrónimo de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas. Como método complementario del perfil de capacidad (PCI), del perfil de amenazas y oportunidades en el medio (POAM) y del análisis de competitividad (Perfil competitivo PC), el análisis DOFA ayuda a determinar si la organización está capacitada para desempeñarse en su medio. Mientras más competitiva este la empresa mayores probabilidades tiene de éxito. Esta simple noción de competencia conlleva consecuencias poderosas para el desarrollo de una estrategia efectiva. El análisis DOFA, así como el de vulnerabilidad integran el diagnóstico estratégico y lo hace por tanto global.

El desarrollo de una estrategia corporativa comprende tres elementos claves:

- El primero, identificar una ventaja distintiva o competitiva de la organización, es decir, algo que hace particularmente bien y por tanto la distingue de sus competidores. Tal ventaja puede estar en sus productos, su recurso humano, en la organización, en el servicio al cliente, en la agilidad de sus procesos, en la capacidad de respuesta.
- El segundo es encontrar un "nicho" en el medio. Un nicho es la posición de la empresa en un segmento del mercado compatible con la visión corporativa.
- El tercero es encontrar el mejor acoplamiento entre las ventajas competitivas, las comparativas y los nichos que están a su alcance.

<sup>17</sup> Ibíd 5



El análisis DOFA está diseñado para ayudar al estratega a encontrar el mejor acoplamiento entre las tendencias del medio, las oportunidades, amenazas y las capacidades internas, fortalezas y debilidades de la empresa. Dicho análisis permitirá a la organización formular estrategias para aprovechar sus fortalezas, prevenir el efecto de sus debilidades, utilizar a tiempo sus oportunidades y anticiparse al efecto de las amenazas.

- ¿Cómo realizarlo?

Elaboración de la hoja de trabajo: Con base en el análisis interno (PCI), el auditaje del entorno (POAM) y el perfil competitivo (PC), debe hacerse una agrupación de los factores claves de cada uno de estos análisis. Para ello se puede utilizar una hoja de trabajo que permita esta clasificación. (Ver tabla 5).

Tabla 5. Hoja de Trabajo

Oportunidades	Amenazas
Enumerar oportunidades claves	Enumerar amenazas claves
Fortalezas	Debilidades
Enumerar fortalezas claves	Enumerar debilidades claves

Fuente: GÓMEZ SERNA Humberto. Gerencia estratégica, planeación y gestión; Teoría y metodología, Séptima edición. 3R Editores 2000.

En el análisis DOFA deben incluirse factores claves relacionados con la organización, los mercados, la competencia, los recursos financieros, la infraestructura, el recurso humano, los inventarios, el sistema de mercadeo y distribución, la investigación y desarrollo, las tendencias políticas, sociales; económicas y tecnológicas y variables de competitividad.

- Selección de factores claves de éxito (FCE)

Matriz de impacto: Una vez llena la hoja de trabajo, debe hacerse una selección de los factores claves de éxito (FCE) que servirán de base para el análisis DOFA. Hay que escoger solamente aquellos que sean fundamentales para el éxito o fracaso de la compañía. Para ello, debe utilizarse el análisis de impacto. Este consiste en definir cuál es el impacto de cada fortaleza, debilidad, oportunidad o amenazas en el negocio y por lo tanto convertida en factor clave del éxito.

Para ello debe elaborarse una matriz de impactos en la cual se defina y categorice cada factor en relación con el impacto en el negocio. Esta información se obtiene del PCI y del POAM. Para ellos, se utilizará la siguiente matriz modelo (Ver tabla 6).

Tabla 6. DOFA – Ponderado

Fortalezas	Impacto			Oportunidades	Impacto		
	Alto	Medio	Bajo		Alto	Medio	Bajo
Debilidades	Impacto			Amenazas	Impacto		
	Alto	Medio	Bajo		Alto	Medio	Bajo

Fuente: GÓMEZ SERNA Humberto. Gerencia estratégica, planeación y gestión; Teoría y metodología, Séptima edición. 3R Editores 2000.

Ponderación de factores: Los factores que se incluyen en el DOFA Ponderado son aquellos de más alto impacto en cada uno de los cuadrantes. Su enumeración debe ser de Alto a Bajo impacto en forma descendente. En la cual se defina y categorice cada factor en relación con el impacto en el negocio.

Realización DOFA: Con base en la selección de los factores claves de éxito (FCE) de más alto impacto se realiza el análisis DOFA, que consiste en relacionar oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades, preguntándose cómo convertir una amenaza en oportunidad, como aprovechar una fortaleza, como anticipar el efecto de una amenaza y prevenir el efecto de una debilidad. Este análisis originará un primer acercamiento a la formulación de estrategias para la compañía. Para realizar el análisis DOFA, se puede usar una matriz así (Ver tabla 7).

Tabla 7. Matriz de Análisis DOFA

	Oportunidades	Amenazas
	Enumerar las de mayor Impacto FCE	Enumerar las de mayor Impacto FCE
Fortalezas	Estrategias	Estrategias
Enumerar las de mayor Impacto FCE	FO	FA
Debilidades	Estrategias	Estrategias
Enumerar las de mayor Impacto FCE	DO	DA

Fuente: GÓMEZSERNA Humberto. Gerencia estratégica, planeación y gestión; Teoría y metodología, Séptima edición. 3R Editores 2000.

Al confrontar cada uno de los factores claves de éxito, deberán aparecer estrategias FO- FA- DO- DA. La matriz DOFA de Electrónicos Limitada que se

presenta a continuación ilustra el resultado del análisis DOFA. Este como se anotó sirve de base para la formulación de estrategias de la compañía (Ver tabla 8).

Tabla 8. Análisis DOFA

	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El desarrollo tecnológico y la innovación en Productos.</li> <li>- La apertura de nuevos mercados</li> <li>- Nuevas inversiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Llegada de competidores.</li> <li>- Supervisión tecnológica para la competencia.</li> <li>- Pérdida del mercado.</li> <li>- Pérdida de ejecutivo.</li> </ul>
<b>Fortalezas</b>	<b>Estrategias FO</b>	<b>Estrategias FA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La estructura organizacional.</li> <li>- La lealtad de los clientes.</li> <li>- La exclusividad del producto.</li> <li>- No competencia del producto.</li> <li>- La cultura financiera de la empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de nuevos productos acorde con las necesidades del cliente.</li> <li>- Iniciar exportación de productos.</li> <li>- Asociarse con nuevos inversionistas para ampliar acción empresas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar un programa de servicio al cliente para mantener su lealtad.</li> <li>- Preparar estrategias de mercadeo para impulsar la competencia.</li> <li>- Iniciar programa de evaluación del desempeño para estimular la permanencia del personal.</li> </ul>
<b>Debilidades</b>	<b>Estrategias DO</b>	<b>Estrategias DA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La dependencia tecnológica de la casa matriz.</li> <li>- El foro desarrollo de sistemas</li> <li>- El recurso humano.</li> <li>- Dependencia de un solo proveedor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciar desarrollos tecnológicos propios.</li> <li>- Aprovechar la asociación con socios para hacer inversión en sistemas.</li> <li>- Iniciar un programa de capacitación en casa matriz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciar un programa de I &amp; D.</li> <li>- Diseñar y realizar un desarrollo del recurso humano.</li> <li>- Llegar a acuerdos con proveedores "Just In Time"</li> </ul>

Fuente: Gómez Serna Humberto. Gerencia estratégica, planeación y gestión; Teoría y metodología, Séptima edición. 3R Editores 2000.

EL POAM (Perfil de Oportunidades y Amenazas en el Medio)<sup>18</sup>: En un ambiente como en el que se mueve generalmente en las empresas, el factor determinadamente para el éxito o fracaso es la habilidad para enfrentar oportunamente en forma dinámica y acelerada los desafíos del cambio. Los cambios de gustos del consumidor, de las condiciones políticas, de la estructura

<sup>18</sup> Ibid 6

de mercados, así como los tecnológicos no solo pueden tener efectos en una u otra compañía individualmente, si no que pueden generar la crisis o el repunte de toda una industria.

Las organizaciones pueden considerarse como entidades ecológicas, es decir, como organismos que tienen relaciones recíprocas con su entorno externo. El medio de una organización es la fuente de sus oportunidades y amenazas. Un gerente o equipo gerencial estratégico encuentra en el medio que se mueve la empresa que se ajustan particularmente bien a los productos, servicios y capacidades que ofrece. Igualmente, debe identificar elementos que pueden ser nocivos e incluso destructivos para sus organizaciones. En consecuencia, una planeación exitosa requiere una especie de timonel, el gerente estratégico primero tiene que entender la naturaleza del medio en que se mueve la organización. Esta es una tarea continua y permanente para la alta dirección de una organización especialmente en un entorno que está cambiando en forma constante y turbulenta<sup>19</sup>.

Las muchas incógnitas que encierra el medio introducen una considerable incertidumbre a la hora de tomar decisiones estratégicas. Estos métodos pueden ayudar al gerente a identificar esos factores que contribuyen a la incertidumbre que circunda a la organización.

Se presenta dos métodos de análisis a saber: Examen de la organización, auditoría externa<sup>20</sup>: En el desarrollo de una estrategia, se refiere a los factores que están fuera de la organización, ello incluye las fuerzas, eventos y tendencias con los cuales la compañía interactúa, estas se consideran “fijas” o “dadas”; no obstante esta puede ser influida por la estrategia que se elija y tener un profundo impacto en el negocio y en el éxito potencial.

Por lo anterior, es necesario identificar las fuerzas importantes del medio, evaluarlas y hacerles seguimiento, con el fin, de que la dirección estratégica pueda tomar un curso de acción efectivo. El examen del medio puede subdividirse en seis áreas claves. Ellas son:

- Factores económicos: Relacionados con el comportamiento de la economía, el flujo de dinero, bienes y servicios, tanto a nivel nacional como internacional
- Factores políticos: Los que se refieren al uso o asignación del poder y en relación con los gobiernos nacionales, internacionales, los órganos de representación y decisión política (Normas, leyes, reglamentos, sistema de gobierno).

---

<sup>19</sup> Ibid 7

<sup>20</sup> Ibid 8

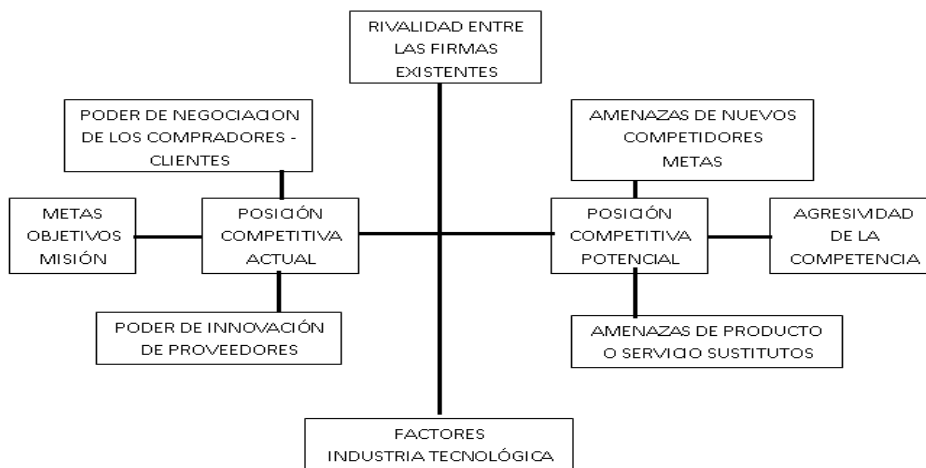
- Factores sociales: Los que afecten el modo de vivir de la gente incluso sus valores (Educación, salud, empleo, seguridad, cultura).
- Factores tecnológicos: Los relacionados con el desarrollo de las maquinas, las herramientas, los procesos, los materiales, etc.
- Factores competitivos: Los determinados por los productos, el mercado, la competencia, la calidad y el servicio.
- Factores geográficos: Los relativos a la ubicación, espacio, topografía, clima, plantas, animales y recursos naturales.

Así, la empresa podrá aprovechar sus oportunidades y anticipar en efecto de las amenazas que le genera su entorno. Además, pueden diseñar estrategias que le permita intervenir en los factores externos que la afectan. El “Lobbing” es precisamente una de esas estrategias mediante el cual se puede identificar decisiones que podrían afectar a la empresa en forma anticipada. El examen del medio es pues el primer paso para encontrar y analizar las amenazas y oportunidades presentes en el entorno de una empresa. En esta etapa inicial del proceso de la dirección estratégica es necesario enumerar todos los eventos y tendencias presentes en el entorno que puedan tener relación con el desempeño futuro de la compañía. La identificación de estos factores se logra mediante la conformación de grupos que en sesiones estratégicas analizan y evalúan los factores externos que puedan afectar o favorecer el desempeño de la compañía. La preparación previa de un documento sobre el comportamiento del entorno facilitará el trabajo de los grupos estratégicos señalados anteriormente. Con la información y en las sesiones de grupo, estos trabajan con el objetivo de elaborar el POAM.

El perfil de oportunidades y amenazas del medio (POAM) es la metodología que permite identificar, valorar las amenazas y oportunidades potenciales de una empresa. Dependiendo, de su impacto e importancia, un grupo estratégico puede determinar si un factor dado en el entorno constituye una amenaza o una oportunidad para la firma.

En el método de Porter, la clave está en identificar las principales fuerzas competitivas y evaluar su impacto sobre la empresa (Ver figura 1).

Figura 1. Gráfico de Porter



Fuente: GÓMEZ SERNA Humberto. Gerencia estratégica, planeación y Gestión; Teoría y metodología, Séptima edición. 3R Editores 2000.


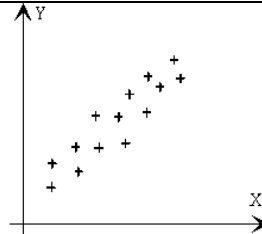
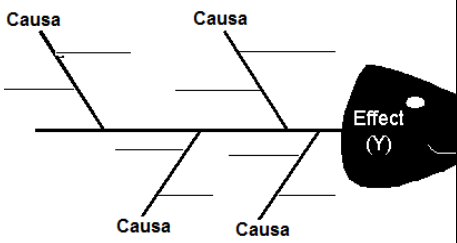
El tratamiento que Porter da al tema puede desglosarse en diez factores claves. Los resultados de un análisis competitivo pueden utilizarse para posicionar estratégicamente la firma con respecto a sus competidores y potenciales.

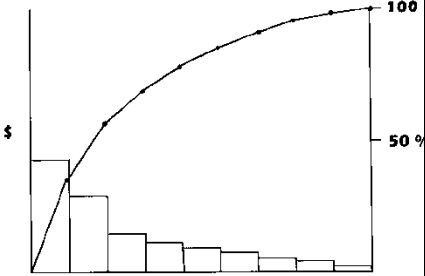
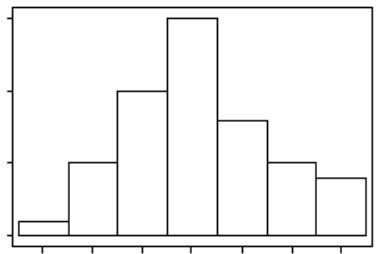
Las siete herramientas básicas del control de calidad<sup>21</sup>: Las siete herramientas básicas (Ver tabla 9) que pueden ayudar a los directivos a organizar, mostrar y analizar datos generados por los procesos. Estas siete herramientas básicas para el control de calidad (CC) son:

Tabla 9. Siete Herramientas de Calidad

Herramientas del control de calidad	Definición	Gráfico
Gráficos (o diagramas) del flujo del proceso.	Muestran cada uno de los pasos necesarios para producir un bien o un servicio. Las acciones suelen representarse mediante rectángulos, las esferas o inventarios como triángulos invertidos y los puntos de decisión como rombos. Las flechas que conectan estas actividades muestran la dirección del flujo del proceso	

<sup>21</sup> Ibíd 9

<p>Gráficos del recorrido. (o tendencia).</p>	<p>Demuestran los datos que se registran a lo largo del tiempo.</p> <p>La representación visual de los datos en un gráfico de recorrido hace más fácil la identificación de los puntos o patrones habituales que podrían ser significativos desde el punto de vista de la dirección. Los gráficos para el control estadísticos de los procesos (SPC) son una versión especializada de los gráficos de recorrido que incorporan el análisis estadístico mostrado la media y las medidas de variación en un proceso.</p>	 <p>1960-1965-1969-1972-1975-1978-1981-1987-1990-1993-1995-2002-2008</p> <p>Fuente: (La gran transformación desde los años ochenta hasta la crisis actual, tanto en el Sur como en el Norte, Eric Toussaint, Red Voltaire) Datos referidos a la UE.</p>								
<p>Hojas de control.</p>	<p>Las hojas de comprobación se usan para registrar la frecuencia de aparición de problemas o errores.</p>	<table border="1" data-bbox="1079 724 1421 903"> <thead> <tr> <th>Tipo de defecto</th> <th>Conteo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Burbuja</td> <td>/// // //</td> </tr> <tr> <td>Raya, raspado</td> <td>///</td> </tr> <tr> <td>Goteado</td> <td>/// //</td> </tr> </tbody> </table> <p><a href="http://www.claseejecutiva.cl/blog/2010/05/herramientas-de-la-calidad/">http://www.claseejecutiva.cl/blog/2010/05/herramientas-de-la-calidad/</a></p>	Tipo de defecto	Conteo	Burbuja	/// // //	Raya, raspado	///	Goteado	/// //
Tipo de defecto	Conteo									
Burbuja	/// // //									
Raya, raspado	///									
Goteado	/// //									
<p>Gráficos (o diagramas) de dispersión.</p>	<p>Se utiliza para determinar si existen o no relación entre dos variables o características de un producto.</p>									
<p>Diagramas de causa y efecto (Gráficos de espina de pescado)</p>	<p>Cuyo primera introductor fue Kauru Ishikawa, también son conocidos como "diagramas de espina de pescado" debido a su apariencia. Su objetivo es identificar todas las causas potenciales para un efecto o fallo recurrente. Primero se identifican las causas principales, preguntándose en cada caso el "porque" esta poder identificar la causa raíz de esta categoría.</p>									

<p>Gráficos de Pareto</p>	<p>Son diagramas de barras especializados. La frecuencia de ocurrencia de los elementos en orden descendente y se añaden normalmente una línea de porcentaje acumulado para facilitar determinar cómo se acumulan las categorías, los gráficos de Pareto ayudan a establecer prioridades en la acción de dirección, centrando la atención en aquellas categorías de variables que ocurren con mayor frecuencia. Hay ocasiones en que sin embargo la frecuencia de la ocurrencia no determina la importancia de un factor</p>	
<p>Histogramas</p>	<p>Los histogramas y los gráficos de barras sirven para visualizar la variación de datos. Un gráfico de barras se utiliza para representar datos dominales (También denominados datos "categóricos") o "atributos", datos que se pueden contar más que medir.</p>	

Fuente: NEGRÓN MUÑOZ David, Administración de operaciones, Enfoqué de administración de procesos de negocios, edición: 1ª, Cengage Learning. 2009.  
PÉREZ FERNÁNDEZ DE VELASCO José Antonio, Gestión por procesos, ESIC editorial, 2009

- Logística<sup>22</sup>

Este concepto complejo “planea, implementa y controla el flujo y almacenamiento eficiente y efectivo de los bienes, servicios e información relacionada desde el punto de origen de la cadena de suministro hasta el punto de consumo, con la intención de satisfacer los requerimientos de los clientes” (Definición del *Council of Logistics Management*).

La logística, precisa Ballou, involucra creación de valor, valor en términos de lugar y tiempo. Es un hecho que los servicios y productos carecen de valor hasta que están disponibles para el cliente, en el sitio y el momento idóneos.

Por ello, cada actividad de la Logística en la cadena de suministros agrega valor, de hecho, la Logística ha surgido como una de las herramientas más importantes en la actualidad para los negocios. En el nuevo contexto, apunta Poirier, la competencia se da entre redes de aprovisionamiento eficaces más bien que entre corporaciones individuales.

<sup>22</sup> CHRISTOPHER, Martin. Logística Aspectos Estratégicos, Limusa, 2002, página 25.



Así el término "logística" (Del inglés: Logistics) ha sido tomado del ámbito militar para ser utilizado en el mundo empresarial como el término que, en un sentido general, se refiere al posible flujo de los recursos que una empresa va a necesitar para la realización de sus actividades; y al conjunto de operaciones y tareas relacionadas con el envío de productos terminados al punto de consumo o de uso. Por tanto, no es una exageración el decir que el éxito final de un proyecto depende en una buena parte, de la logística.

Para Ferrel, Hirt, Adriaenséns, Flores y Ramos, la logística<sup>23</sup> es "una función operativa importante que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas y componentes, así como el manejo de los productos terminados, su empaque y su distribución a los clientes"

Según Lamb, Hair y McDaniel, la logística<sup>24</sup> es "el proceso de administrar estratégicamente el flujo y almacenamiento eficiente de las materias primas, de las existencias en proceso y de los bienes terminados del punto de origen al de consumo". Para Enrique B. Franklin, la logística es "el movimiento de los bienes correctos en la cantidad adecuada hacia el lugar correcto en el momento apropiado"

En síntesis, se puede adoptar la siguiente definición de logística para conocer y describir de una forma amplia y precisa lo que es la logística en el contexto empresarial:

"La logística<sup>25</sup> es una función operativa que comprende todas las actividades y procesos necesarios para la administración estratégica del flujo y almacenamiento de materias primas y componentes, existencias en proceso y productos terminados; de tal manera, que éstos estén en la cantidad adecuada, en el lugar correcto y en el momento apropiado".

- Inventarios<sup>26</sup>

Uno de los campos de acción más importantes de la Logística es la gestión de inventarios. Los inventarios son acumulaciones de materias primas, suministros, componentes, sub-ensambles, producto en proceso y productos terminados que aparecen en varios puntos a través de la cadena de suministro, habida consideración de que tanto el pronóstico de la demanda como la producción comportan algún grado de incertidumbre en menor o mayor medida.

---

<sup>22</sup> FERREL O.C., HIRT Geoffrey, Ramos Leticia, Adriaenséns Marianela y Flores Miguel Ángel. Introducción a los negocios en un mundo cambiante, Cuarta edición, Mc Graw Hill, 2004, Pág. 282.

<sup>24</sup> LAMB CHARLES, Hair Joseph y Mcdaniel Carl. Marketing, Sexta Edición, International Thomson Editores S.A., 2002, Pág. 383.

<sup>25</sup> FRANKLIN B. Enrique. Organización de Empresas, Segunda Edición, Mc Graw Hill, 2004, Pág. 362.

<sup>26</sup> SORET, los Santos Ignacio. Logística y Marketing para la Distribución Comercial, 2006, capítulo 7, página 203

Aparte de permitir un mejor nivel de servicio, pues permiten cubrir mejor los requerimientos de la demanda, que son generalmente probabilísticos y no determinísticos, en ocasiones surgen los inventarios en virtud de economías asociadas con ellos: Por ejemplo, en costos de transporte y adquisición.

Allende de esto, pueden ser el resultado de economías en producción, por producir corridas más largas de un determinado producto.

No obstante, existe un costo asociado con su manejo, y absorben y congelan capital (Costo de oportunidad) que, en un entorno como el actual en el que hasta los últimos centavos de tesorería son colocados, no es nada recomendable. Además, pueden enmascarar problemas: A manera de analogía, explica Imai, que las piedras (Problemas) no son visibles si están cubiertas por el agua (Inventario).

- Costos<sup>27</sup>

Están Asociados con la logística de inventarios, existen varias clases de costos, los cuales Ballou resume en la siguiente taxonomía:

- Costos de adquisición. Generalmente incluyen el precio o costo de manufactura, el costo de procesar la orden y de enviarla, el costo del transporte del producto (Cuando no viene incluido en el precio) y el costo de la recepción del pedido.
- Costos de mantener inventario. Incorpora el costo del espacio, el costo de oportunidad o costo de capital, el costo de servicios del inventario (Seguros e impuestos) y los costos de riesgos (Deterioro, robo, daño, contaminación, obsolescencia).
- Costos de falta de inventario. Se incurre en estos costos cuando no es posible satisfacer la orden de un cliente con el inventario que se cuenta.

Hay dos clases de costos de falta de inventario, el costo de venta perdida y el costo back order. Este último tiene lugar cuando el cliente de todas formas espera hasta que le entreguen su pedido, lo que puede generar mayores costos en procesamiento de la orden, transporte y gestión.

- Sistema de gestión del almacén<sup>28</sup>

Se entiende por tal el sistema que determina los criterios para seleccionar el material que ha de salir del almacén para atender una petición concreta. La importancia de este sistema radica en que incide directamente sobre el período de

---

<sup>27</sup> CHRISTOPHER, Martin. Logística Aspectos Estratégicos, Limusa, 2002, página 56.

<sup>28</sup> MAULEON TORRES, Mikel. Sistemas de almacenaje y picking, edc Díaz de Santos, 2003, 89

permanencia de los productos en el almacén. El sistema más extendido es el FIFO según el cual el primer producto llegado al almacén, es el primero que se expide. El sector de automoción es muy dinámico, por ello, y para evitar la aparición de obsoletos, es preciso seguir el FIFO.

- Modelo de almacenamiento<sup>29</sup>

El modelo de almacenamiento queda definido principalmente a través de los medios de almacenaje móviles y fijos utilizados. El modelo determinará la operatividad y rendimiento del almacén. Modelos básicos son los siguientes: Convencional, de alta densidad, automático o automático para cargas ligeras. Como paso previo para determinar los medios fijos o móviles de almacenaje se ha de determinar si los productos se van a ubicar en estanterías, de manera compacta o en bloque. Pueden existir ubicaciones de bloque en estantería (Por ejemplo, estantería drive-in o estanterías dinámicas por gravedad), pero siempre que el material se pueda auto apilar es más rentable utilizar la solución sin estanterías.

- Almacenamiento convencional<sup>30</sup>

El almacenamiento convencional es el más extendido en casi todos los sectores industriales y se caracteriza por la escasa utilización de mecanismos, el empleo de equipos de tecnología común y la mayor utilización de mano de obra.

- Medios de movimentación de cargas: Equipos de gran versatilidad y flexibilidad. Los más utilizados son: Carretillas contrapesadas, apiladores, recoge pedidos y transpaletas.
- Medios de almacenamiento: Estanterías convencionales con o sin base y con distintas alturas para lograr la máxima adaptación a los bultos.
- Tipos de ubicaciones: En estantería, en bloque o compacto.

Características:

- Gran flexibilidad, se puede almacenar, por lo general, cualquier tipo de mercancía.
- Muy dinámico ante los cambios, las modificaciones resultan rápidas y económicas.
- Optimización del uso de máquinas, se utiliza un solo tipo de máquina para cargar, descargar, ubicar y desubicar.
- Adaptación mayor a las irregularidades del almacén (Plenitud, etc.).
- Aprovechamiento bajo el volumen de almacenamiento disponible.
- Necesidad de pasillos grandes para que las carretillas maniobren.

---

<sup>29</sup> Ibid 10

<sup>30</sup> Ibid 11

- Reducción de la altura aprovechable al utilizar el auto apilado.
- Inestabilidad de carretillas para ubicar bultos a gran altura.

#### Casos de aplicación:

- Reducida altura libre de ubicación de las instalaciones.
- Elevada variedad de dimensiones de bultos.
- Criticidad de suministros elevada.
- Alta variabilidad de características y porcentajes de presencia de los productos en plazos de tiempo reducidos.
- Almacenamiento de alta densidad<sup>31</sup>

Exige la utilización de unos medios específicos con el fin de conseguir la mayor densidad posible de bultos ubicados por metro cuadrado de superficie de almacén.

- Medios de movimentación de cargas: Equipos muy específicos que requieren una fuerte inversión. Los más utilizados son: Carretillas trilaterales y bilaterales y recoge pedidos.
- Medios de almacenamiento: Estanterías adaptadas a dimensiones de los bultos. Las dimensiones de los pasillos para una misma máquina han de ser iguales.
- Tipos de ubicaciones: En estantería, para alcanzar grandes alturas de ubicación.

#### Características:

- Flexibilidad limitada.
- Reducidas dimensiones de pasillos precisan bultos de tamaño muy homogéneo.
- En caso de avería de un equipo de movimentación, una zona queda bloqueada.
- Poco dinámico ante los cambios, las modificaciones del almacén resultan costosas en tiempo y dinero.
- Uso de máquinas muy específico, dificultad para utilizar los equipos de movimiento de materiales fuera de las zonas de alta densidad e inaccesibilidad a esas zonas para los medios convencionales. Problemas en caso de averías.
- Elevadas exigencias en cuanto a las condiciones de resistencia y plenitud del suelo y a la nivelación de estanterías para que sea posible maniobrar con las carretillas de manera segura.
- Accesibilidad total a los productos.

---

<sup>31</sup> Ibíd 12

- Elevado aprovechamiento del volumen de almacenamiento y optimización de superficies y recorridos.
- Altura elevada normalmente.
- Reducción de los pasillos de maniobra.
- Inversión requerida, superior a la necesaria en el almacenamiento convencional.

#### Casos de aplicación:

- Homogeneidad dimensional de las mercancías.
- Imposibilidad de disponer de una superficie de almacenaje mayor.
- Almacenamiento automático<sup>32</sup>

Su concepción es similar a la de los almacenamientos de alta densidad ya que se utilizan equipos específicos que circulan por pasillos estrechos y se almacena a gran altura. La diferencia se basa en que, en este caso, la ubicación y desubicación la realiza un sistema de gestión informático en sustitución de la mano de obra.

- Medios de movimentación de cargas: Transelevadores.
- Medios de almacenamiento: Estanterías adaptadas a dimensiones de los bultos. Las dimensiones de pasillos para una máquina han de ser iguales.
- Tipos de ubicaciones: En estantería, para alcanzar grandes alturas de ubicación.

#### Características:

- Flexibilidad reducida.
- Los materiales han de ser homogéneos, existe un estrecho margen de tolerancia.
- En caso de avería de un medio de movimentación, una zona queda bloqueada.
- Poco dinámico ante los cambios, al igual que en los almacenes de alta densidad las modificaciones del almacén requieren un esfuerzo e inversión elevados.
- Uso de máquinas muy específico, se combinan distintos medios para la carga y descarga de transportes y el acercamiento a estanterías, y para la ubicación y desubicación de materiales. Problemas en caso de avería.
- Elevadas exigencias en cuanto a las condiciones de resistencia y plenitud del suelo y de nivelación de estanterías para que sea posible maniobrar con las carretillas de manera segura.

---

<sup>32</sup> Ibíd 13

- Optimización del aprovechamiento de la superficie y volumen, así como de los recorridos a realizar.
- Elevado nivel de inversiones a realizar, no siempre compensado por beneficios obtenidos.

#### Casos de aplicación:

- Homogeneidad dimensional de las mercancías.
- Imposibilidad de disponer de una superficie de almacenaje mayor.
- Movimiento rutinario de materiales en almacén posibilitando la automatización.
- Almacenamiento automático para cargas ligeras<sup>33</sup>

Este almacenamiento se caracteriza por disponer de sistemas automáticos que transportan los materiales en bandejas hasta el operario para que realice las extracciones y las devuelven a su ubicación. Este sistema exige que un sistema informático controle y administre todas las ubicaciones y los movimientos del almacén. Los almacenes miniload en general están formados por un pasillo central y dos grupos de estanterías a los lados.

- Medios de movimentación de cargas: Transelevadores o transportadores con sistema de extracción válido.
- Medios de almacenamiento: Estanterías de pequeño tamaño y que no soportan grandes cargas. Generalmente se cierran con una malla de seguridad.
- Tipos de ubicaciones: En estantería.

#### Características:

- Protección del material elevada, el almacén puede ser un recinto cerrado.

#### Optimización del funcionamiento:

- Equipamiento completo y cómodo, se pueden atender varios puestos sin desplazamientos.
- Operación en tiempo real por la utilización de sistemas informáticos.
- Robotización de la manipulación.
- Las unidades de carga pueden contener varias referencias no relacionadas entre sí.
- Modificaciones del almacén, muy costosas por el elevado volumen de inversión requerido.

---

<sup>33</sup> Ibíd 14

Optimización del aprovechamiento del espacio:

- Aprovechamiento máximo del espacio disponible con las bandejas.
- Posibilidad de reubicar en todo momento los artículos en función de las frecuencias.
- Inversión elevada, puede llegar a triplicar la necesaria para un almacenamiento convencional.

Casos de aplicación:

- Materiales pequeños.
- Número de referencias en el almacén elevado.
- Rotación de las referencias elevada, aunque también es aplicable si es media o baja.

En su caso concreto considerando la variedad de productos (Pesos y volúmenes a los que hace referencia) deberá tener en cuenta la pautas generales indicadas previamente y en función de todo ello y de consideraciones adicionales (Por ejemplo, limitaciones de espacio) establecer la disposición del almacén, identificando los medios técnicos de almacenamiento y manipulación necesarios, el lay-out y el mapa del almacén.

- Tipos de almacén<sup>34</sup>

La mercancía que reguarda, custodia, controla y abastece un almacén puede ser la siguiente:

- Materias primas y partes componentes.
- Materiales auxiliares.
- Productos en proceso.
- Productos terminados.
- Herramientas.
- Refacciones.
- Material de desperdicio.
- Materiales obsoletos.
- Devoluciones.

El negocio puede ser una empresa manufacturera, distribuidora, almacenadora, o una tienda de productos de consumo.

---

<sup>34</sup> GARCÍA Cantú Alfonso, Almacenes planeación organización y control, editorial trillas, 2010, página 23 a 25.

- Almacén de materias primas

Este almacén tiene como función el abastecimiento oportuno de materias primas o partes componentes a los departamentos de producción. Normalmente requiere tener tres secciones:

- Recepción.
- Almacenamiento.
- Entrega.

Las áreas de recepción y entrega pueden estar dentro o fuera del almacén. Un almacén central de materias primas puede tener uno o varios subalmacenes en una planta, según las necesidades del departamento de producción, o bien, localizados en varias plantas de un mismo negocio.

- Almacén de materiales auxiliares

Los materiales auxiliares; también llamados indirectos, son aquellos que no son componentes de un producto pero que se requieren para fabricarlo, envasarlo o empacarlo. Por ejemplo, para fabricar una mercancía se emplean:

- Lubricantes.
- Grasa.
- Combustible.
- Estopa, entre otros.

Y para envasarlo y empacarlo:

- Etiquetas.
- Frascos.
- Papel.
- Material de empaque, etc.

Este almacén puede ser una sección del almacén de materias primas cuando las necesidades de la organización no necesiten una instalación aparte. La función del almacén de materiales auxiliares es la de dar servicio oportuno e información:

- Los departamentos de producción.
- La sección de empaque.
- Al departamento administrativo para el control contable y el de reabastecimiento.



- Almacén de materiales en proceso

Si los materiales en proceso o artículos semi-terminados son guardados bajo custodia y control, intencionalmente previsto para la programación, se puede decir que están en un almacén de materiales en proceso. Puede haber uno o varios de estos almacenes según las necesidades de fabricación.

- Almacén de productos terminados

El almacén de productos terminados presta servicio al departamento de ventas guardando y controlando las existencias hasta el momento de despachar los pedidos de los clientes.

- Almacén de herramientas y equipo

Un almacén de herramientas y equipo, bajo la custodia de un encargado especializado, ofrece siempre grandes ventajas, especialmente para el control de esas herramientas y del equipo y útiles que se prestan a los distintos departamentos y operarios de producción o de mantenimiento. Este cuarto de herramientas guarda y controla también las herramientas no durables, como brocas, machuelos, piezas de esmeril, etc.

- Almacén de refacciones

Cuando el departamento de mantenimiento se encuentra fuera del área de manufactura, se ha encontrado conveniente el que tenga su propio almacén de refacciones y herramientas con un control tan estricto como el de los demás almacenes.

- Almacén de material de desperdicio

Los productos, partes o materiales rechazados por el departamento de control de calidad que no tiene salvamento o reparación deben tener un control por separado; éste queda, por lo general, bajo el cuidado del departamento de control de calidad. Siendo el renglón de rechazos y material de desperdicio un elemento que afecta directamente los costos de fabricación, debe destinársele un almacén de control.

- Almacén de materiales obsoletos

Los materiales obsoletos son aquellos que fueron descontinuados de la programación de la producción por falta de ventas, por deterioro, descomposición o por haberse vencido el plazo de caducidad.

La razón, en este caso, para tener otro almacén separado del de materias primas es que los materiales obsoletos no deben ocupar los espacios disponibles para lo que si son de consumo actual.

- Almacén de devoluciones

Aquí llegan las devoluciones de los clientes. En él se separan y clasifican los productos para reproceso, desperdicio y entrada al almacén”.

- Plan de trabajo para la planeación y la organización de los almacenes<sup>35</sup>

Se analiza un plan de trabajo para lograr una organización óptima de almacenes, sugiriendo este orden:

- Se indagará los problemas actuales del almacén y se analizará para encontrar soluciones prácticas que puedan aplicarse de inmediato y hasta donde las circunstancias predominantes en la empresa lo permitan. A este análisis deben seguir un plan con otras funciones de la organización. Como ejemplo, se puedan reconocer los problemas que son mas posibles de encontrar en la gran mayoría de los almacenes:
  - El espacio es insuficiente.
  - El personal es insuficiente.
  - El personal es incapaz por falta de adiestramiento.
  - Está mal localizado el almacén.
  - Existe una mala distribución de las facilidades y de los equipos de almacenamiento.
  - Deficiente colocación de la mercancía (Materiales o productos) que dificulta la localización rápido para acomodarla o surtir la demanda.
  - Equipo de almacenamiento inadecuado, obsoleto o en mal estado.
  - Equipo de manejo de materiales insuficiente o inadecuado.
  - Mentes cerradas a la innovación que se oponen al cambio o son conformistas.
- Considerar lo ideal, o sea, la aplicación de los conceptos y principios básicos que sobre organización de almacenes se esté tratando en esta obra para acercarse a ello hasta donde sea posible. Para que la meta que se fije en una nueva organización del almacén sea realista y posible de alcanzar, es necesario tener una mente abierta, un deseo de superación y la disposición para dedicarle el tiempo que requiera su estudio y puesta en marcha.

---

<sup>35</sup> GARCÍA Cantú Alfonso, Almacenes planeación organización y control, editorial trillas, 2010, página 23 a 25.

- El paso siguiente exige recabar datos de una manera metódica y sistemática para conocer con certeza lo siguiente:
  - Las necesidades actuales y futuras de almacenamiento.
  - Los recursos físicos y humanos actualmente disponible y los que habrán de necesitarse en el futuro.
  - Los sistemas de abastecimiento y de control interno actuales.
  - Los métodos actuales que se siguen en los trabajos dentro del almacén.
  - Qué cambios habrá en los productos y sus envases y cuáles son las necesidades de ventas y producción inmediatas y mediatas; esto se investigara en el departamento de ingeniería y en el de programación y control de la producción, respectivamente.
  - Qué área y qué espacio se tiene disponible para el almacén y cómo está distribuido actualmente. Deben incluirse las áreas de pasillos para maniobras de estiba, así como los espacios ocupados por oficinas, escaleras, elevadores, etc. Deben conocerse los planes de la gerencia de cualquier ampliación, cambio de local o de lugar.
  - Cómo están localizados el almacén y sus áreas de recibo y despacho en relación con los andenes y plataformas, y respecto de los centros de producción de la planta.
  
- Con la anterior recabación de datos, se ha desmenuzado el problema en sus pequeños detalles; se analiza cada uno de ellos aplicando el razonamiento lógico de una manera metódica y sistemática.
  
- Reagrupar estos conocimientos para construir nuevos sistemas para una mejor distribución de las áreas de recibo, almacenamiento y entrega; para una mejor distribución de las cargas de trabajo, y para implantar métodos de trabajo más eficientes, así como sistemas de control más útiles y sencillos.
  
- Realizar un buen plan de acción para poner en práctica las mejores y un sistema de seguimiento y evaluación de las transformaciones realizadas.

Realizar todos y cada uno de los pasos para el plan de trabajo que se acaban de ver, como sigue:

- Seleccionar la zona o el trabajo en donde resida el problema.
- Desmenuzar el problema en las partes que lo componen.
- Analizar cada parte por separado.
- Reorganizar las partes en un mejor conjunto o solución.
- Poner a prueba la solución.

- Información necesaria para planear<sup>36</sup>

Antes de planear es necesario informarse acerca de:

- Los artículos que se deben almacenar.
- la disposición de las aéreas de recepción, almacenamiento y entrega.

El plan se puede dividir en los siguientes pasos:

- Recabar datos.
- Solución a la localización del almacén en un nuevo plano de las áreas de la planta.
- Diseño de medios de almacenamiento y de manejo de materiales.
- Distribución racional de las actividades del almacén y de las labores de su personal.
- Estudio de flujo de materiales y los sistemas de información.

La parte importante en el plan de trabajo. En la planeación de un almacén, es conocer su situación y condiciones actuales, así como las necesidades de almacenamiento presentes y futuras. No bastaría con hacerle arreglos al existente si el negocio ha de estar en constante desarrollo y crecimiento. Se requiere conocer lo que espera almacenar en el futuro. Además, no bastaría con mejorar las condiciones del almacén si no se organizan las funciones y trabajos del personal, y no se revisan y mejoran los sistemas de registro de existencias y de información a la dirección.

- Artículos que deben almacenar

Se necesitan conocer:

- Las dimensiones y peso de cada unidad de material o producto, de cada unidad envasada, así como la tara del envase.
- La cantidad usualmente solicitada al almacén y la frecuencia de las requisiciones por turno, semana o mes.
- El sitio de recepción y punto de entrega.
- El número máximo de unidades que se almacenarán (Tamaño de lote o el máximo del pedido de compra o de orden de producción).
- La cantidad mínima que hay que almacenar.
- El espacio necesario para la manipulación y transporte, así como las precauciones que se deben observar.

---

<sup>36</sup> Ibid 15

Es conveniente ordenar y escribir la información que se recabe, no ha de dejarse a la memoria.

A continuación se dan algunos modelos de tarjetas y hojas que no deben copiarse como modelos únicos, sino que debe modificarse de acuerdo a las necesidades específicas y con los objetivos que buscan alcanzar con el recabamiento de datos. El primer modelo es una tarjeta que se asigna a cada material o producto (Ver la figura 2); el segundo es una hoja con los datos que se obtienen del departamento de producción (Ver figura 3).

Los datos deben actualizarse cada vez que se haga un nuevo estudio de los espacios necesarios en el almacén.

Anotaciones de la tarjeta:

- En el primer renglón se anota el nombre del artículo, su número clave (Contabilidad) y la fecha del estudio.
- En el segundo, la clase: Materia prima, material auxiliar, producto, parte componente, herramienta, refacción, etc.; la unidad: Metros, kilos, toneladas, litros, etc.; y las características físicas: Frágil, delicado, corrosivo, entre otros.
- En el tercer renglón se anota el tamaño unitario: Medidas de ancho, grueso, altura total o circunferencia, de manera que se pueda conocer espacio cubico que el articulo habrá de ocupar en un estante, una caja, cajón o recipiente; la cantidad envasada; tamaño del envase y forma del envase.
- En el cuarto se anota el peso unitario; el peso de cada artículo antes de su envase final; el peso envasado de las unidades de artículos, la tara de envase, el peso del tambor, cuñete, caja o recipiente vacíos y el tamaño de la tarima: Si se han de colocar los artículos o materiales sobre estas, se requiere si largo, ancho y altura.
- En el quinto se anota la localización actual y la localización propuesta.
- En el sexto renglón se anota la cantidad máxima: La cantidad de unidades que se espera recibir en el almacén como máxima; la cantidad mínima: la que se permite antes de reordenar; la cantidad promedio: La calculada como existencia promedio entre la cantidad máxima de llegada y el punto de reorden.

Figura 2. Tarjeta para recolectar datos del producto.

<b>TARJETA PARA DATOS</b>			
<b>Artículo</b>		<b>Número</b>	<b>Fecha</b>
<b>Clase</b>	<b>Unidad</b>	<b>Características físicas</b>	
<b>Tamaño Unitario</b>	<b>Cantidad envasada</b>	<b>Tamaño del envase</b>	<b>Forma del envase</b>
<b>Peso unitario</b>	<b>Peso envasado</b>	<b>Tasa de envase</b>	<b>Tamaño de la tarima</b>
<b>Localización actual</b>		<b>Localización propuesta</b>	
<b>Cantidad máxima</b>		<b>Cantidad mínima</b>	<b>Cantidad promedio</b>
<b>Observaciones</b>			

Fuente: GARCÍA Cantú Alfonso, Almacenes planeación, organización y control, editorial trillas, 2010, página 33.

- Conocimiento del producto

Analizando los materiales y productos únicamente para calcular los espacios que ocuparán según su cantidad y tamaño más como el tipo de tamaño de sus envases. Ahora se debe investigar las características, para así darles el tratamiento adecuado en su manejo, su almacenamiento y su control.

Para clasificar y agrupar los tipos similares de materiales y de productos se debe indagar en el departamento técnico las condiciones ideales para su almacenamiento (Humedad, temperatura, etc.); saber si pueden acostarse, si pueden manejarse con rapidez y sin riesgo de romperse, etc.

Puede convertir separar las distancias mercancías en áreas especiales según sus características y, en algunos casos, en salas o cuartos herméticos.

Algunos ejemplos de clasificación son: (Ver en la figura 2)

- Por sus características:
  - Frágil
  - Acaba do delicado
  - Líquido
  - Gaseoso
  - Polvo
  - Contaminante
  - Cortante
  - Alto costo
  - Inflamable
  - Explosivo
  - De combustión espontánea
  - Con olor desagradable o nocivo
  - Perecedero
  - En cuarentena
  - En espera de inspección aduanal
  
- Por las condiciones del lugar:
  - Seco
  - Húmedo
  - Cálido
  - Frio
  - Iluminado
  - Oscuro
  
- Por la línea del producto.
- Por máquina.
- Por frecuencia de uso.
- Por peso.
- Por tipo de envase.

Otra manera es separar por la clasificación A, B y C<sup>37</sup>, por cualquier sistema de selectividad: Precio unitario; utilización, valor, criterio o alta rotación.

En los almacenes de refacciones de plantas manufacturas conviene destinar un lugar o estantería para casa máquina. Así, cuando una requiere mantenimiento, sus refacciones están juntas. Sólo la tornillería y las refacciones comunes se encuentran aparte.”

---

<sup>37</sup> GARCÍA Cantú; Alfonso, Enfoques prácticos para la planeación y control de inventarios, Trillas; México; 1978

Figura 3. Modelo de hoja para recolectar datos de los productos.

HOJA DE DATOS SOBRE EL PRODUCTO			
Para	Planta	Área	
INFORMACIÓN DEL PRODUCTO			
Nombre del producto y descripción:			
Condición (líquido, delicado, peligroso, etc.):			
Tamaño y forma:			
Medida unitaria normal:		Peso/unidad:	
Condición material al comenzar:			
Forma y tamaño:		Peso/unidad:	
Componentes mayores	Condiciones	Forma y tamaño	Peso/unidad
a)			
b)			
c)			
(Para mayor número de componentes, véase la lista de partes.)			
PARA VARIOS PRODUCTOS			
Nombre de producto o grupo	Condición	Forma y tamaño	Peso/unidad
a)			
b)			
c)			
d)			
Tendencia del producto:			
Variación estacional:			
Planes de expansión:			

Fuente: GARCÍA Cantú Alfonso, Almacenes planeación, organización y control, editorial trillas, 2010, página 34.

- Operación de los almacenes<sup>38</sup>

En la organización moderna se ha encontrado la conveniencia de un control de las existencias de todos los almacenes por una sola persona. A este jefe se le llama indistintamente director de materiales, gerente de operación de materiales, entre otras denominaciones.

- Organización de las funciones de los almacenes

En la gran mayoría de las empresas industriales, el almacén de los productos terminados se encuentra dirigido por el departamento de ventas; los almacenes de materias primas y materiales indirectos están bajo la producción, y las refacciones y herramientas bajo la jefatura de mantenimiento.

<sup>38</sup> GARCÍA Cantú Alfonso, Almacenes planeación, organización y control, editorial trillas, 2010, página 94 y 95.



La administración moderna ha suprimido esta división por su falta de integración en todo el sistema de abastecimiento, producción y distribución. Se puede pensar que un director de ventas y otro de producción no saben administrar ni controlar los almacenes, como tampoco tienen tiempo para hacerlo si sus actividades específicas están encaminadas a su especialidad.

El sistema logístico de abastecimiento, almacenamiento, producción y distribución ahora se coloca bajo una sola cabeza que coordina de manera integral las operaciones productivas de la empresa industrial. Esta dirección maneja las necesidades del mercado, la capacidad de la planta, existencias de cada almacén y los medios de distribución, y así se lleva un control completo de la inversión en inventarios, con un mínimo de registro de faltantes. En la organización moderna se ha centralizado la responsabilidad del abastecimiento y la administración de los almacenes en una persona. Esta reporta directamente al director general, y en la estructura organiza se halla al mismo nivel que el director de ventas, de manufactura, administración y finanzas. Bajo su mando se encuentran la oficina de control de inventarios, el departamento de compras y todos los almacenes centralizados y descentralizados de la compañía. Depende este director los encargados o jefes de cada almacén, así como los jefes de las secciones de recepción, empaque y embarque.

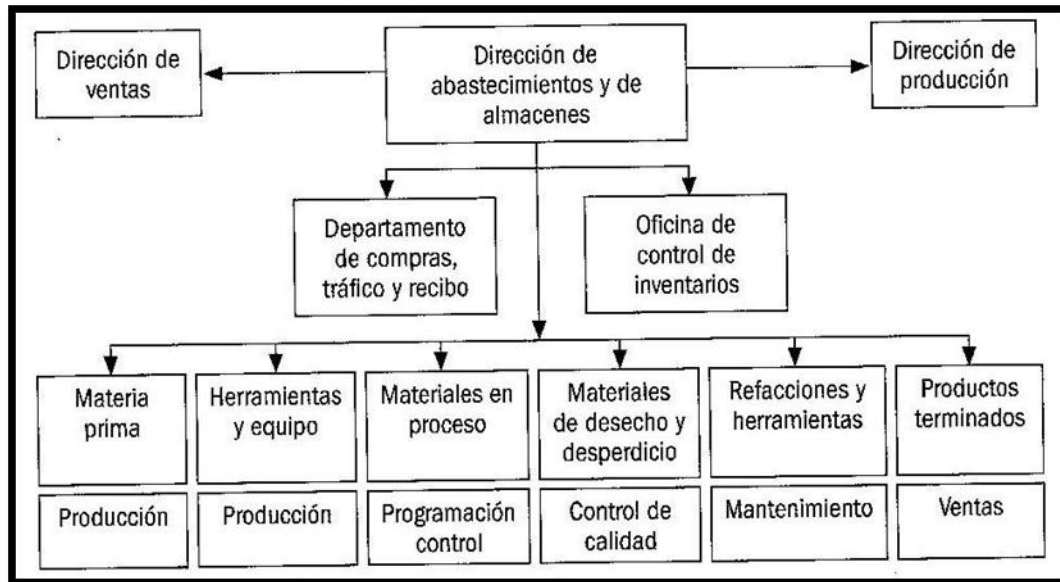
Baste decir que un control bien coordinado del abastecimiento, almacenamiento y distribución de los materiales y productos es fundamental e indispensable para integrar los programas de ventas, producción y entregas.

- Dependencia de los almacenes y su distribución

La dirección de abastecimiento y de los almacenes pueden ser una entidad independiente, responsable directamente ante la alta gerencia, o bien, una parte o sección de un departamento de control de inventarios, de compras, ventas, contabilidad, etc. Para determinar la distribución y dependencia de los almacenes no puede haber un patrón, pues cada empresa en particular debe tener su organización de acuerdo con sus necesidades.

Se ha encontrado, sin embargo, una organización de las funciones de los almacenes que ahora es común en muchas empresas industriales; en ella las funciones de abastecimiento y almacenamiento se integran en una sola dirección. El organigrama de la figura 4 es un ejemplo que puede servir como modelo.

Figura 4. Organigrama de las funciones del almacén.



Fuente: GARCÍA Cantú Alfonso, Almacenes planeación, organización y control, editorial trillas, 2010, página 95.

- El inventario<sup>39</sup>

Consiste en una lista detallada de los bienes de la compañía; esta lista se clasifica contablemente en el fijo circulante.

El inventario del activo fijo de la compañía comprende los bienes que no se consumen durante la práctica diaria de las operaciones de la oficina o de la producción, como muebles, equipo y máquinas; el del activo circulante comprende los bienes que se gastan o consumen en las operaciones de oficina o de producción como la papelería, los útiles de trabajo de la oficina o los materiales que entran en producción o se usan para el mantenimiento del equipo y la maquinaria.

Objetivos:

- Dar a conocer a los departamentos de contabilidad y de finanzas el valor real de todas las existencias.
- Facilitar la auditoría externa y fiscal.
- Proporcionar a los departamentos de ventas, programación, producción y compras el estado de las existencias.

<sup>39</sup> GARCÍA Cantú Alfonso, Almacenes planeación, organización y control, editorial trillas, 2010, página 127a133.

- Requisitos para el inventario

El inventario debe partir de un programa de trabajo en que se tendrá en cuenta que los inventarios sean:

- Completos e momentos previamente seleccionados.
- Selectivos, por muestreo al azar.
- Por períodos de orden de adquisición.

También se determinará de qué productos se hará el inventario:

- Materias primas del almacén central.
- Materiales auxiliares de producción.
- Materiales auxiliares de aseo.
- Materias primas de los subalmacenes de producción.
- Productos semiterminados o materiales procesados.
- Refacciones y herramientas.
- Productos terminados.
- Materias primas y materiales obsoletas.
- Papelería y útiles de oficina.

- Momento para el inventario

El momento ideal para la toma del inventario es aquel en el que la producción es menor, de manera que la planta pueda cerrarse mientras se toman los datos y los empleados puedan disfrutar de sus vacaciones anuales durante ese tiempo. La oportunidad del inventario debe decidirse en cooperación con el departamento de ventas, finanzas y producción, considerando, así mismo, las condiciones que lo imposibiliten; el inventario anual debe ser tomado en la misma fecha todos los años.

- Indicadores de gestión<sup>40</sup>

Todas las actividades pueden medirse con parámetros que enfocados a la toma de decisiones son señales para monitorear la gestión, así se asegura que las actividades vayan en el sentido correcto y permiten evaluar los resultados de una gestión frente a sus objetivos, metas y responsabilidades.

Estas señales son conocidas como indicadores de gestión. Un indicador de gestión es la expresión cuantitativa del comportamiento y desempeño de un proceso, cuya magnitud, al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se toman acciones correctivas o preventivas según el caso.

---

<sup>40</sup> <http://www.escuelagobierno.org/inputs/los%20indicadores%20de%20gestion.pdf>. Junio, 2012

Empleándolos en forma oportuna y actualizada, los indicadores permiten tener control adecuado sobre una situación dada; la principal razón de su importancia radica en que es posible predecir y actuar con base en las tendencias positivas o negativas observadas en su desempeño global.

- Codificación de productos<sup>41</sup>

El objetivo principal de una codificación de productos es identificar de forma única determinado artículo incluyendo información relevante del mismo, para éste proceso existen normativas estándar que dan un orden específico al código, dentro de las más conocidas se encuentra la EAN 13 (European Article Number) “cuyo número indica la cantidad de dígitos empleada (13). Estos dígitos se dividen en cuatro apartados (Ver figura 5): Los dos primeros indican el país de procedencia de la codificación, los cinco siguientes indican el nombre de la empresa creadora del producto, los cinco que van a continuación identifican las características del producto según los criterios de la empresa, el último dígito corresponde al del control.”

Figura 5. Codificación EAN 13



Fuente: SUÁREZ CERVERA María Luisa. Gestión de inventarios. 2013

También existe el código EAN 8 (Ver figura 6) (De ocho dígitos) en donde se encuentra que los tres primeros corresponden al país, los 4 siguientes hacen referencia a la empresa y al producto y el últimos es el dígito de control, este tipo de codificación se emplea cuando la dimensión del producto sea reducida.

<sup>41</sup> <http://logisticreference.blogspot.com/2013/02/codificacion-de-los-productos.html>. Agosto, 2013

Figura 6. Codificación EAN 8



Fuente: SUÁREZ CERVERA María Luisa. Gestión de inventarios. 2013

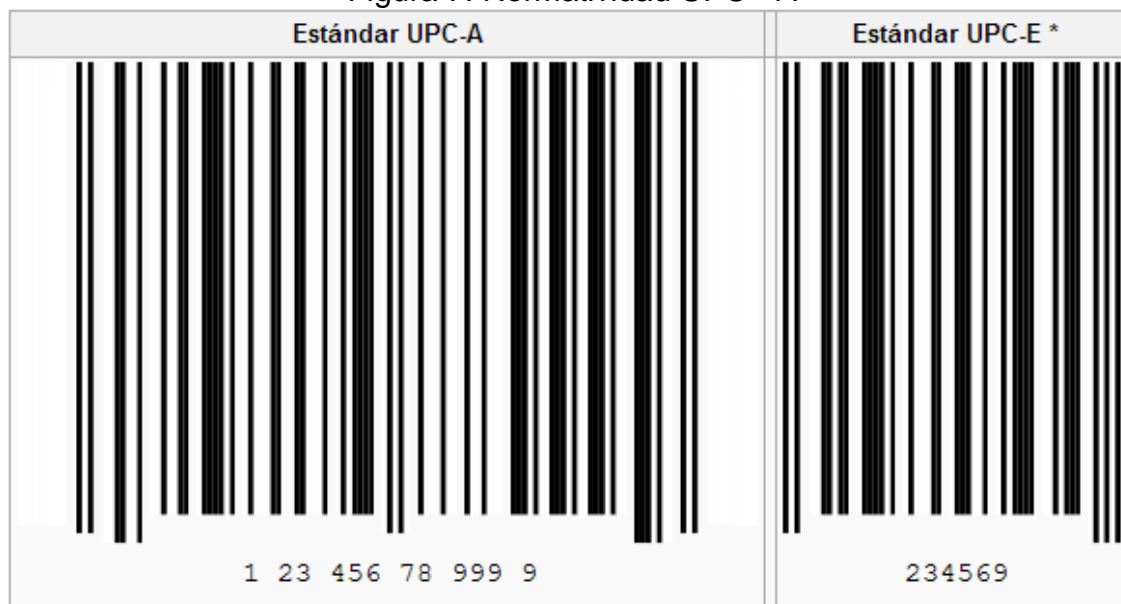
A parte de la normativa EAN también se encuentra la normativa UPC (Ver figura 7) (Código universal de producto por sus siglas en inglés) utilizado en gran medida en países como Estados Unidos, Australia, Canadá, Reino Unido entre otros, el cual está compuesto por 12 números. “Cada código de barras UPC-A consiste en una tira susceptible de ser analizada de barras negras y espacios en blanco, por encima de una secuencia de dígitos numéricos. No hay letras, caracteres, u otros contenidos de cualquier tipo pueden aparecer en un estándar de código de barras UPC-A. Los dígitos y bares mantienen un uno-a-uno - en otras palabras, sólo hay una forma de representar cada número de 12 dígitos visual, y sólo hay una manera de representar a cada código de barras visual numérica.

El área de escaneo de todos los códigos de barras UPC-A sigue el modelo S L LLLLLMRRRRR R E, donde el S (Start), M (Medio), y E (Fin) barras de seguridad están representados exactamente igual en cada UPC y la L (Izquierda) y las secciones I (Derecha) representan colectivamente los 12 dígitos numéricos que hacen que cada UPC único. El primer dígito indica L de un sistema de número en particular para ser utilizado por los siguientes dígitos. El último dígito R es un error de detección de dígito de control que permite a algunos errores en escaneo o entrada manual para ser detectados. Los identificadores no numéricas, las barras de guardia, separan los dos grupos de seis dígitos y establecer el calendario”<sup>42</sup>.

---

<sup>42</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Universal\\_Product\\_Code](http://en.wikipedia.org/wiki/Universal_Product_Code). Agosto, 2013

Figura 7. Normatividad UPC - A



Fuente: SUÁREZ CERVERA María Luisa. Gestión de inventarios. 2013

- Selección de indicadores

Es importante ajustar o administrar que el conjunto de indicadores de cada proceso esté alineado con los de sus respectivas unidades de negocio y por tanto con la misión de la organización, para lograr la efectividad de los objetivos estratégicos propuestos.

Tabla 10. Dimensiones de los indicadores de gestión

Tipo	Revisión	Enfoque	Propósito
Planeación estratégica	Desempeño global de la organización	Largo plazo (Anuales)	Alcances de la visión y la misión
Planeación funcional	Desempeño de las áreas funcionales	Corto y mediano plazo (Mensuales o semestrales)	Apoyo de las áreas funcionales para el logro de las metas estratégicas de la organización

Planeación operativa	Desempeño individual de empleados, equipos, productos, servicios y procesos.	Cotidiano (Semanales, diarias, horas)	Alineamiento del desempeño de empleados, equipos, productos, servicios y de los procesos con las metas de la organización y de las áreas funcionales
----------------------	--	---------------------------------------	--

Fuente: <http://www.esuelagobierno.org/inputs/los%20indicadores%20de%20gestion.pdf>. Junio, 2012

- Marco general<sup>43</sup>
  - Indicadores de gestión

El logro de la competitividad de la organización debe estar referido al correspondiente plan, el cual fija la visión, misión, objetivos y estrategias corporativas con base en el adecuado diagnóstico situacional.

Los indicadores de gestión se convierten en los signos vitales de la organización, y su continuo monitoreo permite establecer las condiciones e identificar los diversos síntomas que se derivan del desarrollo normal de las actividades.

En una organización también se debe contar con el mínimo número posible de indicadores que garanticen contar con información constante, real y precisa sobre aspectos tales como: Efectividad, eficiencia, eficacia, productividad, calidad, la ejecución presupuestal, la incidencia de la gestión, todos los cuales constituyen el conjunto de signos vitales de la organización.

Para medir el desempeño de una organización en cuanto a calidad y productividad, se debe disponer de indicadores que permitan interpretar en un momento dado las fortalezas, las debilidades, las oportunidades y las amenazas; por lo tanto es importante clarificar y precisar las condiciones necesarias para construir aquellos realmente útiles para el mejoramiento de las organizaciones.

Un indicador es una magnitud que expresa el comportamiento o desempeño de un proceso, que al compararse con algún nivel de referencia permite detectar desviaciones positivas o negativas. También es la conexión de dos medidas relacionadas entre sí, que muestran la proporción de la una con la otra.

El trabajar con indicadores, exige el disponer de todo un sistema que abarque desde la toma de datos de la ocurrencia del hecho, hasta la retroalimentación de las decisiones que permiten mejorar los procesos.

---

<sup>43</sup> MORA GARCÍA Luis Aníbal, Indicadores de la gestión logística, Ecoe Ediciones, año 2008, página 1 a 16.

- Niveles de referencia.

El acto de medir se realiza con base en la comparación y para ello se necesita una referencia contra la cual contrarrestar el resultado del indicador. Existen varios niveles: el histórico, el estándar, el teórico, el que requieren los usuarios, los de la competencia, los por política, los de consenso y los planificados.

- Responsabilidad.

Quién debe actuar de acuerdo con el comportamiento del indicador con respecto a las referencias escogidas.

- Puntos de lectura e instrumentos.

Se debe definir quién hace, organiza las observaciones y define las muestras y con qué instrumentos.

- Periodicidad.

Es fundamental saber con qué frecuencia se deben hacer las lecturas: Diaria, semanal o mensualmente.

- Sistema de información.

Debe garantizar que los datos obtenidos en las mediciones se presenten adecuadamente (Agilidad y oportunidad) al momento de la toma de decisiones, para lograr realizar la realimentación rápida en las actividades.

- Consideraciones de gestión

Se necesita acumular el conocimiento generado por la experiencia en las actividades o procesos y describir los beneficios generados por la implantación de indicadores como herramientas para la mejora continua de los procesos en la organización.

- Los Indicadores de gestión empresariales<sup>44</sup>

Los indicadores son necesarios para poder mejorar: "Lo que no se mide no se puede controlar, y lo que no se controla no se puede gestionar".

Los objetivos y tareas que se propone una organización deben concretarse en expresiones medibles, que sirvan para expresar cuantitativamente dichos objetivos y tareas, y son los "indicadores" los encargados de esa concreción.

---

<sup>44</sup> Ibíd16



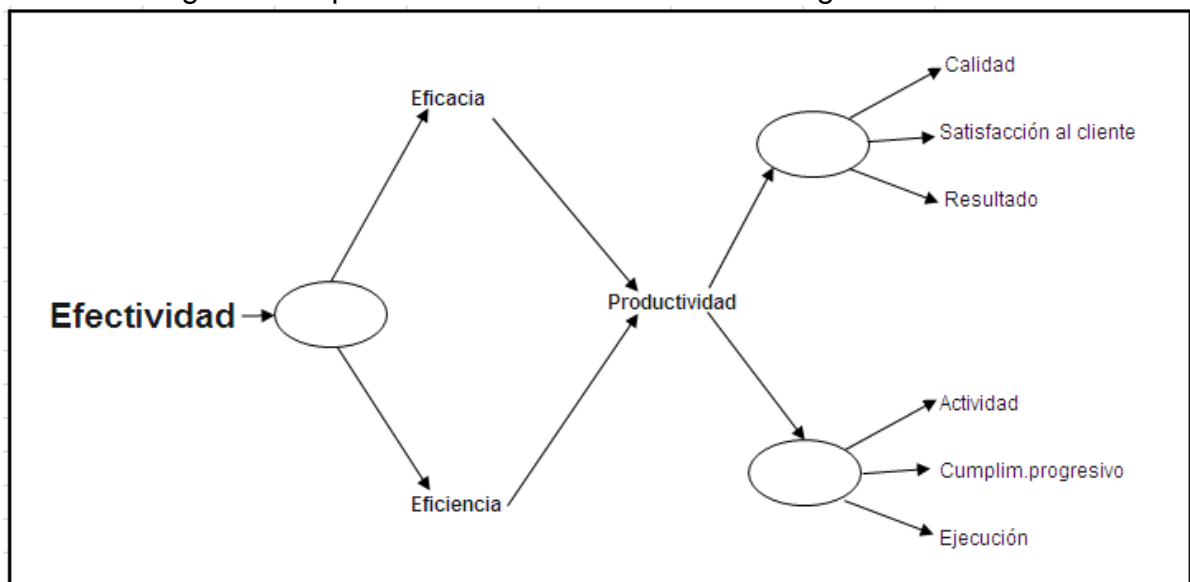
El término "indicador" en el lenguaje común, se refiere a datos esencialmente cuantitativos, que nos permiten darnos cuenta de cómo se encuentran las cosas en relación con algún aspecto de la realidad que nos interesa conocer. Los indicadores pueden ser: Medidas, números, hechos, opiniones o percepciones que señalen condiciones o situaciones específicas.

Los indicadores deberán reflejarse adecuadamente en la naturaleza, peculiaridades y nexos de los procesos que se originan en la actividad económica y productiva, sus resultados, gastos, entre otros, y caracterizarse por ser estables y comprensibles, por tanto, no es suficiente con uno sólo de ellos para medir la gestión de la empresa sino que se impone la necesidad de considerar los sistemas de indicadores, es decir, un conjunto interrelacionado de ellos que abarque la mayor cantidad posible de magnitudes a medir.

Los indicadores tienen algunas características muy importantes:

- Pueden medir cambios en esa condición o situación a través del tiempo.
- Facilitan mirar de cerca los resultados de iniciativas o acciones.
- Son instrumentos muy importantes para evaluar y dar surgimiento al proceso de desarrollo.
- Son instrumentos valiosos para determinar cómo se pueden alcanzar mejores resultados en proyectos de desarrollo.

Figura 8. Mapa de factores clave de éxito de la gestión



Fuente: MORA GARCÍA Luis Aníbal, Indicadores de la Gestión Logística, Ecoe Ediciones, año 2008, página 4.

Todo se puede medir y por tanto todo se puede controlar, allí radica el éxito de cualquier operación, no se puede olvidar: "Lo que no se mide, no se puede administrar". El adecuado uso y aplicación de estos indicadores y los programas

de productividad como lo muestra el (Figura 8) donde el mejoramiento continuo en los procesos logísticos de las empresas, serán una base de generación de ventajas competitivas sostenibles y por ende de su posicionamiento frente a la competencia nacional e internacional.

Son factores para establecer el logro y el cumplimiento de la misión, objetivos y metas de un determinado proceso.

Los indicadores de gestión son ante todo, información, es decir, agregan valor. Los indicadores de gestión deben tener los atributos de la información, tanto en la forma individual como cuando se presentan agrupados.

Es un sistema de información estadística, financiera, administrativa y operativa que puesta al servicio de la directiva de la organización, le permite tomar decisiones acertadas y oportunas, adoptar las medidas correctivas que correspondan y controlar la evolución en el tiempo de las principales variables y procesos.

- Es un instrumento gerencial por excelencia.
  - Constituye un eficaz apoyo para la toma de decisiones.
  - Se centra en el cómo, a más de la producción de resultados.
  - Enfatiza en la producción de rendimientos.
  - Emplea normas y patrones operativos.
  - proyecta el futuro de la organización.
  - Es integral.
  - Es integrador: Como la alineación y articulación de todas las áreas
- Principales funciones de los Indicadores de gestión<sup>45</sup>
    - Apoya y facilita los procesos de toma de decisiones.
    - Controla la evolución en el tiempo de los principales procesos y variables.
    - Racionaliza el uso de la información.
    - Sirve de base para la adopción de normas y patrones efectivos y útiles para la organización.
    - Sirve de base para la planificación y la prospección de la organización.
    - Sirve de base para el desarrollo de sistemas de remuneración e incentivos.
    - Sirve de base para la comprensión de la evolución, situación actual y futuro de la organización.
    - Propicia la participación de las personas en la gestión de la organización.

---

<sup>45</sup> Ibíd 17

- Vigencia

Los indicadores se clasifican en temporales y permanentes:

- Temporales

Cuando su validez tiene un lapso finito, por lo regular cuando se asocian al logro de un objetivo a la ejecución de un proyecto; al lograrse el objetivo o cuando éste pierde interés para la organización, los indicadores asociados deberán desaparecer.

- Permanentes

Son indicadores que se asocian a variables o factores que están presentes siempre en la organización y se asocian por lo regular a procesos. Este indicador debe ser objeto de constante revisión y comparación con las características cambiantes del entorno de la organización.

- Atributos a tener en cuenta para la información
- Exactitud

La información debe presentar la situación o el estado realmente es.

- Forma

La información puede ser: Cuantitativa, cualitativa, numérica gráfica, impresa o visualizada, resumida y detallada. Realmente la forma debe ser elegida según la situación, necesidades, habilidad de quien la recibe y la procesa.

- Frecuencia

Medida de cuan a menudo se requiere, se produce o se analiza.

- Extensión

Es el alcance en términos de cobertura del área de interés.

- Origen

Puede originarse dentro o fuera de la organización. Lo fundamental es que la fuente que la genera sea la fuente correcta.

- Temporalidad

La información puede hablarnos del pasado, de los sucesos actúa o de las actividades o sucesos futuros.

- Relevancia

La información es relevante si es necesaria para una situé particular.

- Integridad

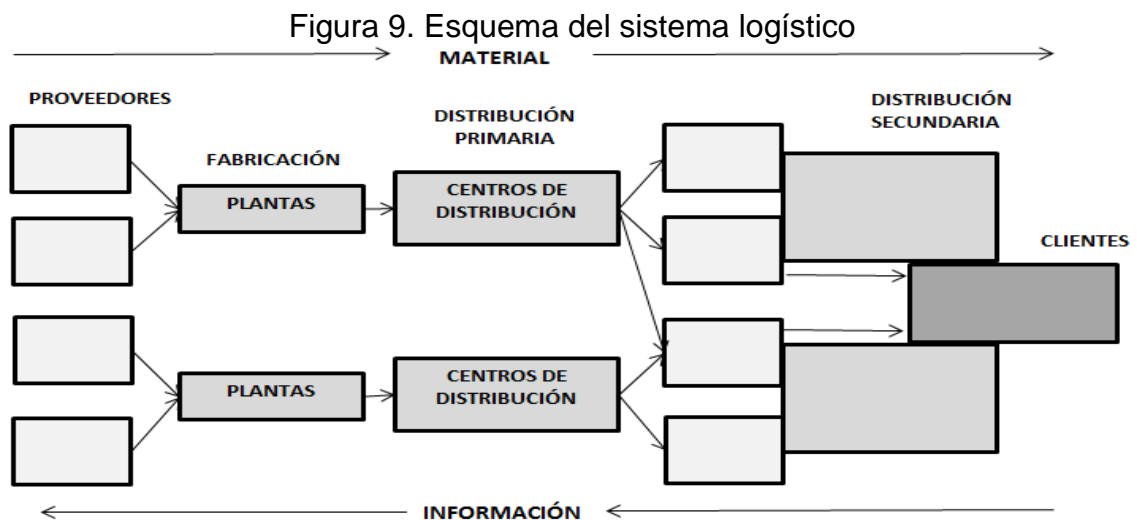
Una información completa proporciona al usuario el panorama integral, de lo que necesita saber acerca de una situación determinada.

- Oportunidad

La información debe estar disponible y actualizada cuando necesita.

- ¿Qué son los indicadores logísticos?<sup>46</sup>

Son relaciones de datos numéricos y cuantitativos aplicados a la gestión logística que permite evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso. Incluyen los procesos de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, entregas, facturación y los flujos de información entre los socios de negocios (Ver figura 9). Es indispensable que toda empresa desarrolle habilidades alrededor del manejo de los indicadores de gestión logística, con el fin de poder utilizar la información resultante de manera oportuna (Tomar decisiones).



Fuente: MORA GARCÍA Luis Aníbal, Indicadores de la gestión logística, Ecoe Ediciones, año 2008, página 7.

<sup>46</sup> Ibíd 18

- Objetivos de los indicadores logísticos
  - Identificar y tomar acciones sobre los problemas operativos.
  - Medir el grado de competitividad de la empresa frente a sus competidores nacionales e internacionales.
  - Satisfacer las expectativas del cliente mediante la reducción del tiempo de entrega y la optimización del servicio prestado.
  - Mejorar el uso de los recursos y activos asignados, para aumentar la productividad y efectividad en las diferentes actividades hacia el cliente final.
  - Reducir gastos y aumentar la eficiencia operativa.
  - Compararse con las empresas del sector en el ámbito local y mundial (Benchmarking).
  
- Utilidad de los indicadores de gestión
  - Parametrizador de la planeación de actividades logísticas.
  - Medición de resultados.
  - Proyección de logros.
  - Identificación de mejoras internas.
  - Dinamizador de los procesos logísticos de mercancías mediante la interrelación de todas sus actividades internas.
  - Potencializador de la actividad comercial.
  - Multiplicador de la realidad empresarial.
  - Capacidad real.
  - Capacidad instalada.

Los indicadores de gestión utilizados en la logística poseen las siguientes características (Ver tabla 11):

Tabla 11. Características de los indicadores de la gestión logísticos

<b>Tipo</b>	<b>Definición</b>	<b>Propósito</b>
<b>Cuantificables</b>	Expresado en números o porcentajes.	Cifras concretas.
<b>Consistentes</b>	Se identifica por ser utilizado por la misma fórmula y la misma información.	Poder ser comparado a través del tiempo.
<b>Ables</b>	Generan acciones y decisiones.	Contribuye al mejoramiento de la calidad de los servicios prestados.
<b>Comparables</b>	Deben estar diseñados tomando datos iguales.	Establece comparación con similares indicadores de la industria.

Fuente: MORA GARCÍA Luis Anibal, Indicadores de la Gestión Logística, Ecoe Ediciones, año 2008, página 1 a 16.

Una vez estos indicadores han sido definidos deben seguir unos patrones para que su resultado sea un dato que permita la gestión, estos patrones son los siguientes (Ver tabla 12):

Tabla 12. Patrones para especificación de indicadores

<b>Tipo</b>	<b>Definición</b>
<b>Nombre</b>	La identificación y la diferenciación de un indicador es vital, y su nombre, además de concreto debe definir claramente su objetivo y utilidad.
<b>Forma de cálculo</b>	Se debe tener muy claro la fórmula matemática para el cálculo de su valor, lo cual indica la identificación exacta de los factores y la manera como ellos se relacionan.
<b>Unidades</b>	El valor de un determinado indicador está dado por las unidades las cuales varían de acuerdo con los factores que se relacionan.
<b>Glosario</b>	Es fundamental que el indicador se encuentre documentado en términos de especificar de manera precisa los factores que se relacionan en su cálculo.
<b>Metas establecidas</b>	El indicador debe tener un valor óptimo planteado como objetivo a alcanzar, lo que permite su comparación y seguimiento
<b>Comportamiento histórico del indicador</b>	Establece la tendencia
<b>Generación de valor</b>	El mejor valor logrado para dicho indicador, bien sea en la organización o fuera de la misma.

Fuente: MORA GARCÍA Luis Aníbal, Indicadores de la gestión logística, Ecoe Ediciones, año 2008, página 1 a 16

- Esquema de implantación

Para establecer indicadores de gestión a cualquier nivel, es vital tener claro que es lo correcto y cómo hacerlo correctamente al tener presente siempre hacer lo correcto correctamente para posicionarse en la senda de la efectividad y la productividad.

Para el caso de la logística solo se deben desarrollar indicadores para aquellas actividades o procesos relevantes al objetivo logístico de la empresa, para lo anterior, se deben tener en cuenta los siguientes pasos:

- Identificar el proceso logístico a medir.
- Conceptualizar cada paso del proceso
- Definir el objetivo del indicador y cada variable a medir
- Recolectar información inherente al proceso.
- Cuantificar y medir las variables.
- Establecer el indicador a controlar.
- Comparar con el indicador global y el de la competencia interna.
- Seguir y retroalimentar las mediciones periódicamente.
- Mejorar continuamente el indicador.
- Proyección y benchmarking externos.

Clasificación de los indicadores claves de desempeño<sup>47</sup>

- Clasificación de los indicadores de gestión (Estados contables)

En los estados financieros de las organizaciones se visualizan bien los costos de indicadores logísticos y operativos, los cuales deben ser identificados en forma separada y con base en las mejores prácticas y seleccionando los más importantes, y de alto impacto en sus resultados de las empresas.

Es importante anotar que se debe identificar, calcular e implementar indicadores de gestión logísticos más detallados de los procesos con el fin de conocer la gestión y comportamiento de esas actividades dado que los estados de pérdidas y ganancias dan información macro y no reflejan realmente lo que está sucediendo al interior de cada proceso logístico en lo relacionado con el eficiencia y productividad y la optimización de los recursos asignados.

En síntesis las organizaciones deberían configurar un sistema de indicadores de gestión aplicados a su operación específica, y que mida los indicadores claves de desempeño y definir estrategias de reducción de los costos logísticos y optimización de sus recursos para no sólo conocer exhaustivamente la operación logística y aumentar la competitividad de sus empresas a nivel interno externo (Benchmarking).

- Matriz logística de los indicadores de gestión (Tabla de control)

A continuación se detalla los indicadores idóneos para lograr absoluto control y mejoramiento de los procesos logísticos de compañía:

---

<sup>47</sup> Ibid 19

Se construye una tabla de procesos logísticos claves de desempeño (Ver figura 10) se les asignan los indicadores de gestión más enfocados (Ver tabla 13) y relevantes de su operación logística y clasificados por el tipo de indicador se desea medir para tomar no sólo correctivos a nivel interno como compararse con las mejores prácticas de cada sector conocer la brecha logística que existe en su mercado competitivo así tomar medidas correctivas de mejoramiento continuo.

Figura 10. Costos logísticos en los estados contables.

<b>Costos logísticos</b>	<b>Ingresos</b>
	<b>Costos productos vendidos</b>
	Compras
	Producción
	<b>Gastos de ventas y administración</b>
	Procesamiento de pedidos
	Transporte
	Bodegaje
	Inventarios
	Embalajes
Otros	
	<b>Margen operacional</b>
	<b>Gastos financieros</b>
	<b>Utilidad neta</b>
<b>Ingresos - Costos logísticos = Utilidad atribuible a la logística</b>	

Fuente: MORA GARCIA Luis Aníbal, Indicadores de la Gestión Logística, Ecoe Ediciones, año 2008, página 12.

Tabla 13. Cómo medir el desempeño logístico.

<b>Procesos vs. Indicadores</b>	Costo	Productividad	Calidad	Tiempo
Servicio al cliente y procesamiento de pedidos				
Planeación y gerencia de inventarios				
Suministros (Compras y manufactura)				
Transporte y distribución				
Almacenamiento				
<b>Logística Total</b>				

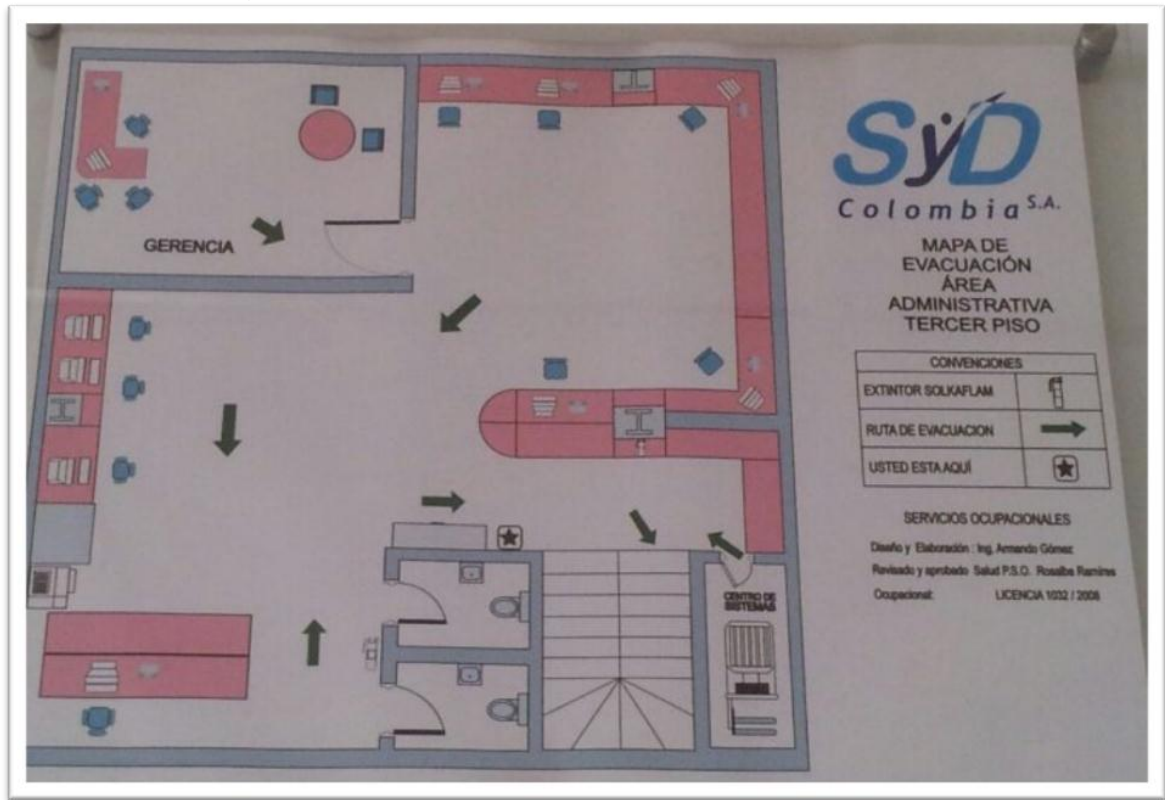
Fuente: Mora García Luis Aníbal, Indicadores de la Gestión Logística, Ecoe Ediciones, año 2008, página 13.



#### 1.7.4. Descripción del negocio:

- El centro de distribución<sup>48</sup>: El centro de distribución ubicado en la ciudad de Bogotá cuenta con una dimensión de espacio físico de 500 metros cuadrados el cual es considerado punto estratégico para sus clientes debido a que sus productos son de alta calidad provenientes de proveedores calificados y los pedidos realizados por los diferentes clientes no convergen por factores relativamente externos.

Figura 11. Estructura física del centro de distribución



Fuente: SyD Colombia S.A. 2012

La figura 11, muestra la estructura física del área administrativa del centro de distribución. Dicha área se encuentra ubicada en el tercer piso y permite tener una visión global del almacén. Es aquí donde se realiza toda la gestión de compras, licitaciones, auditoría y demás procesos que sustentan la actividad económica de la compañía.

A continuación se describe cada unidad de negocio actual de la empresa:

<sup>48</sup> SyD Colombia S.A. 2012

- Zona de almacenamiento: La zona de almacenamiento del centro de distribución de la empresa SyD Colombia S.A (Ver figura 12), cuenta con tres niveles establecidos. En el primer piso se encuentran ubicados todos los productos referentes a líquidos debido a su manipulación y conservación especial. En el segundo piso se encuentran los productos referentes a insumos entendiéndose como elementos indispensables en la práctica diaria del personal de salud existente en un hospital, ejemplo: Vendas, insumos quirúrgicos y dispositivos médicos. En el tercer nivel se encuentran todos los productos referentes a tabletas. Dicha organización no cuenta con un estudio previamente realizado para su distribución por el nivel de rotación que se tiene. Debido a esto los productos que más rotan son los ubicados en el último nivel ilógicamente, ya que de esto se derivan accidentes de trabajo, fatiga, y demoras en el alistamiento de pedidos.

Figura 12. Zona de Almacenamiento



Fuente: SyD Colombia S.A. 2012

- Área Administrativa: El área de administración del centro de distribución cuenta con aproximadamente 15 personas, las cuales las conforman los siguientes cargos:

- Gerente del centro de distribución
- Química farmacéutica
- Jefe de compras
- Jefe de convenios
- Jefe de sistemas
- Contadora
- Coordinador de sistemas
- Auxiliares de sistemas
- Auxiliares de convenios

El área administrativa de la empresa SyD Colombia S.A es la encargada de todas las operaciones complementarias al proceso de entrega de los productos,

conformándose por macro tareas en recepción de solicitudes de venta, compras de productos para el abastecimiento del inventario, búsqueda de convenios y clientes potenciales y demás procesos involucrados en el sistema administrativo para el sostenimiento del centro de distribución.

- Área de Recepción: El área de recepción de mercancía (Ver figura 13) es uno de los puntos más importantes de la cadena de gestión de almacén que posee el centro de distribución ya que corresponde a la planificación de las llegadas de las mercancías. En esta se realiza el registro de la solicitud de compra versus la cantidad de unidades que llegan, para que de esta manera se proceda a ubicarlos físicamente en su zona de almacenamiento destinada ya sea el primer, segundo o tercer nivel de la bodega.

Figura 13. Recepción de productos



Fuente: SyD Colombia S.A. 2012

- Área de Alistamiento: El área de alistamiento (Ver figura 14) corresponde al sitio donde el operario de la bodega realiza la recolección de los productos según el pedido realizado por los clientes, de esta manera tiene diferente número de viajes que realizar a los puntos donde se encuentre ubicado el producto ya sea el primer, segundo o tercer nivel de la bodega, hasta llegar al punto de recolección de los pedidos (Ver figura 15).

Figura 14. Alistamiento de pedidos



Fuente: SyD Colombia S.A. 2012

Figura 15. Recolección de pedidos



Fuente: SyD Colombia S.A. 2012

- Área para transportistas: El área para el operador encargado del transporte a los diferentes puntos establecidos dentro de la solicitud de venta de productos, está enmarcado dentro de un proceso de Outsourcing, de esta manera según el tamaño del pedido se contrata el tipo de camión que va a realizar el traslado de mercancía (Ver figura 16) Aquí radica lo importante que significa el establecer el número de camiones necesarios para el transporte de la mercancía y minimizar costos operacionales.

Figura 16. Transportadores

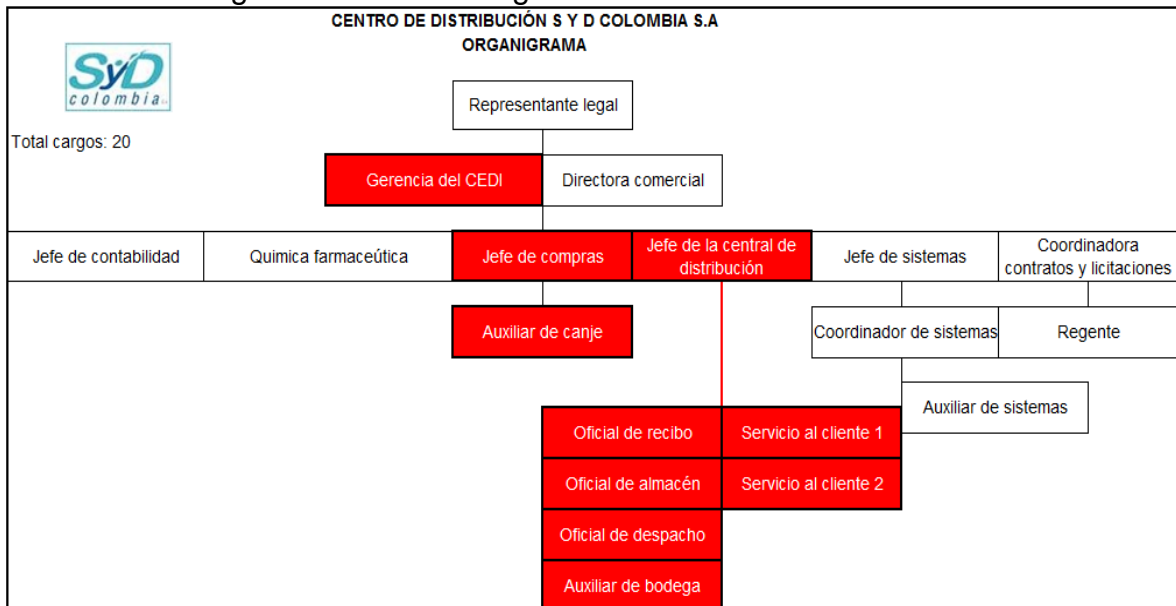


Fuente: SyD Colombia S.A. 2012

- Productos: El portafolio de productos de SyD Colombia abarca una amplia gama de más de 1800 referencias de productos tanto para suministros y dotaciones médicas.

- Comercialización y distribución de productos: En la actualidad la empresa distribuye y comercializa una exitosa gama de productos, ya que cuenta con una amplia red de distribución, la cual cubre importantes hospitales y centros hospitalarios, asumiendo así que su canal de distribución está dado por camiones para suplir requerimientos de cantidades considerables.
- Clientes: Actualmente los clientes con lo que cuenta la empresa, son personas naturales como personas jurídicas. Las personas naturales son clientes individuales que realizan solicitudes de compra de productos al centro de distribución de manera variable. Los clientes jurídicos son los categorizados potenciales, ya que son los contratos que actualmente tiene la organización, ver anexo 1. Listado de clientes.
- Aspectos administrativos: muestra la estructura organizacional de la empresa y se delimita el horizonte hacia el cual se enfoca el proyecto dentro de esta (Ver figura 17).

Figura 17. Estructura general del centro de distribución



Fuente: Autores del proyecto. 2012

1.7.5. Marco conceptual: Se pretende identificar los términos y definiciones importantes dentro de la temática investigada y dar a conocer de una forma correcta y entendible cada uno de estos conceptos que pueden producir controversia:

Términos y definiciones:

Análisis DOFA<sup>49</sup>: Su nombre proviene de las siglas: Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas.

Fortalezas y debilidades son factores internos a la empresa, que crean o destruyen valor. Incluyen los recursos, activos, habilidades, etc.

Oportunidades y amenazas son factores externos, y como tales están fuera del control de la empresa. Se incluyen en estos la competencia, la demografía, economía, política, factores sociales, legales o culturales.

Almacenamiento convencional<sup>50</sup>: Consiste en almacenar productos combinando el empleo de mercancías paletizadas con artículos individuales. Es el sistema más empleado, ya que permite el acceso directo y unitario a cada paleta almacenada, y, además, puede adaptarse a cualquier tipo de carga en lo que se refiere a peso y volumen.

Almacenamiento de alta densidad<sup>51</sup>: Exige la utilización de unos medios específicos con el fin de conseguir la mayor densidad posible de bultos ubicados por metro cuadrado de superficie de almacén.

Almacenamiento automático<sup>52</sup>: Su concepción es similar a la de los almacenamientos de alta densidad ya que se utilizan equipos específicos que circulan por pasillos estrechos y se almacena a gran altura. La diferencia se basa en que, en este caso, la ubicación y desubicación la realiza un sistema de gestión informático en sustitución de la mano de obra.

Almacenamiento automático para cargas ligeras<sup>53</sup>: Este almacenamiento se caracteriza por disponer de sistemas automáticos que transportan los materiales en bandejas hasta el operario para que realice las extracciones y las devuelven a su ubicación. Este sistema exige que un sistema informático controle y administre todas las ubicaciones y los movimientos del almacén. Los almacenes miniload en general están formados por un pasillo central y dos grupos de estanterías a los lados.

---

<sup>49</sup> PRIETO HERRERA, Jorge Eliécer. La gestión estratégica organizacional. 2008

<sup>50</sup> FRAZEELE, Edward H. Logística de almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial. Norma 2007. Bogotá.

<sup>51</sup> Ibíd 20

<sup>52</sup> Ibíd 21

<sup>53</sup> Ibíd 22

Benchmarking<sup>54</sup>: El benchmarking es una forma de determinar qué tan bien se desempeña una empresa (O una unidad de esta), comparado otras empresas (O unidades).

Tradicionalmente, las empresas medían su desempeño y lo comparaban con su propio desempeño en el pasado. Esto daba una muy buena indicación de la mejora que está logrando. Sin embargo, aunque la empresa esté mejorando, es posible que otras empresas estén mejorando más, por lo que mejorar con respecto a años anteriores, puede no ser suficiente. El benchmarking ubica el desempeño de la empresa en un contexto amplio, y permite determinar las mejores prácticas.

Control<sup>55</sup>: Verificar si lo que se hizo, se realizó de la forma correcta o si se presentan fallas las cuales posteriormente serán corregidas.

Control de piso<sup>56</sup>: Seguimiento a los procedimientos que se llevan a cabo en la empresa desde la recepción de pedidos hasta la entrega del pedido.

El POAM (Perfil de oportunidades y amenazas en el medio): Es un mecanismo más rápido para realizar una auditoría interna el cual resume y evalúa la fortaleza y debilidades más importantes dentro de las áreas funcionales de una empresa y además ofrece una base para identificar y evaluar las relaciones entre dichas áreas. Debe incluir entre diez y veinte factores claves. La matriz arroja un resultado total ponderado (RTP) cuyo mínimo es uno (Crítico) y máximo cuatro (Excelente) con un promedio de 2.5; el RTP muy por debajo de 2.5 caracteriza a las organizaciones que son débiles en lo interno, mientras que las calificaciones muy por arriba de 2.5 indican una posición fuerte.

Flujo logístico<sup>57</sup>: Es el proceso de gestionar estratégicamente el movimiento y almacenaje de materias primas, partes y artículos terminados, desde los proveedores a través de la empresa, hasta el usuario final. Significa llevar el producto adecuado, en la cantidad correcta y en el plazo preciso para satisfacer la necesidad manifestada por el cliente, todo ello optimizando los recursos utilizados.

Inventarios<sup>58</sup>: Se consideran como métodos de puntos de orden, empleados con el fin de determinar las cantidades apropiadas para ordenar.

---

<sup>54</sup> KERR, JAMES M. Las mejores prácticas para empresas exitosas: Obtengan un desempeño sostenible y de alta categoría Editorial: Panamericana 2009. Bogotá.

<sup>55</sup> SCHEELE-WESTERMAN-WIMMERT, Como implantar el control de la producción, Ediciones Deusto, 1974; p.15

<sup>56</sup> GÓMEZ, Serna Humberto. Gerencia estratégica, planeación y gestión; Teoría y metodología, Séptima edición. 3R Editores 2000.

<sup>57</sup> <http://www.mecalux.es/external/magazine/40890.pdf>. Junio, 2012

<sup>58</sup> SIM NARASIMHAM, Dennis W, Planeación de la producción y control de inventarios. Prentice-hall hispanoamericana, S.A. 1996 p 91.

Indicadores de gestión<sup>59</sup>: Todo se puede medir por lo tanto todo se puede controlar, allí radica el éxito de cualquier operación, no se puede olvidar: "lo que no se mide, no se puede administrar". El adecuado uso y aplicación de estos indicadores y los programas de productividad y mejoramiento continuo en los procesos logísticos de las empresas, serán una base de generación de ventajas competitivas sostenibles y por ende de su posicionamiento frente a la competencia nacional e internacional.

La capacidad directiva<sup>60</sup>: La capacidad directiva es una disponibilidad de talento directivo para un momento oportuno y en función de una línea estratégica determinada esto significa que la organización cuenta con líderes capaces, en un momento dado, de llevar a esta hacia los objetivos propuestos.

La capacidad competitiva<sup>61</sup>: Las variables y los métodos que se pueden usar para proveer este servicio son, a menudo, los mismos que se usan para la evaluación de la capacidad competitiva. La diferencia radica en la forma de usarlos: Mientras que para la evaluación de la capacidad competitiva el experto define cuándo hay que hacer las mediciones – por ejemplo a cierta edad, a cierta distancia de la competencia o en determinadas fechas durante la temporada de entrenamiento y competencia –, para la evaluación de la falta de capacidad competitiva el cliente decide cuándo se hace pues pide al experto que provea el servicio cuando sospecha que algún sistema de su caballo está fallando debido a que los resultados en competencia son insatisfactorios.

La capacidad financiera<sup>62</sup>: Se refiere a las posibilidades que tiene la empresa para realizar pagos e inversiones a corto, mediano y largo plazo para su desarrollo y crecimiento, además de tener liquidez y margen de utilidad de operaciones (Por citar algunas).

La capacidad tecnológica (Producción<sup>63</sup>): Contribuye a la actitud, aptitud, habilidad y conocimiento requeridos de la organización para generar y aplicar tecnología de manera planeada, sistemática e integral para la obtención de ventajas competitivas en el mercado.

Logística<sup>64</sup>: La logística determina y coordina en forma óptima el producto correcto, el cliente correcto, el lugar correcto y el tiempo correcto. Se asume que el rol del

---

<sup>59</sup> MORA GARCÍA Luis Aníbal. Indicadores de gestión logística; Ecoe ediciones, año 2008.

<sup>60</sup> HOYOS, VICTOR. Lidérate: Como reinventarse a través del liderazgo interior. Planeta 2011. Bogotá.

<sup>61</sup> CUATRECASAS, Lluís, Gestión competitiva de stocks y procesos de producción. Gestión 2000. Barcelona.

<sup>62</sup> GÓMEZ, Serna Humberto. Gerencia estratégica, planeación y gestión; Teoría y metodología, Séptima edición. 3R Editores 2000.

<sup>63</sup> HEIZER, JAY. Dirección de la producción, sexta edición. Prentice Hall 2001.

<sup>64</sup> MUÑOZ Z, Rubén Darío. Diccionario de la logística y negocios internacionales; Ecoe ediciones, año 2009. Bogotá



mercadeo es estimular la demanda, el rol de la logística será precisamente satisfacerla.

Solamente a través de un detallado análisis de la demanda en términos de nivel, locación y tiempo, es posible determinar el punto de partida para el logro del resultado final de la actividad logística, atender dicha demanda en términos de costos y efectividad.

La logística no es por lo tanto una actividad funcional sino un modelo, un marco referencial; no es una función operacional, sino un mecanismo de planificación; es una manera de pensar que permitirá incluso reducir la incertidumbre en un futuro desconocido.

Operaciones<sup>65</sup>: Procesos para determinar los valores agregados en la organización.

Optimización<sup>66</sup>: Mejorar el rendimiento del centro de distribución, aprovechar al máximo los recursos disponibles.

PCI (Perfil de capacidad interna)<sup>67</sup>: En el mundo empresarial no existe una definición estándar de lo que es el auditaje de una organización. Cada firma determina tanto el enfoque como la profundidad del diagnóstico que requiere para revisar y actualizar su estrategia presente. Sin embargo, existen varios procedimientos básicos que pueden aplicarse para estructurar el sistema de auditoría organizacional y diagnosticar el estado actual de la compañía. El perfil de capacidad interna de la empresa (PCI), y el análisis de vulnerabilidad son algunos de ellos, los cuales se describirán con detalle más adelante.

Packinglist<sup>68</sup>: Documento final que se genera una vez que se ha completado la preparación del pedido. Sólo figuran los artículos que se han confeccionado con las cantidades correspondientes. Como información adicional se suele añadir el número de bultos que deberá manipular el transportista.

Planeación<sup>69</sup>: Ordenar las ideas y las tareas que se necesitan para realizar algún procedimiento específico.

Picking<sup>70</sup>: Proceso de preparación de pedidos. Gracias a él, las empresas agrupan en un conjunto de unidades de embalaje los requerimientos de producto que los

---

<sup>65</sup> MUÑOZ Z, Rubén Darío. Diccionario de la logística y negocios internacionales; Ecoe ediciones, año 2009. Bogotá.

<sup>66</sup> Ibíd 23

<sup>67</sup> GÓMEZ, Serna Humberto. Gerencia estratégica, planeación y gestión; Teoría y metodología, Séptima edición. 3R Editores 2000

<sup>68</sup> <http://www.mecalux.es/external/magazine/40890.pdf>. 2012

<sup>69</sup> Ibíd 24

clientes efectúan a través de la red comercial, para que el sistema de distribución físico sea capaz de entregarlo, al usuario o al punto de venta.

Pronóstico<sup>71</sup>: Es el proceso de estimación en situaciones de incertidumbre.

Recursos<sup>72</sup>: Son aquellos los cuales la empresa dispone.

Ventas<sup>73</sup>: Enlaza las metas estratégicas hacia la producción y coordina los esfuerzos de planeación en un negocio.

---

<sup>70</sup> <http://www.mecalux.es/external/magazine/40890.pdf>. 2012

<sup>71</sup> SCHEELE-WESTERMAN-WIMMERT, Como implantar el control de la producción, Ediciones Deusto, 1974; p.15

<sup>72</sup> Ibid 25

<sup>73</sup> Ibid 26

## 2. DESARROLLO DEL PROYECTO

### 2.1. DIAGNÓSTICO INTERNO Y EXTERNO DE SyD COLOMBIA S.A

2.1.1. Esquema general para el diseño y la aplicación de las encuestas: se estableció la ficha técnica y el formato de la encuesta (Ver anexo 5), para el proceso del cálculo del tamaño de la muestra se tomó la fase y generación de estadística básica donde se define el esquema de muestreo a utilizar, se determina el tamaño y procedimiento de selección de la muestra.

Paso 1. Definir la población. Incluir: Elementos, unidades de muestreo, alcance, y el tiempo a través de una ficha técnica (Ver anexo 5).

Para el óptimo cálculo del tamaño de la muestra que se procede a estudiar y poder lograr confiabilidad y veridicidad de los datos obtenidos, se utiliza un muestreo aleatorio simple lo cual indica que la población que se escoge para la investigación tienen la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra extraída asegurando la representatividad de la misma.

Paso 2. Identificar el marco muestral del cual se seleccionará la muestra.

Cálculo del tamaño de la muestra

Con base en los operarios de la empresa se procede a calcular el tamaño de la muestra (Ver fórmula 1) para llevar a cabo la investigación:

Con base en la fórmula básica:

Fórmula 1. Tamaño de la muestra

$$N_0 = \frac{z^2 * PQ}{e^2}$$

Fuente: GARCÍA DÍAZ, Rafael. Manual de fórmulas de ingeniería. 2010

Z= Factor probabilístico que viene dado por el nivel de confianza.

PQ= Varianza de la proporción

E= Error máximo permitido

Dado que se conoce el tamaño de la población que corresponde al número de clientes totales, se procede a realizar un ajuste a esta variable con el fin de lograr la correcta aplicación de la encuesta a un óptimo nivel de clientes.

Fórmula 2. Tamaño de la muestra ajustada

$$N^* = \frac{N_0}{1 + \frac{(N_0 - 1)}{N}}$$

Fuente: GARCÍA DÍAZ, Rafael. Manual de fórmulas de ingeniería. 2010

La anterior fórmula (Ver fórmula 2) permite calcular el tamaño de la muestra ajustada, en base del número de población total que se tiene.

Posteriormente se calcula el tamaño de la muestra, de la siguiente manera:

N= 20 empleados  
1 -  $\alpha$  =95%  
Z= 1.96  
E= 0.05

Determinar el valor de P es un factor que prevalece en el tamaño de la muestra ya que equivale a la varianza de la proporción que no se conoce en este campo, dicho valor se estima referentemente entre 0.4 y 0.6 donde el valor ideal corresponde a 0.5.

Entonces se sabe que  $p + q = 1$ , por lo que el valor de Q corresponde a 0.5.

Entonces el tamaño de la muestra está dado de la siguiente manera (Ver fórmula 3):

Fórmula 3. Cálculo tamaño de la muestra ajustada

$$N_0 = \frac{(1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{(0.05)^2}$$
$$N_0 = 600.25$$

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Paso 3. Decidir sobre el tamaño de la muestra.

Este valor corresponde al número de la muestra que se obtendría si no se conociera el tamaño de la población (Ver fórmula 4), entonces se procede a realizar el ajuste, dicho valor es calculado así:

Fórmula 4. Ajuste calculo tamaño de la muestra

$$N^* = \frac{1067}{1 + \frac{(1067-1)}{20}} N^* = 19.05$$

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Paso 4. Seleccionar físicamente la muestra.

Se concluye que 19 es el número de operarios o el tamaño de la muestra ajustada.

2.1.2. Resultado de la encuesta a SyD Colombia S.A: Esta encuesta se realizó con el objetivo de dar a conocer los problemas que se pueden presentar en el

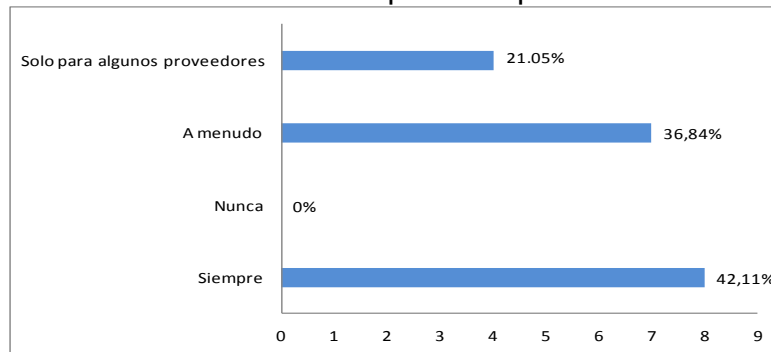
proceso de posicionamiento de la empresa dentro de la actividad económica en el cual se desarrolla.

Dicha encuesta fue realizada de la siguiente manera: 3 operarios del área de recepción de productos, 5 operarios del área de almacenamiento, 6 operarios del área de alistamiento y 5 operarios del área de la administración de la bodega fueron encuestados y para efecto de conocimiento por parte de todos los involucrados se les hizo las mismas preguntas.

### Área de recepción

1. ¿Dentro del proceso de recepción de pedidos se verifica el control de unidades al detalle según la requisición u orden de compra?

Gráfico 5. Recepción de pedidos

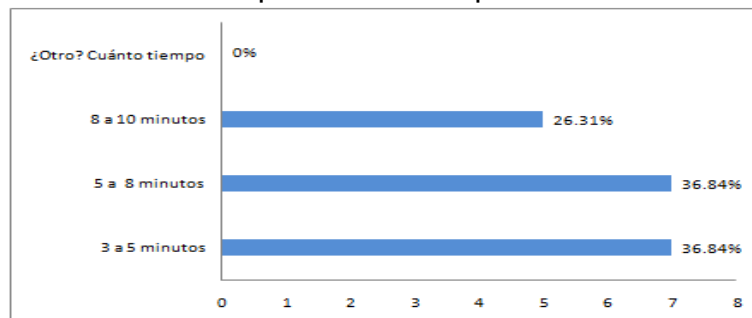


Fuente: Autores del proyecto. 2012

El gráfico 5 indica que el proceso de recepción de pedidos es generalmente controlado según la solicitud o requisición de la orden de compra emitida por parte del área encargada, esto abarca en que no siempre se aplica este procedimiento para todo tipo de mercancía.

2. ¿Cuánto tiempo toma la operación de inspección de la mercancía que llega al centro de distribución?

Gráfico 6. Operación de inspección de mercancía

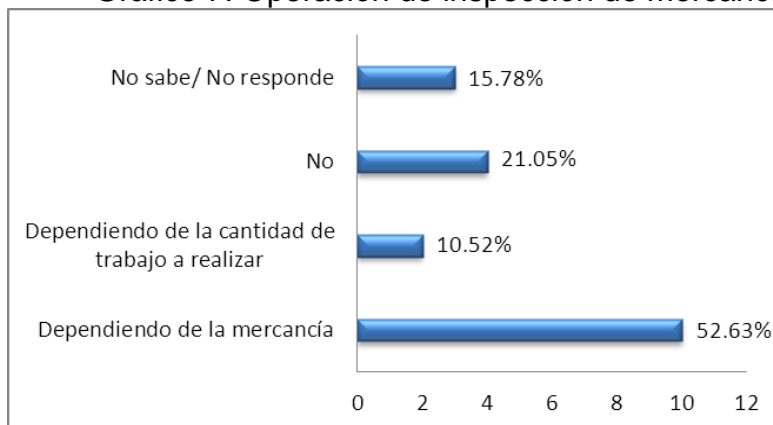


Fuente: Autores del proyecto. 2012

De acuerdo a las respuestas otorgadas por los encuestados se puede observar en el gráfico 6 que el 73% de los encuestados dedujeron que la operación de inspección de la mercancía dura entre 3 y 8 minutos.

- ¿Cree usted importante el proceso de desembalaje y pesado si es necesario de la mercancía?

Gráfico 7. Operación de inspección de mercancía

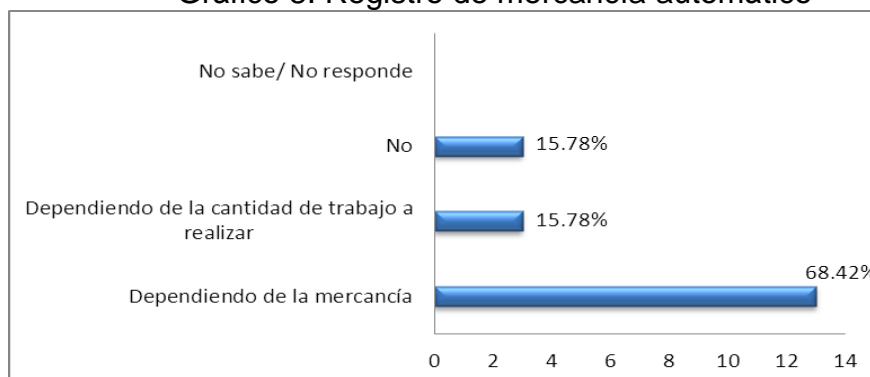


Fuente: Autores del proyecto. 2012

Para el proceso de desembalaje y pesado los operarios de la empresa opinaron que es necesario este proceso, dependiendo de la mercancía ya que el 52.63% señaló dicha opción (Ver gráfico 7). Se concluye de igual manera que hay un porcentaje de encuestados que no saben o no responde, estableciéndose la falta de conocimiento en el tema. También se puede concluir que la carga de trabajo es un factor que prevalece en la decisión de los encuestados.

- ¿Cree usted que un proceso de registro de mercancía más eficaz y automático es necesario para optimizar los procesos del centro de distribución?

Gráfico 8. Registro de mercancía automático



Fuente: Autores del proyecto. 2012

De acuerdo a los resultados generados por las encuestas (Ver gráfico 8), se deduce que si es necesario un proceso de registro de mercancía más eficaz que de esta manera pueda optimizar procesos en el centro de distribución. Un 15,78% de los encuestados demuestra no conocer el alcance de dicha estrategia.

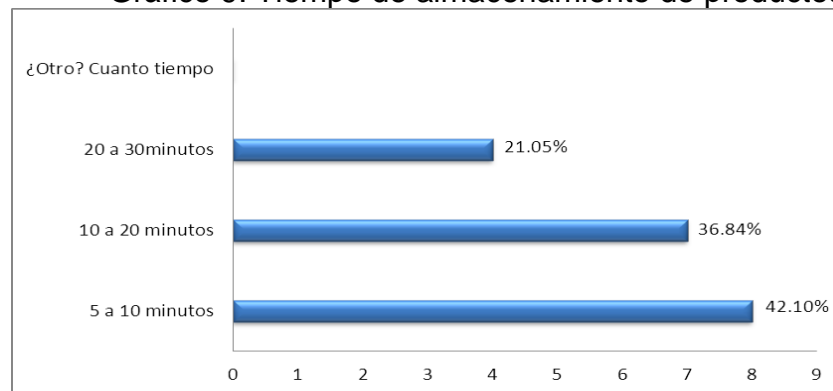
#### Área de almacenamiento

5. ¿El etiquetado de mercancía es un factor relevante al momento del almacenamiento de productos?

De acuerdo a los resultados generados por las encuestas, un 47,36% de los encuestados demuestra no conocer el alcance de estrategia mencionada. Se deduce que realizar proceso de etiquetado de mercancía puede optimizar el proceso de almacenamiento.

6. ¿Cuánto tiempo cree que dura la actividad de almacenar diez referencias de productos en los espacios establecidos una vez que estén listos para dicho proceso?

Gráfico 9. Tiempo de almacenamiento de productos

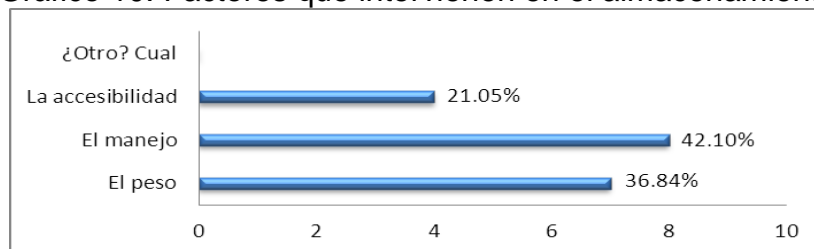


Fuente: Autores del proyecto. 2012

Según el gráfico 9, el 42.10% de los encuestados opinaron que de 5 a 10 minutos es el tiempo promedio que se tarda la operación de almacenamiento de diez referencias de productos en el almacén. Esto concluye que el 57.89% de los encuestados opina que la operación tarda entre 10 y 30 minutos.

7. ¿Cuál cree usted que es un factor importante que se debe tener en cuenta para el proceso de almacenamiento de productos?

Gráfico 10. Factores que intervienen en el almacenamiento



Fuente: Autores del proyecto. 2012

La mayoría de encuestados concluye que el manejo es el principal factor que se debe tener en cuenta al momento del almacenamiento de productos. El 42.10% de los encuestados opina que la accesibilidad y el peso son factores que se deben tener en cuenta (Ver gráfico 10).

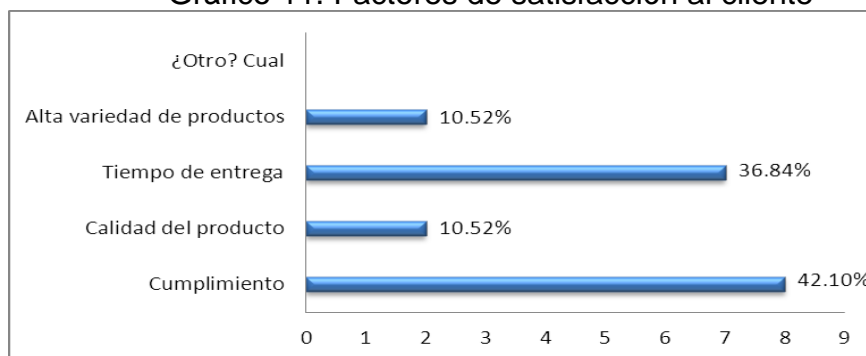
### Área de alistamiento

8. ¿Cuánto tiempo dura el picking o alistamiento de pedidos de diez referencias de productos después de recibir una solicitud del cliente?

El alistamiento de pedidos o picking es un proceso que tarda entre 20 y 40 minutos para diez referencias de productos según el 60% los encuestados. Por lo cual el 40% de los encuestados cree que es menos demorado.

9. ¿Qué factores cree usted que se debe tener en cuenta para satisfacer al cliente?

Gráfico 11. Factores de satisfacción al cliente



Fuente: Autores del proyecto. 2012

Como conclusión de las respuestas se puede establecer que el 42.10% de los encuestados afirmaron que el cumplimiento al cliente es el factor más importante para los encuestados pudiéndose observar en la gráfico 11, seguido de un tiempo de entrega eficaz y una calidad de producto buena, en último un portafolio de productos competitivos.



10. ¿Aproximadamente cuánto tiempo dura entregar un pedido con más de 20 referencias de productos solicitadas por el cliente?

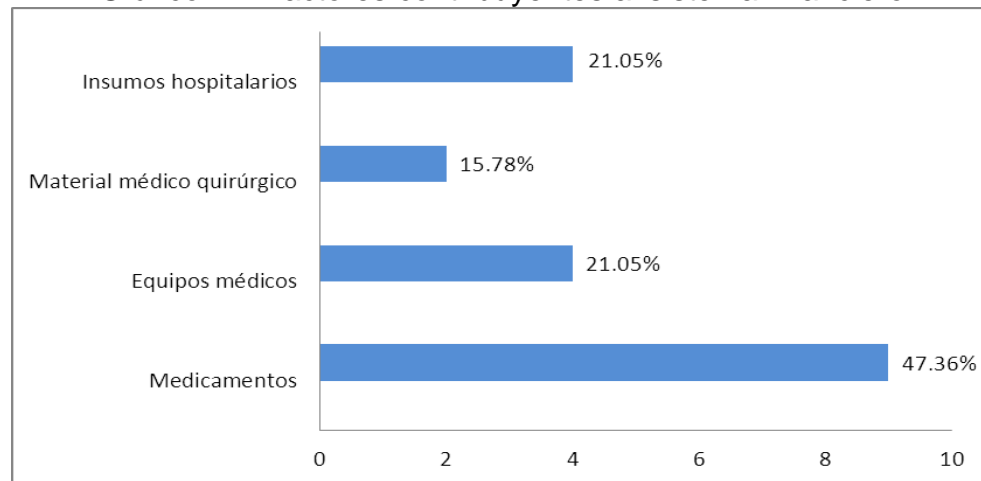
En conclusión las respuestas de los encuestados dieron a concluir que el 50% de estos cree que dicha operación tarda de 40 a 60 minutos.

11. ¿De las actividades anteriores cuales cree usted que lleva más tiempo?

Para el 42.10% de los encuestados cree que el almacenamiento de mercancía es el factor más importante dentro de las operaciones del almacén seguido del alistamiento de pedidos y en último la recepción de estos.

12. ¿Qué ítem cree usted que aporta más atribuciones financieras a la actividad del centro de distribución?

Gráfico 12. Factores contribuyentes al sistema financiero



Fuente: Autores del proyecto. 2012

De acuerdo a las respuestas dadas por los encuestados (Ver gráfico 12) se puede concluir que los medicamentos con un 47,36% de la votación demuestran que son la parte vital del centro de distribución, seguido de los insumos hospitalarios. Esto abarca en que estos dos factores son los que deben prevalecer en el estudio de investigación del almacén.

13. ¿Cree usted importante que la logística dentro del almacén debe ser un componente tratado para el mejoramiento de los procesos del centro de distribución?

En conclusión las respuestas demuestran que el 63% de los encuestados opinaron que sí. Esto establece que la gestión de almacén es una parte de la logística que es primordial dentro de la cadena de abastecimiento del centro de distribución.

2.1.3. Matriz DOFA – Herramienta de diagnóstico interno aplicación en la empresa SyD Colombia S.A: A través de la herramienta DOFA como se puede observar en el tabla 14, se establecieron las fortalezas y debilidades, y posteriormente se identificaron las oportunidades de mejora y estrategias compartidas a estas falencias.

Tabla 14. Matriz DOFA Empresa SyD Colombia S. A

	FORTALEZAS (F)	OPORTUNIDADES (O)
<b>MATRIZ DOFA</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Control de la gerencia.</li> <li>Costo operacional (distribución – ventas) bajo.</li> <li>Calidad en los procesos y en los productos terminados ya que se encuentra avaluado por el INVIMA y certificado por el ICONTEC con la norma ISO 9001.</li> <li>Fortaleza y confiabilidad de los proveedores.</li> <li>La estructura organizacional conlleva a la eficiencia del proceso.</li> <li>El personal técnico se encuentra perfectamente capacitado.</li> <li>Outsourcing en el transporte de productos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Suficiente capacidad para enfrentar la competencia.</li> <li>Imagen corporativa</li> <li>Tiempos de entrega eficientes y exclusividad; generando lealtad en el cliente.</li> <li>Capacidad para satisfacer la demanda existente.</li> </ol>
DEBILIDADES (D)	ESTRATEGIAS (FO)	ESTRATEGIAS (DO)
<ol style="list-style-type: none"> <li>Poca agilidad en la resolución de problemas.</li> <li>Arraigo al cambio de la cultura institucional frente a la modernización.</li> <li>El portafolio de productos es escaso.</li> <li>Presupuesto limitado para la inversión en innovación.</li> <li>Nivel tecnológico bajo en el sistema de almacenamiento.</li> <li>Clima organizacional y motivación bajo.</li> <li>Conformidad solo con los actuales clientes.</li> <li>Los estudios de mercadeo son nulos, conllevando así a la no generación de proyecciones en ventas.</li> <li>Toma de decisiones centralizada.</li> <li>Deficiencias en el área de almacenamiento.</li> <li>Poca estimulación en la realización de patentes.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aumentar el volumen de la producción.</li> <li>* Acceso a insumos particulares que marquen diferencia frente a los competidores.</li> <li>* Reclutar personal altamente capacitado y comprometido.</li> <li>* Establecer convenios con organizaciones gubernamentales, políticas y educativas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Capacitar al personal para sensibilizarlo en los diferentes temas que se presentan a nivel organizacional respecto a los cambios y que tengan claro las políticas empresariales.</li> <li>* Aumento directo de los canales de distribución como forma de mejorar la llegada de los productos requeridos por los clientes.</li> <li>* Destinar presupuesto para investigación, patentes y tecnología.</li> <li>* Sistematizar el proceso para la resolución de problemas internos generando así buenos resultados exigidos por el cliente.</li> <li>* Ampliar el portafolio con productos innovadores, teniendo en cuenta el buen posicionamiento de la imagen corporativa.</li> </ul>
AMENAZAS (A)	ESTRATEGIAS (FA):	ESTRATEGIAS (DA):
<ol style="list-style-type: none"> <li>No existe mercadeo directo.</li> <li>Las estrategias innovadoras son escasas frente al mercado, es decir no existe la posibilidad de ampliar nuevos mercados y clientes.</li> <li>Poca aplicación de la nueva tecnología.</li> <li>Mercados internacionales poco desarrollados.</li> <li>Impacto en publicidad.</li> <li>Baja cobertura a nivel nacional.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Realizar una campaña de difusión de los productos y servicios que se prestan a través de medios publicitarios.</li> <li>* Dentro de la estructura organizacional crear un departamento de mercadeo para que diseñe, desarrolle y lidere los objetivos y estrategias; estableciendo planes de mercadeo en segmentos específicos que proporcionen una mayor expansión en este sector.</li> <li>* Posicionar los productos con más fuerza en los actuales segmentos.</li> <li>* Sistematizar la red de distribución para tener claro las necesidades diarias o constantes y así reducir aun más los costos y el tiempo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Crear un espacio para el desarrollo de la herramienta de trabajo denominada lluvia de ideas entre los empleados y la gerencia para facilitar la solución de problemas de manera rápida y efectiva.</li> <li>* Sistematizar el proceso de almacenamiento con tecnología que permita reducir tiempo, costos, accidentalidad y demás factores que hacen que este proceso sea deficiente.</li> <li>* Desarrollar la plataforma web como una página más interactiva acercándose más a las necesidades del cliente y adentrarse en las redes sociales.</li> <li>* Hacer benchmarking a nivel interno y corporativo, descubriendo así nuevas herramientas estratégicas aplicables.</li> <li>* Generar evaluaciones de desempeño para todos los empleados con el fin de establecer nuevas políticas de indemnización, mejorar el desempeño, ayudar a tomar decisiones de ascensos, necesidades de capacitación, detectar errores en el puesto de trabajo como solucionar problemas personales que afecten el desempeño del cargo.</li> </ul>

Fuente: Autores del proyecto. 2012

2.1.4. Clasificación ABC: Para realizar este método, se consolidó una base de datos con el valor de las ventas de todos los productos obtenidos en el año 2011, con el fin de conocer cuáles eran los productos que más utilidades le generaban a la empresa y si justifica su consecuente inmovilización monetaria.

El reporte generó 1074 referencias de productos, a este se le realizó la clasificación ABC, la cual se consolidó en el Anexo 2. Clasificación ABC y se puede observar en la tabla 15.

La propuesta para los productos que se establecieron como productos TIPO A, son los siguientes:

Tabla 15. Clasificación Tipo A

Familia	Descripción producto	Ventas	Acumulado	Porcentaje del total	Porcentaje acumulado del total	
Equipo médico	SILLA DE RUEDAS ELECTR	\$ 156.350,000	\$ 156.350,00	10,30749	10,307	TIPO A
Medicamento	LEVONORGESTREL MICRO.7	\$ 143.256,752	\$ 143.256,75	9,44431	19,752	
Equipo médico	AUDÍFONO OIDO IZQUIERD	\$ 115.570,000	\$ 115.570,00	7,61904	27,371	
Equipo médico	SISTEMA BAHA (S.B)	\$ 64.400,000	\$ 64.400,00	4,24562	31,616	
Equipo médico	SILLA DE RUEDAS REF: K	\$ 45.600,000	\$ 45.600,00	3,00621	34,623	
Médico quirúrgico	GUANTE DESECHABLE TALL	\$ 41.621,679	\$ 41.621,68	2,74394	37,367	
Médico quirúrgico	BATA CIRUJANO DESECHAB	\$ 40.027,400	\$ 40.027,40	2,63884	40,005	
Medicamento	SULFATO FERROSO 4% JAR	\$ 38.255,974	\$ 38.255,97	2,52205	42,528	
Equipo médico	SISTEMA BAHA SOFT BAND	\$ 37.200,000	\$ 37.200,00	2,45244	44,980	
Médico quirúrgico	GUANTE DESECHABLE TALL	\$ 28.726,818	\$ 28.726,82	1,89384	46,874	
Médico quirúrgico	ESPARADRAPO HOSPITALAR	\$ 25.494,209	\$ 25.494,21	1,68073	48,555	
Medicamento	BECLOMETASONA 250MCG I	\$ 24.667,417	\$ 24.667,42	1,62622	50,181	
Médico quirúrgico	GASA HOSPITALARIA ROLL	\$ 22.444,776	\$ 22.444,78	1,47969	51,660	
Medicamento	PROLENE 3-0 C/A PS-1 4	\$ 18.342,010	\$ 18.342,01	1,20921	52,870	
Médico quirúrgico	GUANTE DESECHABLE TALL	\$ 17.698,787	\$ 17.698,79	1,16681	54,036	
Medicamento	ENDOZIME DETERGENTE TR	\$ 17.199,000	\$ 17.199,00	1,13386	55,170	
Equipo médico	PAPEL CREPADO PARA EST	\$ 14.621,886	\$ 14.621,89	0,96396	56,134	
Equipo médico	CENTRIFUGA 24 TUBOS DI	\$ 14.481,226	\$ 14.481,23	0,95469	57,089	
Medicamento	PROLENE 5-0 C/A PS-2	\$ 13.362,877	\$ 13.362,88	0,88096	57,970	
Medicamento	PROLENE 4-0 C/A PS-2	\$ 12.901,632	\$ 12.901,63	0,85055	58,820	
Medicamento	ÁCIDO VALPROICO 250 MG	\$ 11.021,693	\$ 11.021,69	0,72661	59,547	
Medicamento	SOLUCIÓN HARTMAN BOLSA	\$ 10.984,464	\$ 10.984,46	0,72416	60,271	
Mueble hospitalario	SILLA DE RUEDAS REF: K	\$ 10.200,000	\$ 10.200,00	0,67244	60,944	
Equipo médico	SUPER KIT CITOLOG.ESPE	\$ 10.090,700	\$ 10.090,70	0,66524	61,609	

Medicamento	ENOXAPARINA 60 MG/0.6	\$	9.947,556	\$	9.947,56	0,65580	62,265
Equipo médico	SILLA DE RUEDAS ELECTR	\$	9.600,000	\$	9.600,00	0,63289	62,898
Equipo médico	SILLA DE RUEDAS ELECTR	\$	8.940,000	\$	8.940,00	0,58938	63,487
Equipo médico	HUMIDIFICADOR DE O2 VA	\$	8.322,436	\$	8.322,44	0,54866	64,036
Medicamento	JABÓN QUIRÚRGICO 3% GA	\$	8.134,166	\$	8.134,17	0,53625	64,572
Medicamento	EQUIPO BURETA CON FILT	\$	7.822,879	\$	7.822,88	0,51573	65,088
Equipo médico	AUDÍFONO INTRA AURICU	\$	7.620,000	\$	7.620,00	0,50235	65,590
Medicamento	ALCOHOL GLICERI FRASCO	\$	7.309,816	\$	7.309,82	0,48191	66,072
Médico quirúrgico	JERINGA 5 ML 21G x 1 1	\$	7.239,363	\$	7.239,36	0,47726	66,549
Médico quirúrgico	VÁLVULA HAKIN P/HIDROC	\$	7.108,423	\$	7.108,42	0,46863	67,018
Médico quirúrgico	ALGODÓN HOSPITALARIO B	\$	7.073,558	\$	7.073,56	0,46633	67,484
Equipo médico	SILLA DE RUEDAS REF: K	\$	7.000,000	\$	7.000,00	0,46148	67,946
Equipo médico	SILLA DE RUEDAS ELECTR	\$	6.500,000	\$	6.500,00	0,42852	68,374
Medicamento	TIGECICLINA 50 MG AMPO	\$	5.937,510	\$	5.937,51	0,39143	68,766
Medicamento	AGUA ESTERIL X 500 ML	\$	5.890,500	\$	5.890,50	0,38834	69,154
Médico quirúrgico	GUANTE DESECHABLE TALL	\$	5.837,350	\$	5.837,35	0,38483	69,539
Medicamento	PROLENE 6-0 C/AP-1X45C	\$	5.692,464	\$	5.692,46	0,37528	69,914
Equipo médico	SÁBANA AJUSTABLE RESOR	\$	5.675,690	\$	5.675,69	0,37417	70,288
Médico quirúrgico	JERINGA 10 ML 21G x 1	\$	5.402,972	\$	5.402,97	0,35620	70,644
Medicamento	MICRONEBULIZADOR COMPL	\$	5.376,711	\$	5.376,71	0,35446	70,999
Médico quirúrgico	GUANTE DESECHABLE TALL	\$	5.040,366	\$	5.040,37	0,33229	71,331
Equipo médico	EQUIPO MACROGOTEO C/A	\$	4.986,184	\$	4.986,18	0,32872	71,660
Medicamento	CATETER INTRAVENOSO 20	\$	4.831,990	\$	4.831,99	0,31855	71,978
Equipo médico	CAMA HOSPITAL ELECT.4	\$	4.827,586	\$	4.827,59	0,31826	72,297
Medicamento	BROMURO DE ROCURONIO 5	\$	4.600,350	\$	4.600,35	0,30328	72,600
Médico quirúrgico	PRÓTESIS TORP (P.T)	\$	4.600,000	\$	4.600,00	0,30326	72,903
Medicamento	CATETER INTRAVENOSO 18	\$	4.473,479	\$	4.473,48	0,29492	73,198
Medicamento	CYSTOFLO BOLSAx2000ML	\$	4.470,975	\$	4.470,98	0,29475	73,493

Equipo médico	SILLA DE RUEDAS ESCRIT	\$ 4.440,000	\$ 4.440,00	0,29271	73,786
Medicamento	BROMURO DE IPRATROPIO	\$ 4.417,955	\$ 4.417,96	0,29126	74,077
Medicamento	BATON CIRUJANO ESTERIL	\$ 4.372,800	\$ 4.372,80	0,28828	74,365
Medicamento	CATETER INTRAVENOSO 22	\$ 4.175,606	\$ 4.175,61	0,27528	74,640
Médico quirúrgico	GASA HOSPITALARIA ROLL	\$ 4.000,000	\$ 4.000,00	0,26370	74,904
Medicamento	BROMURO DE IPRATROPIO	\$ 3.961,428	\$ 3.961,43	0,26116	75,165
Medicamento	CLONAZEPAM 0.5 MG TABL	\$ 3.921,980	\$ 3.921,98	0,25856	75,424
Medicamento	BECLOMETASONA 50MCG IN	\$ 3.914,250	\$ 3.914,25	0,25805	75,682
Medicamento	CLORURO DE SODIO 0.9%	\$ 3.862,261	\$ 3.862,26	0,25462	75,936
Medicamento	SALBUTAMOL 100MCG INHA	\$ 3.818,419	\$ 3.818,42	0,25173	76,188
Médico quirúrgico	GASA HOSPITALARIA ROLL	\$ 3.735,674	\$ 3.735,67	0,24628	76,434
Instrumental	BATA CIRUJANO DESECHAB	\$ 3.614,848	\$ 3.614,85	0,23831	76,673
Equipo médico	AUDÍFONO 1006	\$ 3.600,000	\$ 3.600,00	0,23733	76,910
Equipo médico	AUDÍFONO 1007	\$ 3.600,000	\$ 3.600,00	0,23733	77,147
Medicamento	MEDROXIPRO+ESTRADIOL(2	\$ 3.600,000	\$ 3.600,00	0,23733	77,385
Medicamento	AMOXICILINA 500 MG TAB	\$ 3.509,500	\$ 3.509,50	0,23137	77,616
Medicamento	INHALO-CÁMARA PEDIATRI	\$ 3.487,815	\$ 3.487,82	0,22994	77,846
Medicamento	INSULINA N 100UI/ML AM	\$ 3.145,590	\$ 3.145,59	0,20738	78,053
Medicamento	SEVOFLURANO FRASCO x	\$ 2.982,930	\$ 2.982,93	0,19665	78,250
Medicamento	GLUTARALDEHIDO 2% GALO	\$ 2.976,928	\$ 2.976,93	0,19626	78,446
Médico quirúrgico	JERINGA 1 ML 3P 25G5/8	\$ 2.971,818	\$ 2.971,82	0,19592	78,642
Equipo médico	SILLA DE RUEDAS REF: K	\$ 2.940,000	\$ 2.940,00	0,19382	78,836
Medicamento	CATETER INTRAVENOSO 24	\$ 2.893,382	\$ 2.893,38	0,19075	79,027
Médico quirúrgico	JERINGA 1 ML 27G x ½	\$ 2.874,324	\$ 2.874,32	0,18949	79,216
Medicamento	SEVOFLURANO 100% FCO X	\$ 2.835,565	\$ 2.835,57	0,18694	79,403
Instrumental	RECOLECTOR DE AGUA	\$ 2.821,826	\$ 2.821,83	0,18603	79,589
Medicamento	ESTRÓGENOS CONJUGADOS	\$ 2.812,500	\$ 2.812,50	0,18542	79,775
Medicamento	CLOZAPINA 100 MG TAB.C	\$ 2.671,406	\$ 2.671,41	0,17611	79,951

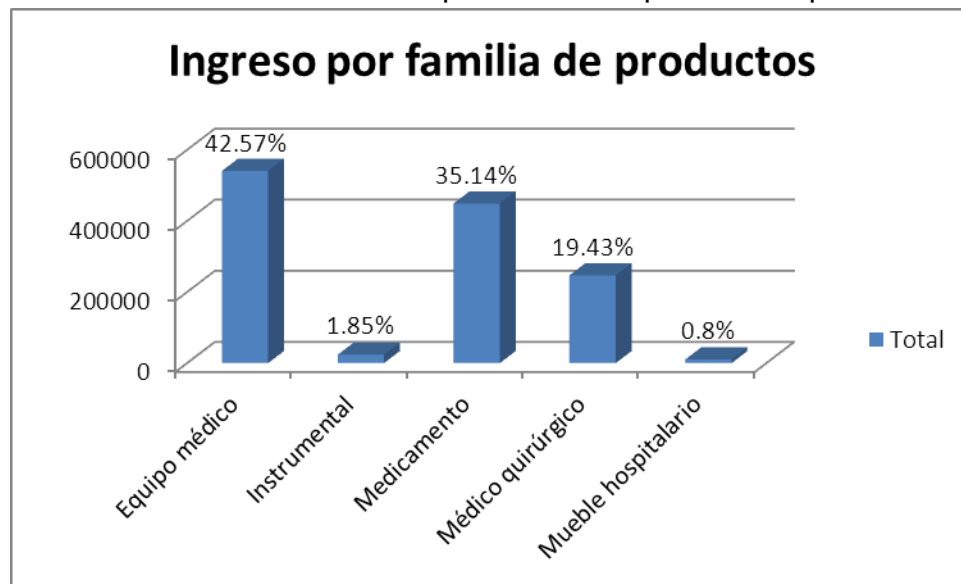
Medicamento	MASCARILLA DESEC ELAST	\$ 2.636,323	\$ 2.636,32	0,17380	80,125
Médico quirúrgico	JERINGA 10 ML 21G x 1	\$ 2.580,710	\$ 2.580,71	0,17014	80,295
Instrumental	SÁBANA AJUSTABLE RESOR	\$ 2.567,000	\$ 2.567,00	0,16923	80,464
Instrumental	CINTA AUTOCLAVE 19 MM	\$ 2.485,572	\$ 2.485,57	0,16386	80,628
Instrumental	VENDA DE YESO 5 X 5	\$ 2.456,012	\$ 2.456,01	0,16191	80,790
Medicamento	CAFEINA+ERGOTAMINA TAB	\$ 2.445,308	\$ 2.445,31	0,16121	80,951
Equipo médico	EQUIPO PARA BOMBA DE I	\$ 2.409,355	\$ 2.409,36	0,15884	81,110
Medicamento	OMEPRAZOL 20 MG CAP. C	\$ 2.254,957	\$ 2.254,96	0,14866	81,258
Medicamento	MASCARILLA DESECHABLE	\$ 2.233,147	\$ 2.233,15	0,14722	81,406
Médico quirúrgico	JERINGA 3 ML 21G x 1 1	\$ 2.202,356	\$ 2.202,36	0,14519	81,551
Médico quirúrgico	JERINGA 1 ML 23G x 1	\$ 2.178,888	\$ 2.178,89	0,14364	81,695
Médico quirúrgico	SEDA 3-0 C/A SC-24 45	\$ 2.154,096	\$ 2.154,10	0,14201	81,837
Instrumental	BATA PACIENTE DESECHAB	\$ 2.080,000	\$ 2.080,00	0,13713	81,974
Médico quirúrgico	SONDA NELATÓN # 14	\$ 2.079,900	\$ 2.079,90	0,13712	82,111
Equipo médico	MICRONEBULIZADOR COMPL	\$ 2.060,405	\$ 2.060,41	0,13583	82,247
Médico quirúrgico	ALGODÓN TORUNDAS BOLSA	\$ 2.013,206	\$ 2.013,21	0,13272	82,379
Medicamento	METOTREXATO 2.5 MG TAB	\$ 2.000,000	\$ 2.000,00	0,13185	82,511
Medicamento	CARBONATO DE CALCIO 15	\$ 1.995,000	\$ 1.995,00	0,13152	82,643
Medicamento	MEDROXIPROGESTERONA AC	\$ 1.969,416	\$ 1.969,42	0,12984	82,773
Instrumental	BATA PACIENTE DESECHAB	\$ 1.962,630	\$ 1.962,63	0,12939	82,902
Instrumental	VENDA DE YESO 6 X 5	\$ 1.938,564	\$ 1.938,56	0,12780	83,030
Medicamento	HIOSCINA N-BUTIL BROMU	\$ 1.913,361	\$ 1.913,36	0,12614	83,156
Medicamento	CEFAZOLINA 1 GR AMPOLL	\$ 1.864,470	\$ 1.864,47	0,12292	83,279
Medicamento	CORSE DE MEDIREX AJUST	\$ 1.840,000	\$ 1.840,00	0,12130	83,400
Instrumental	VENDA DE YESO 4 X 5	\$ 1.809,540	\$ 1.809,54	0,11930	83,519
Instrumental	ESPARADRAPO A/ALERG PI	\$ 1.787,520	\$ 1.787,52	0,11784	83,637
Médico quirúrgico	JERINGA 10 ML 21G x 1	\$ 1.777,965	\$ 1.777,97	0,11721	83,754

Fuente: SyD Colombia S.A. 2012

Dicho método se realizó con las siguientes políticas:

- 10% para los productos tipo A
- 30% para los productos tipo B
- 60% para los productos tipo C

Gráfico 13. Resultados por familia de productos tipo A



Fuente: Autores del proyecto. 2012

La gráfica 13 permite identificar que los productos que más valor tiene en el inventario, son los medicamentos, de acuerdo a esto son los más significativos y poseen un impacto importante en un valor global de inventario y de ventas, seguido por equipos médicos el cual representa un 23% de la clasificación tipo A del inventario.

2.1.5. Matriz de decisión: La empresa SyD Colombia S.A, con el fin de plantearse ideas de mejoramiento para su centro de distribución y así permitir aumentar su rentabilidad se ha intensificado por optimizar alguna de sus áreas que la componen y de esta manera atender nuevos requerimientos de nuevos clientes, ofrecer oportunidades de crecimiento para sus colaboradores y contribuir al desarrollo del sector de la salud, ha acudido a la matriz de decisión con la participación de todos sus subordinados y la alta gerencia.

Con base en las debilidades que se han establecido mediante el análisis DOFA y la herramienta PCI, se han propuesto opciones de decisión para las posibles acciones de mejoramiento que puede obtener la empresa en sus diferentes operaciones dentro del almacén.



Opciones de decisión: La selección de la idea de mejoramiento debe realizarse entre las siguientes opciones:

1. Organización y control de las operaciones del área administrativa del centro de distribución
2. Planificación, asignación y control de la carga de trabajo de los recursos del almacén.
3. Atención al cliente como factor fundamental dentro de la actividad económica del centro de distribución.
4. Control integral a la lista maestra de proveedores.

Los factores que afectarán en este caso son los siguientes:

1. Ciclo de la orden: Factor que contiene el número de días de tiempo de entrega promedio a nivel local.
2. Costos logísticos: Sistematizar el proceso incluye una mayor proporción de gastos logísticos que podrían ser analizados detenidamente.
3. Discrepancias entre sistemas: Las diferentes secciones del almacén poseen diferencias o inexistencias con el sistema de gestión de inventario, que conllevan a pérdidas económicas y operaciones innecesarias.
4. Devoluciones: Productos que por diferentes causas son devueltos (Descodificación del producto, despacho equivocado, mercancía averiada o vencida).

Matriz de decisión:

Tabla 16. Matriz de decisión con valoraciones relativas

<b>Factores</b> <b>Pesos</b>	Ciclo de la orden	Costos logísticos	Discrepancias entre sistemas	Devoluciones
Org. y control área administrativa	0	1	2	1
Recursos del almacén	2	1	2	3
Atención al cliente	1	1	1	0
Control proveedores	2	1	1	2

Fuente: Autores del proyecto. 2012

Una vez comparado el peso de cada factor con relación a las opciones planteadas, se hace la correcta calificación y se calculan las valoraciones

multiplicándolas por los pesos. Las ponderaciones fueron discutidas junto con los operarios y la alta gerencia para que la matriz tuviera un enfoque centralizado y se decidió establecerlas por los siguientes criterios definidos en la tabla 17, en una escala de 1 a 5:

Tabla 17. Definición de ponderaciones

<b>Factor</b>	<b>Definición</b>	<b>Ponderación</b>
Ciclo de la orden	El ciclo de la orden se pondero de acuerdo al tiempo que transcurre entre la emisión de un pedido (Orden de compra) por parte de un cliente y la recepción de las mercancías solicitadas. Se estableció un valor intermedio ya que es un factor importante dentro de la actividad del centro de distribución.	3
Costos logísticos	Es el factor más importante dentro del contexto del almacén, ya que prevalece directamente a gastos de la empresa que no se ven detallados en los estados financieros. Dichos costos están involucrados en cada uno de las operaciones del almacén.	4
Discrepancias entre sistemas	Dicho factor es de gran impacto para el almacén, debido a que los sistemas son un punto estratégicamente a favor que debe consolidarse. La tecnología siempre será un paso hacia la optimización de procesos la cual a SyD Colombia S.A le genera conflicto en su sistema de información.	3
Devoluciones	Es un factor importante para todas las compañías debido a que son pérdidas generadas para éstas. En SyD Colombia S.A, es un tema que no es tratado de manera inteligente y adecuada, induciendo así a ser menos competitivos dentro de un mercado que lo exige.	2

Fuente: Autores del proyecto. 2012

Tabla 18. Matriz de decisión con valores ponderados y totales

Factores	Ciclo de la orden		Costos logísticos		Discrepancias entre sistemas		Devoluciones		Total
	Pesos								
<b>Ponderación</b>	3		4		3		2		
Org. Y Control área administrativa	0	0	1	4	2	6	1	2	20
Recursos del almacén	2	6	1	4	2	6	3	6	38
Atención al cliente	1	3	1	4	1	3	0	0	15
Control proveedores	2	6	1	4	1	3	2	4	25

Fuente: Autores del proyecto. 2012

La tabla 18 concluye que dadas las valoraciones que se asignaron a cada factor de decisión por parte del equipo de trabajo, la opción de planificar, asignar y controlar el trabajo de los recursos del almacén es la que mejor responde a las expectativas de la empresa. De esta manera es congruente con base en que el almacén es el área vital del centro de distribución de SyD Colombia, por deducción la gestión del almacén es el factor más importante en la cual la alta gerencia debe enfocarse.

2.1.6. PCI –Herramienta de diagnóstico interno, aplicación en la empresa SyD Colombia S.A.: La herramienta de diagnóstico PCI (Perfil de capacidad interna), consiste en evaluar la situación actual de la empresa revisando y actualizando las estrategias, de tal manera poder definir unas nuevas directrices. Por lo tanto este sistema permite establecer un aspecto crítico en desarrollo de nuevas estrategias que puedan beneficiar a la organización o en la revisión de las ya existentes identificando los vacíos entre el desempeño para lograr las metas propuestas.

Pese a que es una herramienta subjetiva es un mecanismo que permite examinar la posición estratégica de la compañía SyD Colombia S.A dentro de su contorno interno y definir cuáles son las áreas que necesitan más atención y cuidado.

Conformación de grupos estratégicos: Para la correcta aplicación de la herramienta PCI, se realizó un muestreo de colaboradores de las diferentes áreas de la organización, procurando que estos participaran en la metodología de lluvia de ideas. Dichos colaboradores fueron el coordinador de sistemas, el auxiliar de compras y el jefe de sistemas quienes conocen suficientemente la organización gracias a su experiencia. Posteriormente se realizó una serie de preguntas y se definieron los aspectos más importantes de cada capacidad a evaluar con el fin de dar una calificación de riesgo alto, medio o bajo dependiendo de su impacto.

## Identificación de fortalezas y debilidad

- Capacidad directiva

La capacidad directiva de una organización puede definirse como la disponibilidad de talento directivo para un momento oportuno y en función de una línea estratégica determinada.

Es así como en SyD Colombia S.A conformado en cabeza por la gerencia del centro de distribución posee gran importancia a la hora de tomar decisiones definitivas ya que esta es la imagen corporativa y el motor de búsqueda de nuevas metas y objetivos.

La gerencia refleja la capacidad directiva que posee la empresa y de esta manera se puede lograr llevando a cabo 3 aspectos que se evalúan así:

- Análisis demográfico y cuantitativo

La capacidad directiva que tiene de acordar y tomar decisiones es un poco crítica ya que no existe una relación ligada con los colaboradores de la empresa, impidiendo el aporte de ideas innovadoras.

- Análisis cualitativo de perfiles actuales

La capacidad directiva de la empresa SyD Colombia debe tener en cuenta los perfiles como un activo del servicio para poder alcanzar sus metas y objetivos propuestos y poder establecer un estilo de trabajo, de liderazgo con base en su misión, visión y valores organizacionales.

Dichos aspectos no han sido plenamente identificados en la organización como una cultura de cambio y se ve reflejado en las respuestas de las entrevistas debido a que fueron de carácter simple o sencillamente no conocían el objetivo de la compañía.

- Análisis cualitativo de perfiles potenciales

La alta gerencia de SyD debe aportar y contribuir en la identificación de perfiles potenciales, por lo tanto se requiere de una inversión, generando personal con proyección, sin tener en cuenta su edad como factor demográfico o cuantitativo.

El análisis de perfiles potenciales en la empresa no es un factor que se tiene en cuenta en los procesos misionales de la dirección ya que las tareas de los empleados son mecánicas y carecen de innovación y falta de apoyo.

Las evaluaciones de desempeño son de poco impacto para la alta gerencia y no se obtiene una retroalimentación adecuada causando resultados no esperados en las operaciones del centro de distribución.

La capacidad directiva define tres aspectos importantes que se deben tener en cuenta en la aplicación de la herramienta PCI como un sistema útil de diagnóstico interno. Es así como se tuvo en cuenta el modelo y se definen las líneas estratégicas evaluadas de la siguiente manera:

Tabla 19. Calificación capacidad directiva

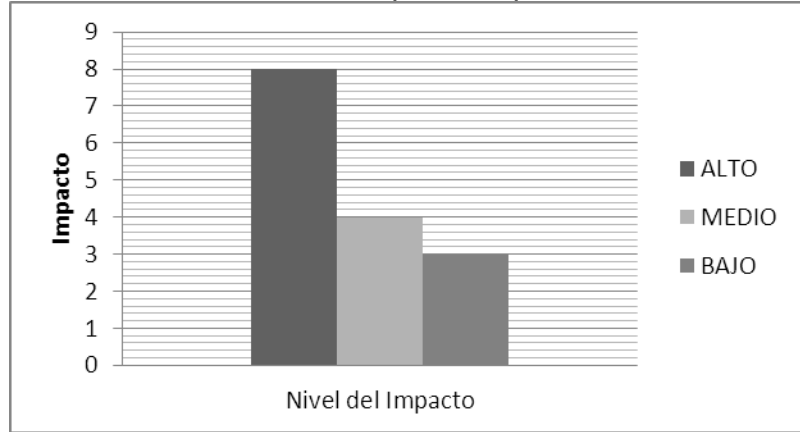
Capacidad Directiva	Fortaleza			Debilidad			Impacto		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
1. Imagen corporativa Responsabilidad Social		X					X		
2. Uso de planes estratégicos Análisis estratégico					X		X		
3. Evaluación y pronóstico del medio				X				X	
4. Velocidad de respuesta a condiciones cambiantes				X			X		
5. Flexibilidad de la estructura organizacional					X			X	
6. Comunicación y control Gerencial		X						X	
7. Orientación empresarial						X	X		
8. Habilidad para atraer y retener gente altamente creativa					X		X		
9. Habilidad para responder a la tecnología cambiante					X		X		
10. Habilidad para manejar inflación			X						X
11. Agresividad para enfrentar a la competencia		X							X
12. Sistemas de control				X			X		
13. Sistemas de toma de decisiones						X		X	
14. Sistema de coordinación					X				X
15. Evaluación de gestión					X		X		
16. Otros									

Fuente: Autores del proyecto. 2012

A través de los criterios evaluados se puede observar en la tabla 19, que la capacidad directiva de la organización no se está contemplando como una línea estratégica dentro de los procesos del centro de distribución, debido a que no hay un aporte significativo ni un interés de automatizar los procesos y continuar operando bajo un modelo emperico; es decir, que se deben tomar medidas para fomentar el apoyo y relación de alta gerencia con sus colaboradores, para que a través de esto se generen sistemas de control que permitan desarrollar mejores decisiones para el beneficio de la organización. La gerencia de la empresa debe buscar horizontes empresariales que ayuden a generar planes estratégicos y

entender que la evaluación del medio o el contexto donde desarrolla su actividad económica necesita agresividad para enfrentar nuevos retos.

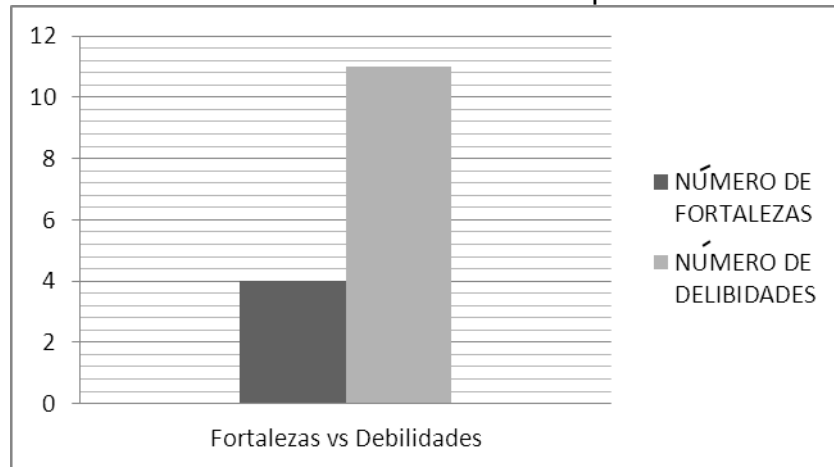
Gráfico 14. Nivel de impacto capacidad directiva



Fuente: Autores del proyecto. 2012

La gráfico 14 refleja que existe debilidad en su nivel de capacidad directiva, identificando que se necesita de una atención que con la realización del presente proyecto ofrecerá mejores prácticas, de tal modo que la gerencia no pensará en cómo cambiar procesos, si no en como fomentar objetivos estratégicos e indicadores de gestión que reflejen una imagen corporativa más sólida.

Gráfico 15. Fortalezas vs debilidades capacidad directiva



Fuente: Autores del proyecto. 2012

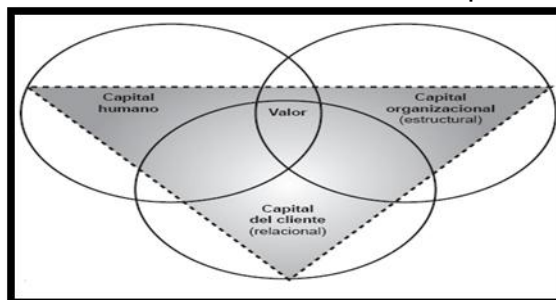
Capacidad competitiva: La capacidad competitiva está basada en el crecimiento dentro de su sector y del estado de índices como el factor de productividad y competitividad organizacional, el tiempo de entrega de sus pedidos y el costo operacional que conlleva almacenar dichos productos.

El sector de distribución y almacenamiento de productos e insumos médicos en especial de las pequeñas y medianas empresas (Pymes) conlleva a que es evidente el aumento de las tendencias y mecanismos para ofrecer al cliente un producto con calidad y al menor tiempo posible. Por lo tanto la protección y regulación de los medicamentos es un factor que se debe tener en cuenta ya que son vigilados por entidades como INVIMA y las empresas están en la obligación de mejorar sus sistemas de almacenamiento.

La empresa SyD Colombia S.A no tiene a disposición ventajas competitivas que permitan diferenciarlos en el sector, las respuestas de la disminución de pedidos cumplidos como se denotó en la descripción del problema ha ido decreciendo sin poder dar apertura a nuevos mercados o clientes potenciales que logren mitigar esta problemática.

La capacidad competitiva corresponde a un factor crítico dentro de la organización ya que el sistema de información utilizado no ofrece una trazabilidad adecuada de los productos y procesos en el almacén. El sistema tecnológico empleado para controlar el sistema de almacenamiento no entrega una cobertura del 100% de las operaciones. Debido a esto se conoce por parte del grupo estratégico definido para la lluvia de ideas que las ventajas competitivas están en su capital. El gráfico 16 define que el valor de una organización debe estar interrelacionado en el capital financiero, organizacional y del cliente.

Gráfico 16. Valor del factor competitivo



Fuente: [http://www.unilibrecali.edu.co/entramado/images/stories/pdf\\_articulos/volumen\\_1-1/EI\\_Capital\\_Intelectual\\_CAPACIDAD\\_COMPETITIVA\\_EMPRESARIAL.pdf](http://www.unilibrecali.edu.co/entramado/images/stories/pdf_articulos/volumen_1-1/EI_Capital_Intelectual_CAPACIDAD_COMPETITIVA_EMPRESARIAL.pdf). 2012

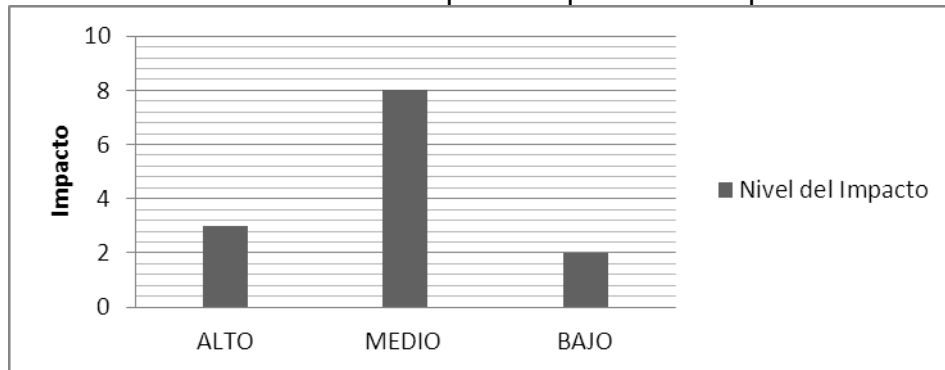
En la tabla 20 se da a conocer la calificación de la capacidad competitiva de la compañía:

Tabla 20. Calificación capacidad competitiva

Capacidad competitiva	Fortaleza			Debilidad			Impacto		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
1. Fuerza de producto, calidad y exclusividad			x						x
2. Lealtad y satisfacción del cliente		x						x	
3. Participación en el mercado		x						x	
4. Bajos costos de distribución y ventas	x						x		
5. Uso de la curva de experiencia					x		x		
6. Uso del ciclo de vida del producto y del ciclo de reposición					x			x	
7. Inversión en I +D						x		x	
8. Grandes barreras en entradas de productos a la compañía		x						x	x
9. Ventaja sacada del potencial de crecimiento					x				
10. Fortaleza de proveedor y disponibilidad	x						x		
11. Administración de clientes								x	
12. Portafolio de productos		x			x			x	
13. Programas postventa					x			x	
14. Otros									

Fuente: Autores del proyecto. 2012

Gráfico 17. Nivel del impacto capacidad competitiva



Fuente: Autores del proyecto. 2012

Concluyendo así la calificación y evaluación de los criterios se encuentran en un nivel medio como lo demuestra la gráfico 17, identificando así que la organización no posee estrategias que permitan guiar sus acciones, la no inversión en innovación y la falta de implementación de nuevos procesos. El nivel del impacto notifica que los procesos del sistema de gestión de almacén que se realizan no son los más adecuados.

Capacidad financiera: La capacidad financiera está definida bajo las posibilidades de la empresa para cubrir sus deudas a corto y largo plazo. Las deudas a corto plazo, se cubren mediante el uso de los activos corrientes. De esta manera la empresa SyD Colombia S.A es relativamente eficiente en sus estados financieros ya que permite verse reflejado en el Balance General y el Estado de Pérdidas y Ganancias actuales (Ver Anexo 3. Balance general y PyG) concluyendo que su actividad económica es rentable. La herramienta PCI establece dentro de su



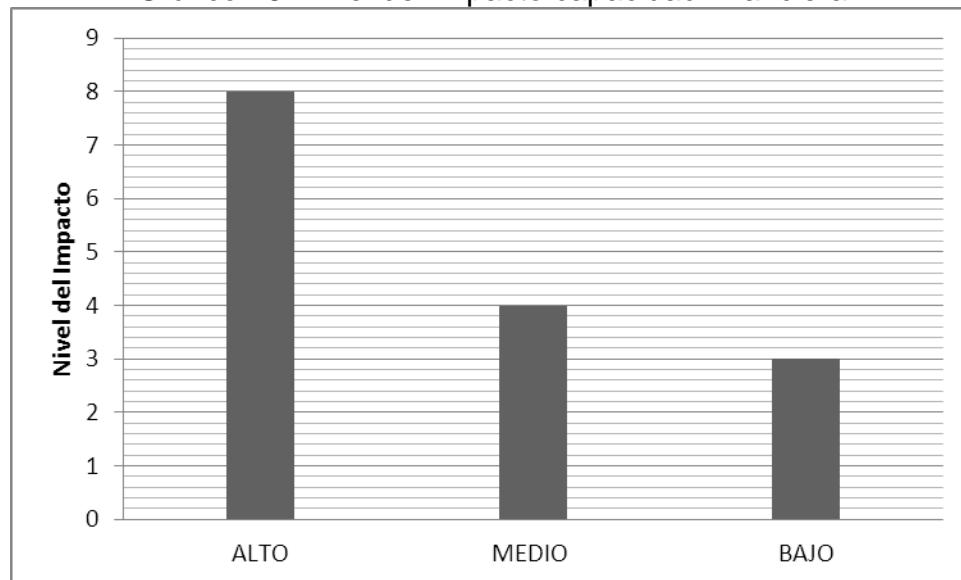
modelo los siguientes factores que fueron evaluados según el grupo estratégico conformado al inicio del diagnóstico, en la tabla 21 se da a conocer la calificación de la capacidad financiera de la compañía:

Tabla 21. Calificación capacidad financiera

Capacidad financiera	Fortaleza			Debilidad			Impacto		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
1. Acceso a capital cuando lo requiere					x				x
2. Grado de utilización de su capacidad de endeudamiento						x			x
3. Rentabilidad y retorno de la inversión		x				x		x	
4. Bajos costos de distribución y ventas		x					x		
5. Liquidez y disponibilidad de fondos internos		x						x	
6. Comunicación y control gerencial		x						x	
7. Habilidad para competir con precios		x					x		
8. Capacidad para satisfacer la demanda		x					x		
9. Estabilidad de costos		x					x		
10. Habilidad para mantener el esfuerzo ante la demanda cíclica			x				x		
11. Elasticidad de la demanda con respecto a los precios		x					x		
12. Otros.									

Fuente: Autores del proyecto. 2012

Gráfico 18. Nivel del impacto capacidad financiera



Fuente: Autores del proyecto. 2012

Sobre la calificación obtenida en la gráfico 18 se puede inferir que la relación de los pequeños empresarios con sus clientes no es tan fuerte como para agregar valor a SyD Colombia S.A, caso que se evidencia cuando no consideran importante incorporar un mejor manejo del capital y de su capacidad de endeudamiento; hecho por el cual es evidente que la capacidad para satisfacer la

demanda es media, ya que hay muchos clientes retirados por tan bajo portafolio de productos.

Estas conjeturas pueden dar la clave para conocer hasta qué punto la empresa se puede acerca a un éxito financiero. Por otro lado se halla que no se cuenta con una estructura ni con una cultura que apalanque el sistema financiero y el conocimiento y aprendizaje por este. Los datos obtenidos dan signo de que no existe un sistema para determinar el interés de los pequeños empresarios por invertir en nuevos sistemas de gestión de almacenes ni en nuevas tecnologías.

Capacidad tecnológica: La capacidad tecnológica está dada por el nivel de automatización que se observan en los procesos logísticos y administrativos del centro de distribución. De esta manera la lluvia de ideas permitió establecer criterios de gran interés que reflejan el bajo nivel que se tiene en innovación y desarrollo de nuevos procesos. Así radica la importancia de obtener estadísticas de capacidad tecnológica y la importancia en utilizar la herramienta del PCI, donde se mida el desempeño de los criterios evaluados y su impacto en el sistema de gestión de almacén, en la tabla 22 se muestra la calificación obtenida:

Tabla 22. Calificación capacidad tecnológica

Capacidad tecnológica	Fortaleza			Debilidad			Impacto		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
1. Habilidad técnica y de almacenaje		x			x		x		
2. Capacidad de innovación					x		x		
3. Nivel de tecnología en los procesos						x	x		
4. Fuerza de patentes y procesos					x		x		
5. Efectividad del alistamiento y programa de entrega de pedidos			x				x		
6. Valor agregado a su sistema de almacenamiento			x				x		
7. Intensidad de mano de obra en los procesos de almacenamiento				x			x		
8. Nivel tecnológico					x		x		
9. Aplicación de tecnología de computadores			x					x	
10. Nivel de coordinación e integración con otras áreas			x					x	
11. Otros									

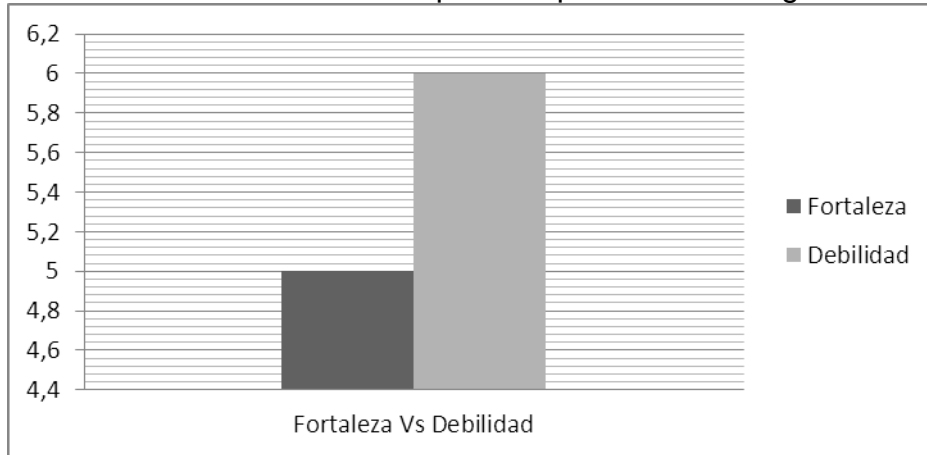
Fuente: Autores del proyecto. 2012

La capacidad tecnológica es de gran importancia en SyD Colombia S.A, mediante la calificación de los factores se puede inferir que no existe una trazabilidad de los procesos dentro del almacén ya que no hay un sistema tecnológico que permita tener un mayor control sobre las operaciones dentro de las 4 paredes del almacén. Esto no radica solo en los procesos de la bodega si no en el contexto de lo que significa la administración del centro de distribución, ya que podrían emplearse herramientas que permitan efectividad en los programas de entrega, desde la recepción de solicitudes hasta el despacho de pedidos.

El nivel tecnológico no es el más adecuado para darle valor agregado a sus procesos como se puede observar en el gráfico 19, debido a esto la competencia

tiene una ventaja competitiva la cual SyD no ha contemplado, el desarrollo e inversión en tecnología son los puntos críticos

Gráfico 19. Nivel del impacto capacidad tecnológica



Fuente: Autores del proyecto. 2012

Capacidad Talento Humano: La capacidad del talento humano está definida en el desempeño de sus colaboradores y como estos interactúan en los procesos misionales de la organización. El factor humano es la imagen de la empresa, es el factor capital el cual la prioridad debe recaer en aumentar sus capacidades y elevar sus aptitudes al punto tal modo que exista un autocontrol entregando lo mejor de sus capacidades, de otra manera sintiéndose conforme con lo que realiza, por lo tanto se debe evaluar de una manera estricta ya que estos influyen directamente con la operación de SyD Colombia S.A, desde su recepcionista hasta la alta dirección. Dentro del sistema de gestión de almacén el talento humano es un factor que predomina desde el área administrativa hasta los auxiliares de bodega ya que son estos quienes se encargan de cumplirle al cliente y promover la actividad económica del centro de distribución.

A continuación la herramienta del PCI, establece los criterios a evaluar y se obtiene la siguiente calificación:

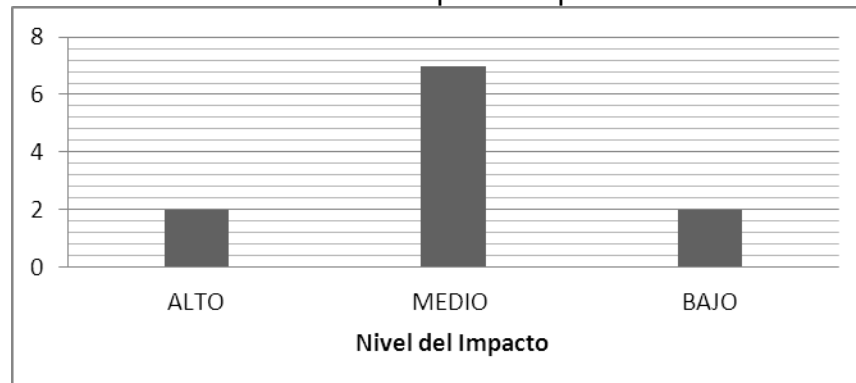
Tabla 23. Calificación capacidad talento humano

Capacidad del talento humano	Fortaleza			Debilidad			Impacto		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
1. Nivel académico del talento			X				X		
2. Experiencia técnica		X						X	
3. Estabilidad					X			X	
4. Rotación					X			X	
5. Absentismo		X						X	
6. Pertenencia					X			X	
7. Motivación						X			X
8. Nivel de remuneración			X					X	
9. Accidentalidad		X						X	
10. Retiros	X								X
11. Índices de desempeño				X			X		
12. Otros									

Fuente: Autores del proyecto. 2012

La capacidad de talento humano es un factor determinante en las decisiones gerenciales de la empresa SyD Colombia S.A, como lo refleja la evaluación de criterios que se estableció en la tabla 23, donde el impacto es medio y la fortaleza predomina pero con un nivel bajo. Esto se refiere a que el nivel académico de los colaboradores del centro de distribución es el adecuado o el necesario pero no hay sentido de pertenencia para proyectarse hacia una mejor educación. Posteriormente se concluye que el nivel de remuneración es una debilidad que podría ser adecuada de acuerdo a un sistema de atribuciones que sería necesario establecer.

Gráfico 20. Nivel del impacto capacidad talento



Fuente: Autores del proyecto.2012

El nivel de impacto medio como lo muestra la gráfico 20, se puede evidenciar debido a que el grupo estratégico conformados para la evaluación de esta capacidad conocen la empresa perfectamente y su trascendencia.

Para la correcta aplicación de la herramienta PCI, se consolida en la tabla 24, observando el total de cada capacidad definida, cuál fue su grado y el impacto que generó.

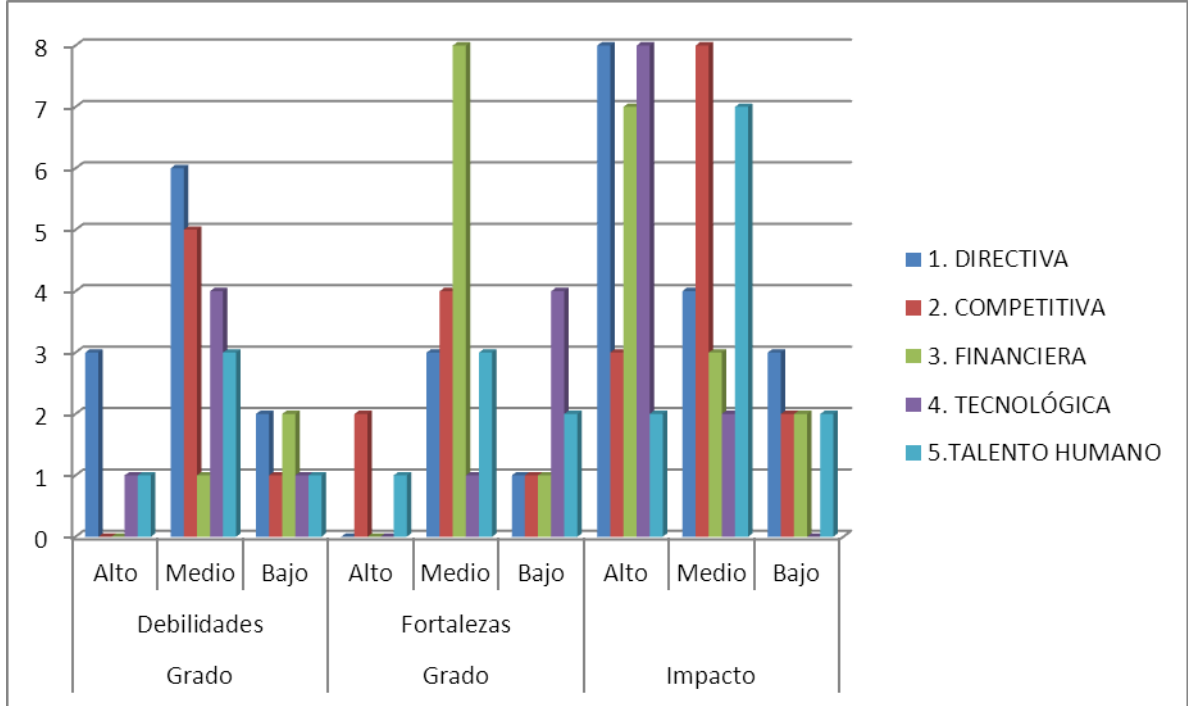
Tabla 24. Capacidades del PCI

Calificación Capacidad	Grado			Grado			Impacto		
	Debilidades			Fortalezas					
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
1. DIRECTIVA	3	6	2	0	3	1	8	4	3
2. COMPETITIVA	0	5	1	2	4	1	3	8	2
3. FINANCIERA	0	1	2	0	8	1	7	3	2
4. TECNOLÓGICA	1	4	1	0	1	4	8	2	0
5. TALENTO HUMANO	1	3	1	1	3	2	2	7	2

Fuente: GÓMEZ SERNA Humberto. Gerencia Estratégica, Planeación y Gestión; Teoría y metodología, Séptima edición. 3R. Editores 2000.

De esta manera se puede decidir que el centro de distribución está soportado financieramente y que sus operaciones son rentables de acuerdo a lo que se observa en el gráfico 21. Esto concluye que el impacto que genera a través de los criterios que se evaluaron son altos. Para destacar, el PCI es una herramienta que permite ver de una manera distinta los problemas que tiene el almacén. Se deduce que el impacto alto lo lidera la capacidad tecnológica y directiva, esto quiere decir que estos dos factores están estrechamente ligados y que los directos o la parte administrativa del centro de distribución deben proveer ideas de mejoramiento, promover la investigación en cada una de las operaciones de su negocio para que de esta manera y con ayuda de la tecnología se equipen en mejores prácticas para el sustento y satisfacción de sus clientes.

Gráfico 21. Resumen de calificación de las capacidades del PCI



Fuente: Autores del proyecto. 2012

La herramienta PCI, aporta una visión de cada una de las capacidades evaluadas y calificadas en la organización y permite establecer cuáles son los puntos que más necesitan atención. Es aquí donde nace la importancia de establecer metodologías y procesos que permitan reunir metas y objetivos que conlleven a un centro de distribución eficiente, a través de un sistema de gestión de almacén con procesos innovadores, herramientas útiles y metodologías sistémicas que contribuyan a un sostenimiento de contorno interno de SyD Colombia S.A.

2.1.7. Matriz de influencia: Dando alcance a los criterios evaluados y analizados en la Matriz DOFA, y unificando criterios los cuales serían factores que pueden tener influencia sobre la visión de desarrollo en el proyecto.

Los factores de influencia son:

- A. Canales de distribución: Aumento directo de los canales de distribución como forma de mejorar la llegada de los productos requeridos por los clientes.
- B. Gestión inadecuada: Factor que tiene que ver con la estructuración de un proceso general de reingeniería que haga más eficiente el desarrollo de acciones en beneficio de los clientes.
- C. Capacitación y motivación del personal no están debidamente estructurados y no son sostenibles los procesos de formación complementaria del

personal del asimismo, no existen mecanismos que premien la eficiencia institucional y por ende motiven al personal.

- D. Estrategias de mercado: Los estudios de mercadeo son nulos, conllevando así a la no generación de proyecciones en ventas.
- E. Deficiencia en el sistema de almacenamiento: Sistematizar el proceso de almacenamiento con tecnología que permita reducir tiempo, costos, accidentalidad y demás factores que hacen que este proceso sea deficiente.
- F. Tiempos de entrega ineficientes y exclusividad; generando la no lealtad en los clientes.

A continuación en la tabla 25, se presenta la matriz de influencia correspondiente:

Tabla 25. Matriz de influencia

Influencia en:	A	B	C	D	E	F	ΣSA	Valoración
A		2	2	1	1	2	8	0
B	1		2	0	1	1	5	1
C	1	0		0	2	0	3	2
D	1	0	0		0	0	1	3
E	3	2	2	0		3	10	
F	2	0	1	0	3		6	
ΣSP	8	4	7	1	7	6		
ΣSA*ΣSP	64	20	21	1	70	36		

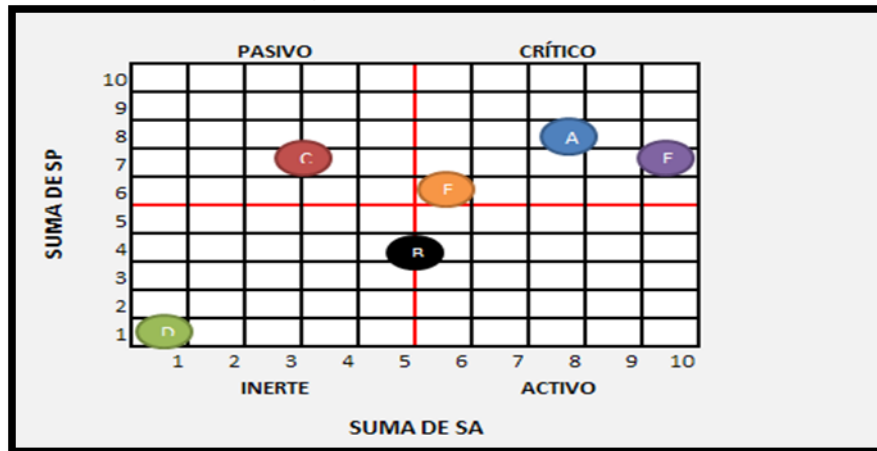
Fuente: Autores del proyecto con base al Análisis DOFA. 2012

Del resultado de esta matriz, se puede visualizar que, los canales de distribución, la deficiencia en el sistema de almacenamiento y tiempos de entrega, son los factores que más relevancia tienen dentro del sistema. Esto debido a que presentan los valores más altos en el producto de sumatorias activas y pasivas.

Asimismo, permite determinar que la deficiencia en el sistema de almacenamiento, y los canales de distribución son los más influenciados por el sistema.

Esquema axial: El resultado obtenido es el siguiente de acuerdo a la puntuación de la Matriz de Influencia.

Diagrama 1. Esquema axial



Fuente: Autores del proyecto con base en el análisis DOFA. 2012

En el diagrama 1, se puede apreciar que tres factores se ubican en el cuadrante crítico, uno en el inerte y 1 en el activo. Coincidentemente con el método anterior, los factores A, E y F son los más importantes en el sistema.

A partir de este análisis, se pueden determinar los factores críticos – a partir de su interrelación y dependencia- de la siguiente manera:

Factores críticos<sup>74</sup>:

1. Canales de distribución
2. Deficiencia en el sistema de almacenamiento; y
3. Tiempos de entrega.

Factores medios:

1. Estrategias de mercado;
2. Gestión inadecuada; y
3. Capacitación y motivación del personal.

2.1.8. Tipos de estanterías utilizadas en SyD Colombia S.A.: Estanterías clásicas: Actualmente el centro de distribución está conformado por un tipo de estanterías clásico o sencillo llamado “Estantería de estiba de profundidad simple”, como se puede observar en la figura 18, la cual consiste en estructuras sencillas de postes y travesaños de metal que dan acceso inmediato a los operarios para el alistamiento o almacenamiento de suministros o dotaciones médicas que manejan en el centro de distribución.

<sup>74</sup> El orden en el que aparecen no obedece a ningún criterio particular.



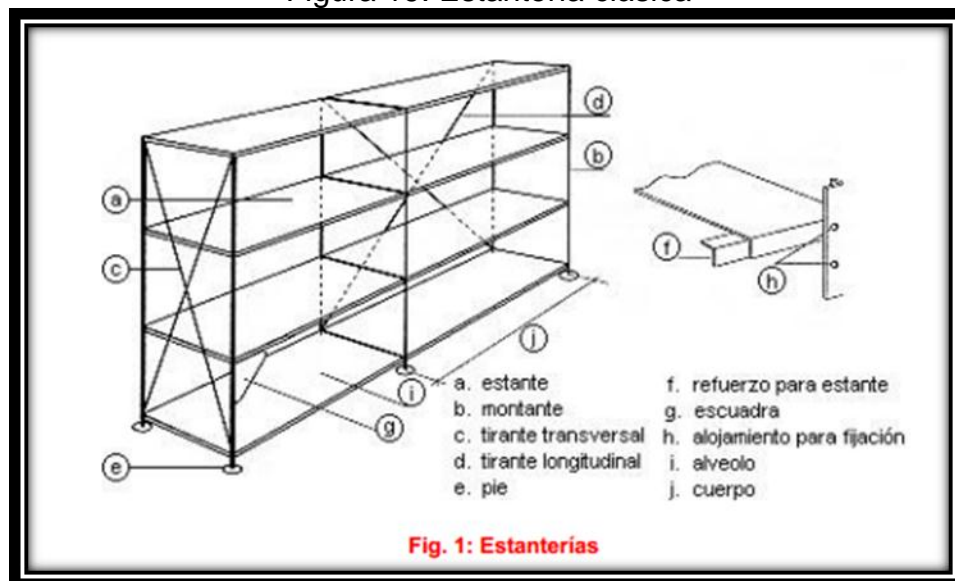
Figura 18. Tipo de estantería en SyD Colombia S.A



Fuente: SyD Colombia S.A. 2012

A continuación se especifica el tipo de estantería utilizada en el centro de distribución:

Figura 19. Estantería clásica



Fuente: FERRÍN GUTIÉRREZ, Arturo R. Gestión de stock en la logística de almacenes. 2008

Este tipo de estantería utilizada por los operarios de la bodega consiste en situar los distintos tipos y formas de cargue en estantes y estructuras como lo muestra la figura 19, debido a esto, los operarios se ven enfrentados a diferentes riesgos

ocasionados por el sistema empleado. Dichos riesgos se pueden definir de la siguiente manera:

Figura 20. Riesgo en el tipo de estantería clásica



Fuente: SyD Colombia S.A. 2012

Riesgo físico:

- Los operarios están enfrentados a realizar movimientos inadecuados ya sea para el alistamiento de pedidos o para el almacenamiento de productos como se observa en la figura 20.
- Deformación de la instalación por consecuencia de una definición errónea por el cliente o el proveedor, generando un peso y una dimensión en la cual el sistema sea vuelva insuficiente en la resistencia debido a las características del material.
- Choques contra las estructuras de los aparatos o vehículos de manutención, que puedan dar lugar a desenganche de los largueros, deformaciones elásticas o permanentes de los elementos, o bien desplome de cargas y/o elementos portantes.

Riesgo psicosocial

- Fatiga y estrés debido a que no hay una óptima clasificación de los productos en las estanterías según su nivel de rotación, esto hace que los operarios tengan un alto número de viajes al último piso del centro de distribución.

Estanterías clásicas de tres niveles:

Figura 21. Estantería de tres niveles



Fuente: SyD Colombia S.A. 2012

El centro de distribución contiene un tipo de estantería de tres niveles como se puede observar en la figura 21, el cual, los operarios realizan los movimientos en el proceso de alistamiento y almacenamiento de productos de forma manual. Esto implica accidentes de trabajo, demoras en el alistamiento de pedidos y el almacenamiento de productos conllevan un espacio de tiempo considerable.

Este tipo de estanterías establece en sus diferentes niveles un peso máximo permitido y un nivel de humedad el cual no es lo suficientemente controlado de manera segura y pueden ser factores determinantes que no se han tenido en cuenta.

Este tipo de estanterías reflejan un método un poco ambiguo el cual se origina en que no se ha tenido una investigación adecuada o un proceso que determine un sistema de almacenamiento óptimo en la bodega del centro de distribución de SyD Colombia S.A.

Manejo de materiales: En SyD Colombia S.A., actualmente dentro de la distribución de la bodega y la capacidad de almacenamiento, cuenta con muy pocos pasillos, pero debido al tipo de estantería llamado “Estantería de estiba de profundidad simple”, cuenta con una alta capacidad de ubicación en la superficie del almacén.

A continuación se describe en la Figura 22, el proceso general de almacenaje y salida de mercancías el cual utiliza el centro de distribución:

Figura 22. Proceso de almacenaje y salida de mercancía en SyD Colombia S.A

No. Eventos	EVENTO	SÍMBOLO DEL EVENTO	TIEMPO (Min)	DISTANCIA (Metros)
1	Entrada de materiales	○ → ▽ □	15	-
2	Recepción de materiales	○ → ▽ □	8	-
3	Registro en el sistema	○ → ▽ □	15	-
4	Ubicación de materiales	○ → ▽ □	20	9
5	Entrada al almacén	○ → ▽ □	10	-
6	Almacenaje	○ → ▽ □	20	-
7	Gestión de pedidos	○ → ▽ □	10	-
8	Alistamientos de pedidos	○ → ▽ □	15	-
9	Verificación de pedidos	○ → ▽ □	5	-
10	Salida de mercancía de los pedidos	○ → ▽ □	10	7

CUADRO RESUMEN				
ACTIVIDAD	CANTIDAD	No. EVENTO	TIEMPO (MIN)	DISTANCIA (Metros)
Operación	4	1,3,5,8	55	
Inspección	3	2,7,9	23	
Transporte	2	4,10	30	16
Almacenamiento	1	6	20	
<b>Total</b>	<b>10</b>		<b>128</b>	<b>16</b>

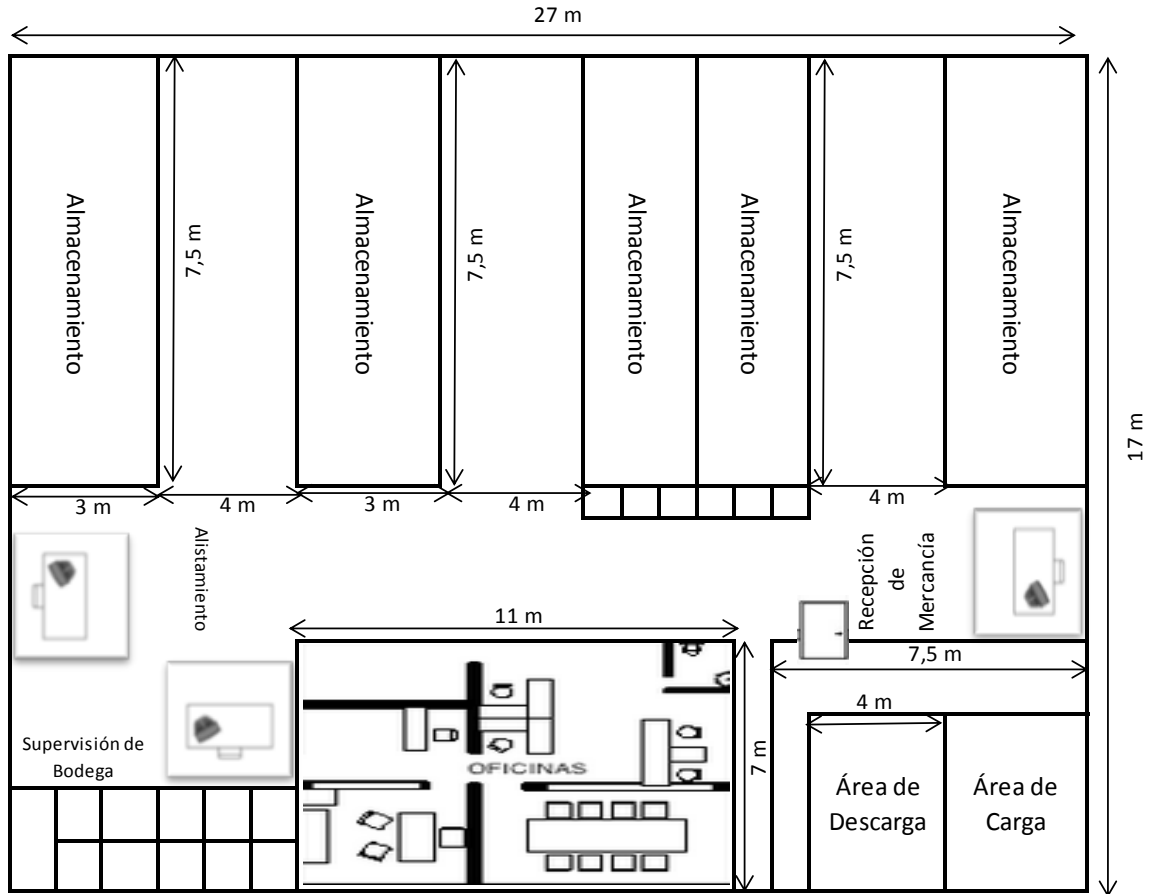
  

SIMBOLOGÍA			
○	Operación	▽	Almacenamiento.
→	Transporte o Traslado.	□	Inspección, pedidos

Fuente Autores del proyecto. 2012

Distribución de planta: Actualmente la empresa cuenta con una distribución de planta la cual considera una estrategia de entradas y salidas del almacén el tipo de almacenamiento, dadas las características de los productos, el método de transporte interno dentro del almacén, y la preparación de pedidos, como lo muestra la Diagrama 2.

Diagrama 2. Diagrama de planta de SyD Colombia S.A



Fuente Autores del proyecto. 2012

Cursograma de la planta y diagrama de hilos: Según diagrama 3, se considera el proceso entradas y salidas de materiales del almacén el tipo de almacenamiento, las características de los productos, el método de transporte y la preparación de pedidos, reúne y registra todos los movimientos, procesos y procedimientos realizados para el manejo de materiales en SyD Colombia S.A.

Se representan las diez (10) actividades del proceso operativo del almacén de la empresa con sus tiempos promedios en la figura 23; se realizaron treinta y nueve (39) tomas de tiempo de los movimientos de los trabajadores para cada proceso; el cálculo del tamaño de la muestra del número de observaciones se detalla en el anexo 13.

Figura 23. Cursograma de la Planta de SyD Colombia S.A  
**DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO (OPERATIVO)**

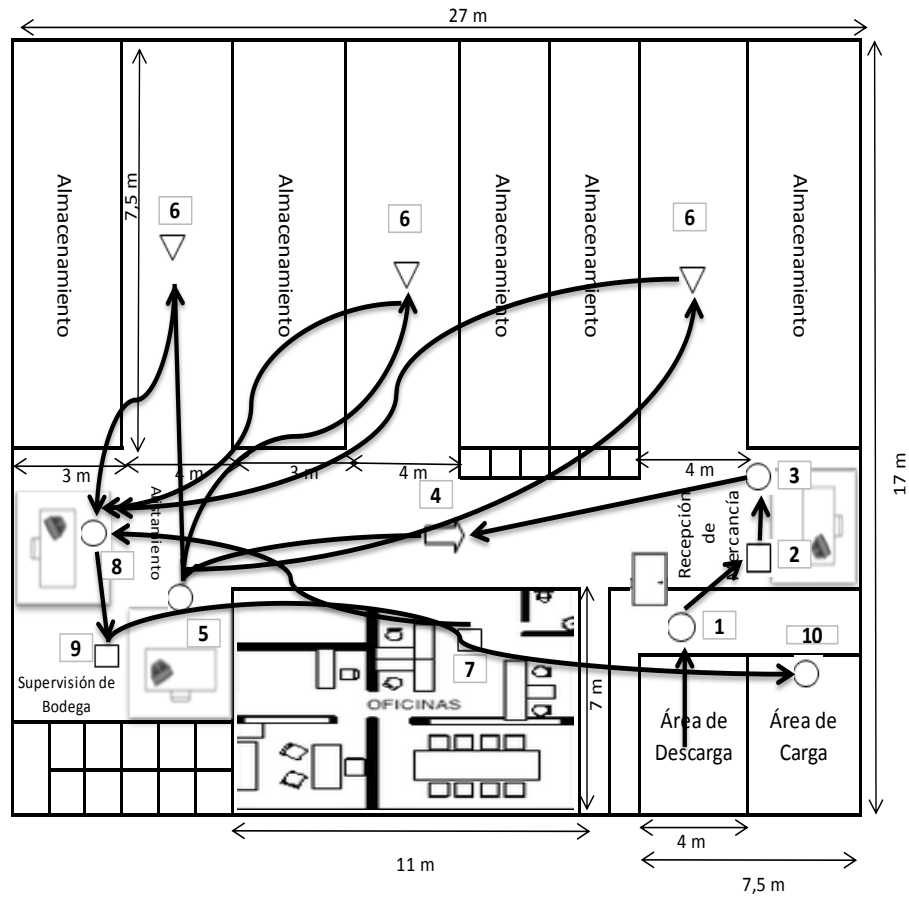
No. De Actividades	<b>PROCESO:</b> RECEPCIÓN DE MERCADERÍA Y ALMACENAMIENTO <b>DIAGRAMA # :</b> 1 <b>MÉTODO ACTUAL</b> <input checked="" type="checkbox"/> X <b>MÉTODO PROPUESTO</b> <input type="checkbox"/>					
	<b>UBICACIÓN:</b> Bodega		Bogotá		<b>ELABORADO POR:</b> Autores del Proyecto	
	<b>EL DIAGRAMA EMPIEZA EN:</b> Entrada, Recepción, Ubicación y Salidas de Mercancia			<b>FECHA:</b> Septiembre del 2012		
	<b>EL DIAGRAMA TERMINA EN:</b> Centro de Entregas Personales			<b>PÁGINA:</b> 1 DE 1		
	<b>EVENTO</b>	<b>RESPONSAB.</b>	<b>SÍMBOLO DEL EVENTO</b>	<b>TIEMPO (min.)</b>	<b>DISTANCIA (metros)</b>	<b>OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES</b>
1	Entrada de Materiales	Auxiliares recepción de		15		
2	Recepción de Materiales	Ayudantes de almacenamiento de		8	Las novedades pueden ser: equivocación del tipo de mercadería, de las cantidades y la mercadería en mal estado o funcionamiento.	
3	Registro de Materiales	Auxiliares recepción de		15		
4	Ubicación de Materiales	Jefe de Bodega		20	9	
5	Entrada al Almacén	Ayudantes de almacenamiento de		10		
6	Almacenaje	Auxiliares recepción de		20		
7	Pedidos	Dep. Compras		10		
8	Alistamientos de Pedidos	Ayudantes de almacenamiento de		15		
9	Verificación de pedidos	Jefe de Bodega		5		
10	Salida de Mercancía de los pedidos	Auxiliares recepción de		10	7	Se realizaron 39 tomas y/o muestras y se registraron tiempos promedios para cada uno de los eventos.
<b>TOTAL</b>				<b>128</b>	<b>16</b>	

**SIMBOLOGÍA:**

	Operación		Almacenamiento.
	Transporte o Traslado.		Inspección, pedidos

Fuente: Autores del proyecto. 2012

Diagrama 3. Diagrama de hilos de la planta de SyD Colombia S.A



CUADRO RESUMEN

ACTIVIDAD	No. EVENTO	CANTIDAD	TIEMPO (MIN)	DISTANCIA (Metros)
Operación	1,3,5,8	4	55	
Inspección	2,7,9	3	23	
Transporte	4,10	2	30	16
Almacenamiento	6	1	20	
<b>Total</b>		10	128	16

Fuente Autores del proyecto. 2012

Actualmente la empresa realiza los movimientos como se muestra en el diagrama 3, el cual considera datos cuantitativos registrados en el cursograma sobre los movimientos de los trabajadores y materiales, entre el cantidad de distancia y durante los período de tiempos estimados en dicho diagrama.

Se considera la estrategia de entradas y salidas del almacén el tipo de almacenamiento, dadas las características de los productos, el método de transporte interno dentro del almacén, y la preparación de pedidos; utilizada actualmente en la empresa.

Equipo para manejo de materiales: Actualmente el centro de distribución cuenta y maneja los materiales bajo la modalidad de transporte manual; la empresa cuenta con unos equipos sencillos llamados “Carretillas” como lo muestran a continuación las figura 24 y 25.

Figura 24. Carretillas



Fuente: SyD Colombia S.A. 2012

Estas carretillas son herramientas empleadas para el transporte a mano de carga, es decir, en ellas se puede cargar todos los objetos o materiales que se desean llevar de un sitio hacia otro, en el centro de distribución los operarios hacen el proceso de recepción, almacenamiento y alistamiento de productos, en forma manual, de esta manera se entiende que los procesos no son automáticos y que impactan de gran manera en factores como accidentes de trabajo y problemas logísticos que conllevan a pérdidas monetarias.



Figura 25. Canastillas

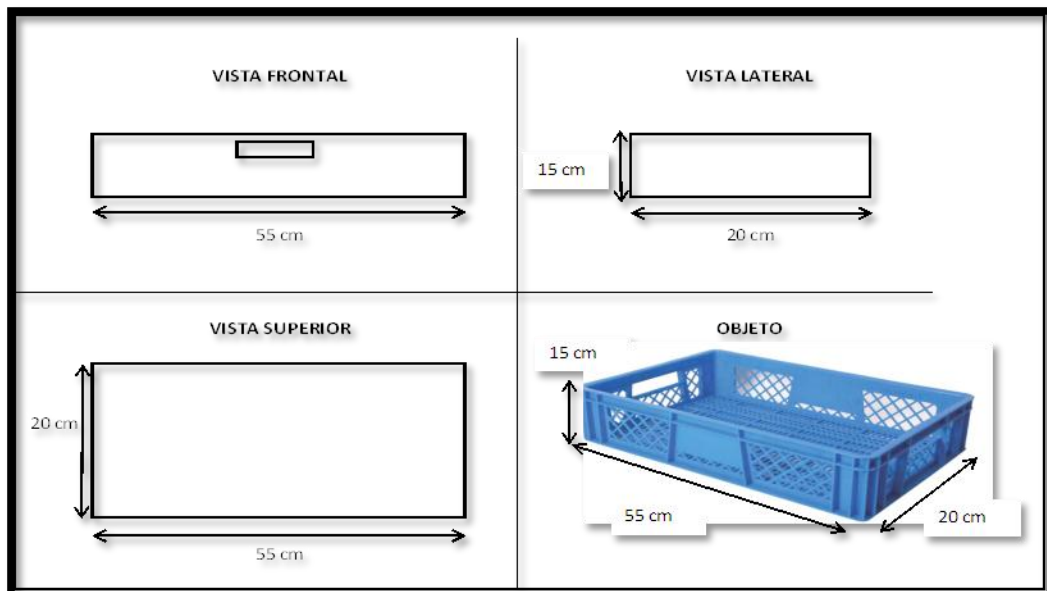


Fuente: SyD Colombia S.A. 2012

Como lo muestra la figura 25 los operarios hacen el picking o alistamiento de forma manual y esto hace que las discrepancias entre los diferentes procesos y operaciones sean empíricas y tardías.

Dichas canastillas no son lo suficientemente adecuadas, debido a su tamaño el número de viajes para el alistamiento dentro de 2 o 3 viajes pedidos, esto impacta en toda la cadena de abastecimiento del centro de distribución de SyD Colombia S.A, a continuación se muestran las dimensiones de las canastilla (Ver gráfico 22):

Gráfico 22. Dimensiones de la canastilla



Fuente: Autores del proyecto. 2013

## 2.2. EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE ALMACÉN

A continuación en la tabla 26, se presentan los diferentes sistemas de gestión de almacenes definidos con base en las necesidades de SyD Colombia S.A.

Tabla 26. Metodologías empleadas en los sistemas de gestión de almacén de categoría mundial.

Operación	Metodologías aplicables	Características	Ventajas
Recepción de mercancía	Despacho directo <sup>75</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La mercancía es despachada por los proveedores directamente al cliente sin pasar por el almacén.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminuye todo tipo de error en el almacén.</li> <li>- No hay proceso de descargue, acomodo, espera, preparación, empaçado, verificado y cargado.</li> </ul>
	Cross-Docking <sup>76</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La mercancía entrante se clasifica de inmediato en los pedidos existentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se eliminan actividades relacionadas con el almacenamiento.</li> <li>- Los pedidos backorders y los pedidos con urgencia son buenos candidatos para el cross-docking ya que no se consolidan con otra mercancía y de esta manera permiten la satisfacción al cliente.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los pedidos o ventas, se transportan inmediatamente sin proceso de almacenamiento o espera.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe la etiqueta de código de barras o etiqueta de radiofrecuencia.</li> <li>- Las cajas o tarimas deben contener un solo SKU o estar debidamente configuradas.</li> </ul>	
Pre-recepción <sup>77</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiene la necesidad de retener la mercancía mientras se le asigna su localización por medio de algún tipo de notificación, ejemplo (Radiofrecuencia). Dicha mercancía pasa por un proceso de aplicación de las etiquetas necesarias, medición de volumen y peso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La recepción se automatiza electrónicamente.</li> <li>- Las operaciones sobre el volumen y peso del producto son importantes para el diseño del almacén.</li> </ul>	

<sup>75</sup> FRAZELLE Edward H, SOJO Q. Ricardo. Logística de almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial, Grupo Editorial Norma. 2006

<sup>76</sup> Ibíd 27

<sup>77</sup> Ibíd 28

	Acomodo directo <sup>78</sup>	- Acomodo inmediatamente después de la recepción.	- Se reducen tiempos en la manipulación de espera en la recepción - Se elimina tiempo, espacio y mano de obra.
	Acomodo dirigido <sup>79</sup>	- Se escogen los sitios de acomodo más fáciles para ubicar la mercancía dentro del almacén.	- Facilidad de ubicación.
	Acomodo por lote y secuencia <sup>80</sup>	- Acomodo por zonas predeterminadas del almacén y por secuencia de sitio de almacenamiento.	- Acomodo más eficiente para la mercancía entrante.
	Acomodo combinado <sup>81</sup>	- El proceso de acomodo y extracción son realizados momentáneamente.	- Las tareas son más eficientes
Almacenamiento	Arrume de tarimas <sup>82</sup>	- Cargas unitarias estibadas una sobre otra y almacenadas sobre el piso en bloques de 2 a 10 cargas de profundidad.	- Es eficaz cuando hay varias tarimas por SKU.
	Marcos para estiba de tarimas <sup>83</sup>	- Marcos unidos a tarimas estándar de madera o unidades de acero hechas de plataformas y postes.	- Eficaz para Inventarios de baja rotación.
		- Portátiles y permiten estibar el material a varias cargas de altura. - Se usa cuando las cargas no son fáciles de estibar.	
Estantería de tarima de profundidad simple <sup>84</sup>	- Estructura sencilla de postes y travesaños de metal.	- Acceso inmediato. - Se pueden estibar múltiples SKU en el mismo espacio de almacenamiento. - No es necesario que las cargas sean "estibables" y pueden ser de diversas alturas y anchos.	

<sup>78</sup> Ibíd 29

<sup>79</sup> Ibíd 30

<sup>80</sup> Ibíd 31

<sup>81</sup> Ibíd 32

<sup>82</sup> Ibíd 33

<sup>83</sup> Ibíd 34

<sup>84</sup> Ibíd 35

Estante de tarima de doble profundidad <sup>85</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estantes de profundidad simple con dos posiciones de profundidad doble.</li> <li>- Utilizados cuando un SKU requiere almacenamiento de cinco tarimas o más, o cuando el producto es recibido y preparado con frecuencia en múltiplos de dos tarimas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ahorra hasta un 50% de espacio de pasillo.</li> </ul>
Estante de tipo drive-in <sup>86</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructuras de dos tarimas de profundidad el cual provee filas de almacenamiento de 50 a 10 cargas de profundidad y de 3 a 5 cargas de altura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite varios niveles de almacenamiento para tarimas.</li> </ul>
Estante tipo drive-thru <sup>87</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura similar al drive-in pero con acceso desde ambos costados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las cargas en espera se pueden cargarse por un extremo y descargarse por el otro.</li> </ul>
Estante de flujo de tarimas (Pallet Flow) <sup>88</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semejante al estante tipo drive-thru pero las cargas se manipulan tipo PEPS, primero en entrar, primero en salir, con bandas transportadoras. Se utiliza para artículos con alta rotación de tarimas y con inventario de varias tarimas disponibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Provee alta productividad en el almacenamiento y una buena utilización del espacio.</li> </ul>
Estante tipo push-back <sup>89</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Este estante provee almacenamiento de último en entrar primero en salir, utilizando un transportador guiado por riel para cada tarima de carga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se necesita entrar al estante conduciendo. Es apropiado para SKU de alta rotación con inventario disponible de tres a diez tarimas.</li> </ul>
Estante móvil de tarimas <sup>90</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estantes de una sola tarima de profundidad sobre ruedas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apropiado para espacios reducidos y costosos y para SKU de poca rotación.</li> </ul>

<sup>85</sup> Ibíd 36

<sup>86</sup> Ibíd 37

<sup>87</sup> Ibíd 38

<sup>88</sup> Ibíd 39

<sup>89</sup> Ibíd 40

<sup>90</sup> Ibíd 41

Extracción en tarimas.	Carretillas tipo walkie <sup>91</sup>	- Permite levantar, estibar y transportar una tarima.	- Apropriado para distancias cortas. - Solución a bajo costo.
	Montacargas de contrapeso <sup>92</sup>	- Operados por gasolina o por batería. - Utiliza horquillas para levantar peso.	- Apto para recorridos largos. Extrae y carga/descarga tarimas en el mismo movimiento.
		- Límite de altura de 7.5 metros.	
		- No es utilizado para almacenar a profundidad doble.	
Equipos pórticos <sup>93</sup>	- Utiliza balancines para montar la carga en la tarima.	- Ofrece estabilidad a la carga.	
Montacargas tipo turret <sup>94</sup>	- Contiene mástil giratorio y de alcance giratorio.	- Acceso a posiciones hasta 15 metros de altura. - Aumenta la densidad de almacenamiento.	
Preparación de cajas	Preparación con carretillas o gatos <sup>95</sup>	- Equipo hidráulico equipado con paletas. - Operado manualmente. - Puede llevar dos tarimas a la vez.	- Permite preparar más de un pedido a la vez.
	Preparación con montacargas <sup>96</sup>	- Ideales para muchas operaciones de preparación.	- Permite maniobrar a alta velocidad a grandes distancias. - Justo para cargar contenedores salientes.
	Sistemas de almacenamiento y extracción de final de pasillo <sup>97</sup>	- El operador transfiere la cantidad de cajas de la tarima de almacenamiento a la tarima de pedido.	- Alta densidad de almacenamiento de acomodo. - Productividad alta.

<sup>91</sup> Ibíd 42

<sup>92</sup> Ibíd 43

<sup>93</sup> Ibíd 44

<sup>94</sup> Ibíd 45

<sup>95</sup> Ibíd 46

<sup>96</sup> Ibíd 47

<sup>97</sup> Ibíd 48

	Banda transportadora <sup>98</sup>	- Banda a lo largo del pasillo de preparación. Los operarios están asignados en zonas específicas.	- Aumento de la productividad de la preparación.
Clasificación de unidades sueltas	Estantes tipo bandeja <sup>99</sup>	- Más popular en términos de volumen de ventas y cantidad de sistemas en uso.	- Requieren de poco mantenimiento. - La necesidad de espacio es nula.
	Gabinetes modulares de almacenamiento <sup>100</sup>	- Contiene gavetas que están subdivididas en compartimientos de almacenamiento. - La altura oscila entre 8 y 60 centímetros y cada gaveta puede contener hasta 180 kilogramos de material.	- Gran cantidad de SKU que pueden almacenar y poner a disposición. - Reducción de la demanda de espacio es suficiente para ser justificable este tipo de almacenamiento.
	Sistemas móviles de almacenamiento <sup>101</sup>	- Los gabinetes modulares se pueden hacer móviles a través de rieles en el piso y ruedas en los estantes.	- Economía de espacio ya que se necesita un solo pasillo entre todas las filas del equipo de almacenamiento.
Extracción de preparador a mercancía	Preparación con carritos <sup>102</sup>	- Poseen divisiones para la clasificación de pedidos.	- Reducción del número de viajes de preparación. - Alta productividad.
	Preparación por cajas <sup>103</sup>	- Se usan bandas transportadoras para mover cajas de empaques a través de zonas de preparación manualmente.	- Las cajas son usadas para la integridad del pedido. - La tasa de preparación es justificable para la inversión en sistemas de bandas transportadoras.
Preparación de pedidos	Preparación de pedidos individuales <sup>104</sup>	- Cada preparador de pedidos completa un pedido a la vez.	- La integridad del pedido se conserva. - Para pedidos grandes es eficiente ya que optimiza la ruta dentro del almacén. - Apto para pedidos backorders.

<sup>98</sup> Ibíd 49

<sup>99</sup> Ibíd 50

<sup>100</sup> Ibíd 51

<sup>101</sup> Ibíd 52

<sup>102</sup> Ibíd 53

<sup>103</sup> Ibíd 54

<sup>104</sup> Ibíd 55

	Preparación consolidada o por lotes <sup>105</sup>	- Se consolidan varios pedidos a la vez.	- El tiempo de recorrido se reduce ya que se completa varios pedidos.
	Preparación por zonas <sup>106</sup>	- Se asigna operarios por zonas de preparación. - El operador se dedica a una sola zona.	- Se reduce el tiempo de recorrido debido a que son asignados a pequeñas áreas de trabajo. - Familiarización con productos. - Minimiza el congestionamiento de operarios en el almacén.
Embalaje y despacho	Jaulas metálicas de seguridad <sup>107</sup>	- Son de tipo vertical, móviles y permite anexarle código de barras.	- Reduce la probabilidad de robo durante la carga, el tránsito y la descarga.
	Recipientes modulares <sup>108</sup>	- Es apto para estibas estándar. - Su tamaño es accesible.	- Permiten moldearse a la cantidad de carga.
	Recipientes reutilizables <sup>109</sup>	- Tarimas plásticas, cajas plásticas, recipientes corrugados multiuso.	- Permiten tener acceso rápido a la mercancía. - La inversión es accesible.

Fuente: Autores del proyecto. 2012

<sup>105</sup> Ibíd 56

<sup>106</sup> Ibíd 57

<sup>107</sup> Ibíd 58

<sup>108</sup> Ibíd 59

<sup>109</sup> Ibíd 60

En la tabla 26, se establece los diferentes sistemas de gestión de almacenes actuales, los cual fueron evaluados e identificados de acuerdo a las necesidades operativas que presentó SyD Colombia S.A. en el diagnóstico realizado. Esta información es el insumo principal de herramientas potenciales de decisión que conllevaron a ofrecer alternativas que optimizaron el rendimiento del almacén. La evaluación de metodologías aplicables a cada tipo de operación se realizó de manera detallada y analítica teniendo en cuenta que existen sistemas que mejoran y automatizan los procesos operativos de un almacén, desde su recepción hasta su alistamiento.



## 2.3. SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN PROPUESTO

2.3.1. Método AHP (Saaty)<sup>110</sup>: El AHP (Analytic Hierarchy Process), o análisis de procesos jerárquicos es un método que permitió resolver el problema complejo de decisión a través de una metodología de multicriterio, de esta manera se llegó a relacionar e identificar las mejores alternativas para los sistemas de gestión de almacén actuales definidos en la tabla 27, por consiguiente la aplicabilidad fue transversal en el proceso de recepción, almacenamiento, alistamiento y despacho para SyD Colombia S.A.

Nivel 0. La meta general.

El mapa jerárquico plantea que dicho nivel corresponde al objetivo o meta que se quiere alcanzar, en este caso elegir la mejor alternativa para los diferentes procesos del centro de distribución (Recepción, almacenamiento, alistamiento y despacho).

Nivel 1. Los criterios ( $i=1,2,\dots,m$ , donde  $m$  es el número de criterios utilizados)

Se establece bajo los parámetros de las opiniones y puntos de vista de expertos en el tema, criterios que permitan evaluar la importancia relativa entre las alternativas consideradas en el proceso de toma de decisión.

Nivel 3. Los subcriterios

En este punto los criterios pueden tener subcriterios para un mejor análisis y descomposición del tema.

Nivel 2. Las alternativas ( $j=1,2,\dots,n$ , donde  $n$  es el número de alternativas utilizadas)

Estas alternativas corresponden a las posibles metodologías en los sistemas de gestión de almacén definidos para su decisión.

Construcción de la jerarquía para los procesos:

Para este proceso se tuvo en cuenta la opinión de expertos y altos ejecutivos de la empresa, logrando así que los criterios y subcriterios definidos fueran los apropiados para poder realizar un filtro que permitiera escoger las alternativas con mayor ponderación dentro de las evaluaciones matriciales del modelo AHP, el desarrollo y aplicación del modelo para cada una de las áreas y procesos, es decir, Sistema de recepción de mercancía, almacenamiento unidades sueltas, almacenamiento mercancía compacta, embalaje y despacho de mercancía,

---

<sup>110</sup> DÍAZ CASTRO, Enrique. Distribución comercial. 2008

alistamiento – Picking de la mercancía, se detalla en Anexo 4. (Modelo aplicativo AHP).

Definición de criterios para el lineamiento del modelo AHP:

Los criterios definidos se asignaron de acuerdo al diagnóstico realizado a través de entrevistas, lluvia de ideas, comités, entre otras herramientas que proporcionó SyD Colombia S.A en la experiencia obtenida en el sistema de almacenamiento que se ha operado durante 3 años.

Las evaluaciones realizadas por expertos en el tema y altos mandos, se consolidó en el Anexo 4. (Modelo aplicativo AHP), y se definió con base en la siguiente escala de juicios: ver tabla 27.

Tabla 27. Escala de juicios

<b>ESCALA DE JUICIOS</b>	
<b>Intensidad de Importancia relativa</b>	<b>Definición</b>
1	Igual importancia
3	Moderada importancia de una sobre otra
5	Importancia esencial o fuerte
7	Importancia demostrada
9	Importancia extrema
2, 4, 6, 8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes
Recíprocos de los anteriores	La segunda alternativa se prefiera a la primera
Racionales	

Fuente: DÍAZ CASTRO, Enrique. Distribución comercial. 2008

Área: Sistema de recepción de mercancía

Función logística: La función logística es de carácter vital para la compañía, debido a que se debe establecer el número de operarios necesarios para suplir requerimientos de tiempos, actividades y espacio. Se consideró dicho criterio con base en el margen de operatividad en temas logísticos incidiendo directamente en la actividad social de la compañía, teniendo en cuenta que existe mecanismo que pueden optimizar el proceso de recepción de mercancía como el despacho directo y el cross-docking.

Causal financiero: Es un concepto inherente a la operación del centro de distribución, debido a que permite establecer el margen de rentabilidad a través del tiempo, reflejando el retorno de la inversión y la disminución que se obtendrá

en los gastos de operación. La gerencia del centro de distribución de SyD Colombia S.A definió el causal financiero como uno de los criterios que más se deben tener en cuenta a la hora de tomar decisiones que proyecten a la compañía hacia un mejor sistema de recepción de mercancía.

Seguridad de la operación: La operación de recepción recae en que se debe mantener un nivel de seguridad establecido en la operación manual y en el nivel presupuestario, para que exista una correlación directa entre la seguridad del trabajador y la seguridad económico – financiero de la compañía. Es un factor que debe ser medible a la hora de aplicar la metodología AHP, ya que influye directamente en las alternativas que se tienen propuestas para la operación de recepción de mercancía.

Impacto al cliente: Un factor determinante para la operación de recepción de mercancía cuyo impacto se genera directamente al cliente, de tal modo que si la operación es eficiente, esta genera un índice de satisfacción mayor y un mejoramiento del clima organizacional. El cliente es el objetivo final en la cual el resultado aplicable de las alternativas debe ser un incremento en el nivel de clientes.

Área: Almacenamiento unidades sueltas:

Capacidad de almacenamiento: Criterio de gran relevancia para la operación del centro de distribución de la compañía debido a que el rendimiento del espacio debe ser eficiente con el total de espacio disponible. Esto hace referencia a que las solicitudes de unidades sueltas realizada por los clientes, tienen un porcentaje de participación considerable y hace que se adecue un espacio óptimo para el nivel de estibas que se van a utilizar por operarios, y el nivel de unidades despachadas por operario.

Mantenimiento: El mantenimiento es un gasto directo que se debe tener en cuenta en el almacenamiento de la mercancía debido a que cada sistema posee un tiempo de vida útil y está ligado a posibles eventuales como accidentes de trabajo, desgaste de la mercancía, entre otros.

Productividad: Este criterio se establece teniendo en cuenta que se debe definir cuál es el número de operarios necesarios para el alistamiento de pedidos, debido a que hay tiempos ociosos por parte de los operarios, deduciendo que no existe una programación adecuada de la fuerza laboral. La compañía requiere en sus espacios del almacén personal eficiente que dispongan de tiempos mínimos para la preparación de pedidos que optimicen el nivel de satisfacción al cliente. Debido a la problemática del centro de distribución se definen algunas métricas que impactan la productividad como la cantidad de pedidos, de pallets, de líneas preparadas, de unidades u otros por unidad de tiempo pero para realizar

efectivamente esta operación se utilizan recursos como personas, energía y bienes de capital (Infraestructura, equipamiento y otros).

Utilización de espacio: La utilización del espacio del almacén se refleja en el modo en que se accede a esa mercancía, el nivel de dificultad, mecanismos y procesos que debe seguir para llegar al objetivo. La compañía requiere sus espacios almacenes limpios, sin escombros ni mercancía dispersa el cual son factores de riesgo que recaen directamente desde el tiempo de preparación de pedidos hasta accidentes de trabajo.

Área: Almacenamiento mercancía compacta:

Productividad: El criterio se define teniendo en cuenta los requerimientos y necesidades de la compañía, debido a que se encuentran productos en forma individual y en cajas en dispersión por el almacén debido a su ineficiente sistema de almacenamiento. Esto hace referencia a la evaluación que se establece de acuerdo a su capacidad de almacenamiento y la trazabilidad que ofrece, en la cual una gran proporción de productos no se encuentran sistematizados ni tampoco se tiene registro de la operación de recepción, reflejando así una mala organización dentro del almacén.

Flujo de movimientos: El flujo de movimientos es uno de los factores más importantes en un centro de distribución debido a que permite establecer el nivel de eficiencia, de acuerdo al nivel de espacio, que este sea proporcional al flujo productos, operarios, máquina e infraestructura, y lograr de esta manera un acomodo eficiente. La definición de este criterio proporciona grandes ventajas, ya que al definir su nivel de probabilidad dentro de las mejores alternativas del modelo AHP garantiza un buen funcionamiento del almacén reduciendo tiempos de proceso y niveles óptimos de almacenamiento estibables.

Utilización de espacio: Es un factor relevante a la hora de tomar decisiones para la correcta funcionalidad del almacén, debido a que dentro del almacenamiento de mercancía compacta se debe tener en cuenta que se debe equilibrar la utilización del espacio vs los picos de demanda que se pueden presentar, teniendo en cuenta que la flexibilidad de la infraestructura que soporta nuestra mercancía debe ir ligada a dicho criterio.

Gestión de documentación: La documentación es un punto crítico en el Centro de distribución de la compañía debido a que no existe un control total del portafolio de productos, debido a que no hay un sistema adecuado de etiquetado y packinglist, como consecuencia de la mala organización y acomodación de la mercancía en el almacén impacta directamente en demoras, errónea alistamiento de pedidos, insatisfacción al cliente, entre otros.

Administración avanzada: La tecnología es un criterio crítico dentro de la compañía según el diagnóstico previamente realizado a la compañía, debido a que no existen mecanismos sistémicos de control y seguridad en las operaciones de recepción, alistamiento, almacenamiento y despacho. La administración avanzada del almacén incide en alinear los procesos con estanterías móviles, puestos de control automatizados, sistemas de radiofrecuencia, bandas transportadoras, sistemas de consulta en línea, entre otros.

Área: Embalaje y despacho de mercancía:

Seguridad de la operación: El embalaje y despacho de la mercancía es un factor fundamental dentro de la cadena de valor en la logística del almacén, categorizando la seguridad de la operación como un criterio recurrente en las operaciones diarias del centro de distribución, impactando en actos ilícitos como robo y pérdida de la mercancía, posteriormente se evidencia falta de mecanismos que garanticen la plena conservación de la mercancía en la operación de embalaje y despacho.

Inversión: El índice financiero es importante para toda compañía, debido a que es el sustento y soporte del resultado de su actividad económica, la Gerencia de SyD Colombia ha definido que este criterio tenga peso dentro de la probabilidad de ocurrencia en el modelo AHP aplicado al sistema de almacenamiento, debido a que se debe disminuir los gastos operacionales, la recuperación de la inversión debe ser en un período a mediano plazo, otorgando así un flujo de caja mayor e impactando directamente en las utilidades netas de la compañía.

Utilización de espacio: El espacio es definitivo para el flujo de productos en el almacén, ya que se evidenció que no hay espacios marcados, definidos, seguros para el embalaje y despacho de mercancía, esto genera inseguridad de la operación, posturas inadecuadas e incorrecta ubicación de la mercancía. El embalaje y despacho debe ir ligado al recurso de espacio, evaluando el sistema de empaquetado, movimientos realizados por el operario, tiempos, entre otros.

Productividad: La productividad se deriva del número de operarios que se asignen para que la operación sea eficiente en la cual no se generen cuellos de botella y demoras en la operación, ya que se destinó un tiempo de entrega del pedido al cliente, como resultado la productividad de la operación va ligada a toda una cadena desde la recepción de la solicitud de compra hasta el despacho de esta.

Área: Alistamiento – Picking de la mercancía:

Productividad: El proceso de alistamiento impacta directamente en el proceso misional de la compañía, debido a esto los factores prioritarios que se derivan de la operación y que se tienen en cuenta son el número de viajes que realiza el operario para el alistamiento de pedidos, y el número de clientes que se satisfacen

en un tiempo determinado. El sistema de alistamiento que se debe establecer debe ser eficiente para que los operarios al realizar sus movimientos dentro del almacén sean productivos y seguros.

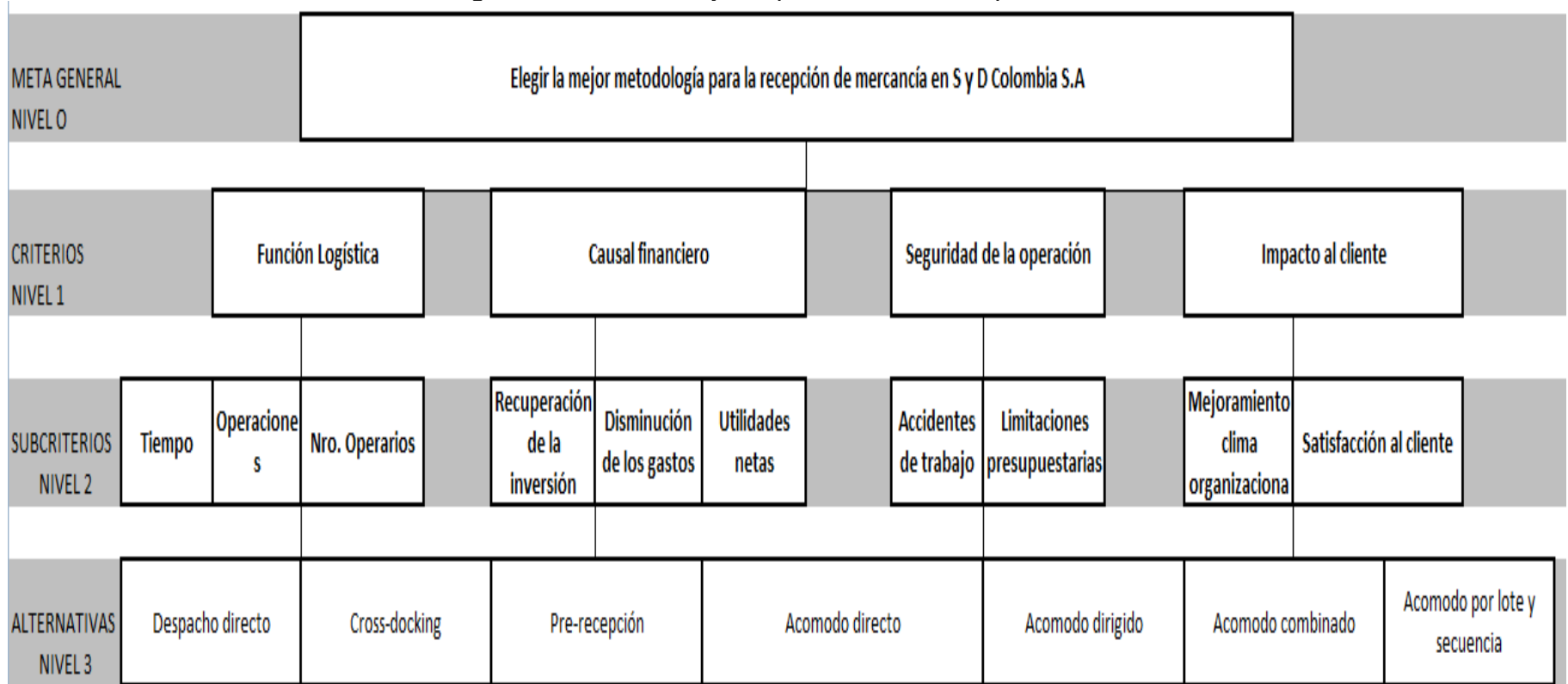
Utilización de espacio: Las necesidades de espacio son de carácter crítico debido a que se cuenta con 3 niveles de almacenamiento en la cual no están correctamente acomodados teniendo en cuenta su nivel de rotación, esto genera un mayor porcentaje de flujo de operarios y herramientas para el debido alistamiento, incrementando la inseguridad (Accidentes de trabajo), tiempos de alistamiento y conservación de mercancía con manejo especial en sitios no adecuados.

Tipo de operación: El tipo de operación es un criterio de probabilidad alta, el cual la operación actual se genera 95% de forma manual, el uso de herramientas maduras para el alistamiento es pobre y el espacio del almacén no permite utilizar sistemas automatizados. Los sistemas semiautomáticos, maneja los productos de forma eficiente como el sistema de preparación de mercancía por carretillas para productos de forma compacta e individual.

Capacidad de alistamiento: La capacidad de alistamiento depende de varios factores que pueden contribuir eficientemente al sistema de picking, como una familiarización de la mercancía dentro del almacén disminuyendo tiempos de alistamiento, definición de rutas de los operarios ya que actualmente el 60% ó 70% del tiempo de los operarios de picking está dedicado a caminar. Poniendo énfasis en que los resultados se verán inmersos en la índice de alistamiento de pedidos, eliminando gran porcentaje de los pedidos en cola que no generan una contribución al cliente final.

A continuación se presenta el desarrollo del Modelo AHP utilizado para el área sistema de recepción de mercancía, para las demás áreas el desarrollo y aplicación del método se puede detallar en Anexo 4. (Modelo aplicativo AHP).

Figura 26. Estructura jerárquica área de recepción



Fuente: Autores del proyecto. 2013

- Se desarrolla la matriz de criterios (Ver tabla 28) es decir estableciendo el nivel (1) con base a la escala de juicios de la tabla 27; con respecto a la meta global ver figura 26; que para este caso es: Elegir la mejor metodología para la recepción de mercancía en SyD Colombia S.A

#### Criterios Nivel (1)

- Criterio (1) Función logística
- Criterio (2) Causal financiera
- Criterio (3) Impacto al cliente
- Criterio (4) Seguridad de la operación

Tabla 28. Matriz por criterios en términos de la meta global

	Criterio (1)	Criterio (2)	Criterio (3)	Criterio (4)
Criterio (1)	1	3	7	9
Criterio (2)	1/3	1	3	5
Criterio (3)	1/7	1/3	1	4
Criterio (4)	1/9	1/5	1/4	1

Fuente: Autores del proyecto. 2013

- De acuerdo al punto anterior se establecieron la matrices de subcriterios (Ver tabla 29, 30, 31 y 32) con base a la escala de juicios de la tabla 27; en función a los criterios propuestos; estableciendo el nivel (2):

#### Nivel (2.1)

- Subcriterio (1) Tiempo
- Subcriterio (2) Número de operarios
- Subcriterio (3) Número de operaciones

Tabla 29. Matriz por subcriterios en términos del criterio función logística

	Subcriterio (1)	Subcriterio (2)	Subcriterio (3)
Subcriterio (1)	1	5	1/2
Subcriterio (2)	1/5	1	1/5
Subcriterio (3)	2	5	1

Fuente: Autores del proyecto. 2013

#### Nivel (2.2)

- Subcriterio (1) Recuperación de la inversión
- Subcriterio (2) Disminución de gastos
- Subcriterio (3) Utilidades netas

Tabla 30. Matriz por subcriterios en términos del criterio causal financiera

	Subcriterio (1)	Subcriterio (2)	Subcriterio (3)
Subcriterio (1)	1	1/5	1/3
Subcriterio (2)	5	1	5
Subcriterio (3)	3	1/5	1

Fuente: Autores del proyecto. 2013



Nivel (2.3)

- Subcriterio (1) Mejoramiento del clima organizacional
- Subcriterio (2) Satisfacción del cliente

Tabla 31. Matriz por subcriterios en términos del criterio impacto al cliente

	Subcriterio (1)	Subcriterio (2)
Subcriterio (1)	1	1/5
Subcriterio (2)	5	1

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Nivel (2.4)

- Subcriterio (1) Accidentes de trabajo
- Subcriterio (2) Limitaciones presupuestales

Tabla 32. Matriz por subcriterios en términos del criterio seguridad de la operación

	Subcriterio (1)	Subcriterio (2)
Subcriterio (1)	1	1/3
Subcriterio (2)	3	1

Fuente: Autores del proyecto. 2013

- Luego de establecer los juicios de los subcriterios con respecto a los criterios; se determinan las matrices por alternativas en función de los subcriterios, ver tablas 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, y 42 estableciendo el nivel (3):

Nivel (3.1)

- Alternativa (1) Despacho directo
- Alternativa (2) Cross docking
- Alternativa (3) Pre-recepción
- Alternativa (4) Acomodo directo
- Alternativa (5) Acomodo dirigido
- Alternativa (6) Acomodo por lote y por secuencia
- Alternativa (7) Acomodo combinado

Tabla 33. Matriz por alternativas en términos del subcriterio función logística-tiempo

	Criterio (1)	Criterio (2)	Criterio (3)	Criterio (4)	Criterio (5)	Criterio (6)	Criterio (7)
Alternativa (1)	1	1/3	1/9	1/5	1/5	3	3
Alternativa (2)	3	1	1/5	4	4	3	5
Alternativa (3)	9	5	1	3	5	7	5
Alternativa (4)	5	1/4	1/3	1	3	4	4
Alternativa (5)	5	1/4	1/5	1/3	1	2	4
Alternativa (6)	1/3	1/3	1/7	1/4	1/2	1	3
Alternativa (7)	1/3	1/5	1/5	1/4	1/4	1/3	1

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Nivel (3.2)

Alternativa (1)	Despacho directo
Alternativa (2)	Cross docking
Alternativa (3)	Pre-recepción
Alternativa (4)	Acomodo directo
Alternativa (5)	Acomodo dirigido
Alternativa (6)	Acomodo por lote y por secuencia
Alternativa (7)	Acomodo combinado

Tabla 34. Matriz por alternativas en términos de la alternativa función logística-  
número de operarios

	Criterio (1)	Criterio (2)	Criterio (3)	Criterio (4)	Criterio (5)	Criterio (6)	Criterio (7)
Alternativa (1)	1	1/5	1/3	1/4	1/3	1/5	1/4
Alternativa (2)	5	1	1/6	1/3	1/3	3	3
Alternativa (3)	3	6	1	3	1/3	4	4
Alternativa (4)	4	3	1/3	1	1/5	3	1/3
Alternativa (5)	3	3	3	5	1	1/5	5
Alternativa (6)	5	1/3	1/4	1/3	5	1	1/4
Alternativa (7)	4	1/3	1/4	3	1/5	4	1

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Nivel (3.3)

Alternativa (1)	Despacho directo
Alternativa (2)	Cross docking
Alternativa (3)	Pre-recepción
Alternativa (4)	Acomodo directo
Alternativa (5)	Acomodo dirigido
Alternativa (6)	Acomodo por lote y por secuencia
Alternativa (7)	Acomodo combinado

Tabla 35. Matriz por alternativas en términos de la alternativa función logística-  
número de operaciones

	Criterio (1)	Criterio (2)	Criterio (3)	Criterio (4)	Criterio (5)	Criterio (6)	Criterio (7)
Alternativa (1)	1	3	3	4	3	3	3
Alternativa (2)	1/3	1	1/5	1/3	2	4	4
Alternativa (3)	1/3	5	1	1/3	3	3	3
Alternativa (4)	1/4	3	3	1	3	5	5
Alternativa (5)	1/3	1/2	1/3	1/3	1	2	2
Alternativa (6)	1/3	1/4	1/3	1/5	1/2	1	4
Alternativa (7)	1/3	1/4	1/3	1/5	1/2	1/4	1

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Nivel (3.4)

Alternativa (1)	Despacho directo
Alternativa (2)	Cross docking
Alternativa (3)	Pre-recepción
Alternativa (4)	Acomodo directo

- Alternativa (5) Acomodo dirigido
- Alternativa (6) Acomodo por lote y por secuencia
- Alternativa (7) Acomodo combinado

Tabla 36. Matriz por alternativas en términos de la alternativa causal financiera-recuperación de la inversión

	Criterio (1)	Criterio (2)	Criterio (3)	Criterio (4)	Criterio (5)	Criterio (6)	Criterio (7)
Alternativa (1)	1	3	3	4	3	3	3
Alternativa (2)	1/3	1	1/5	1/3	2	4	4
Alternativa (3)	1/3	5	1	1/3	3	3	3
Alternativa (4)	1/4	3	3	1	3	5	5
Alternativa (5)	1/3	1/2	1/3	1/3	1	2	2
Alternativa (6)	1/3	1/4	1/3	1/5	1/2	1	4
Alternativa (7)	1/3	1/4	1/3	1/5	1/2	1/4	1

Fuente: Autores del proyecto. 2013

#### Nivel (3.5)

- Alternativa (1) Despacho directo
- Alternativa (2) Cross docking
- Alternativa (3) Pre-recepción
- Alternativa (4) Acomodo directo
- Alternativa (5) Acomodo dirigido
- Alternativa (6) Acomodo por lote y por secuencia
- Alternativa (7) Acomodo combinado

Tabla 37. Matriz por alternativas en términos de la alternativa causal financiera-disminución de gastos

	Criterio (1)	Criterio (2)	Criterio (3)	Criterio (4)	Criterio (5)	Criterio (6)	Criterio (7)
Alternativa (1)	1	5	7	3	5	5	5
Alternativa (2)	1/5	1	1/3	1/5	1/5	1/3	1/3
Alternativa (3)	1/7	3	1	5	7	5	7
Alternativa (4)	1/3	5	1/5	1	3	5	3
Alternativa (5)	1/5	5	1/7	1/3	1	4	4
Alternativa (6)	1/5	3	1/5	1/5	1/4	1	3
Alternativa (7)	1/5	3	1/7	1/3	1/4	1/3	1

Fuente: Autores del proyecto. 2013

#### Nivel (3.6)

- Alternativa (1) Despacho directo
- Alternativa (2) Cross docking
- Alternativa (3) Pre-recepción
- Alternativa (4) Acomodo directo
- Alternativa (5) Acomodo dirigido
- Alternativa (6) Acomodo por lote y por secuencia
- Alternativa (7) Acomodo combinado

Tabla 38. Matriz por alternativas en términos de la alternativa causal financiera-utilidad netas

	Criterio (1)	Criterio (2)	Criterio (3)	Criterio (4)	Criterio (5)	Criterio (6)	Criterio (7)
Alternativa (1)	1	5	7	3	5	5	5
Alternativa (2)	1/5	1	1/3	1/5	1/5	1/3	1/3
Alternativa (3)	1/7	3	1	5	7	5	7
Alternativa (4)	1/3	5	1/5	1	3	5	3
Alternativa (5)	1/5	5	1/7	1/3	1	4	4
Alternativa (6)	1/5	3	1/5	1/5	1/4	1	3
Alternativa (7)	1/5	3	1/7	1/3	1/4	1/3	1

Fuente: Autores del proyecto. 2013

### Nivel (3.7)

Alternativa (1)	Despacho directo
Alternativa (2)	Cross docking
Alternativa (3)	Pre-recepción
Alternativa (4)	Acomodo directo
Alternativa (5)	Acomodo dirigido
Alternativa (6)	Acomodo por lote y por secuencia
Alternativa (7)	Acomodo combinado

Tabla 39. Matriz por alternativas en términos de la alternativa impacto al cliente- mejoramiento en el clima organizacional

	Criterio (1)	Criterio (2)	Criterio (3)	Criterio (4)	Criterio (5)	Criterio (6)	Criterio (7)
Alternativa (1)	1	3	3	4	3	3	3
Alternativa (2)	1/3	1	1/5	1/3	2	4	4
Alternativa (3)	1/3	5	1	1/3	3	3	3
Alternativa (4)	1/4	3	3	1	3	5	5
Alternativa (5)	1/3	1/2	1/3	1/3	1	2	2
Alternativa (6)	1/3	1/4	1/3	1/5	1/2	1	4
Alternativa (7)	1/3	1/4	1/3	1/5	1/2	1/4	1

Fuente: Autores del proyecto. 2013

### Nivel (3.8)

Alternativa (1)	Despacho directo
Alternativa (2)	Cross docking
Alternativa (3)	Pre-recepción
Alternativa (4)	Acomodo directo
Alternativa (5)	Acomodo dirigido
Alternativa (6)	Acomodo por lote y por secuencia
Alternativa (7)	Acomodo combinado

Tabla 40. Matriz por alternativas en términos de la alternativa impacto al cliente- satisfacción al cliente

	Criterio (1)	Criterio (2)	Criterio (3)	Criterio (4)	Criterio (5)	Criterio (6)	Criterio (7)
Alternativa (1)	1	1/3	1/9	1/5	1/5	3	3
Alternativa (2)	3	1	1/5	4	4	3	5
Alternativa (3)	9	5	1	3	5	7	5
Alternativa (4)	5	1/4	1/3	1	3	4	4
Alternativa (5)	5	1/4	1/5	1/3	1	2	4
Alternativa (6)	1/3	1/3	1/7	1/4	1/2	1	3
Alternativa (7)	1/3	1/5	1/5	1/4	1/4	1/3	1

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Nivel (3.9)

Alternativa (1)	Despacho directo
Alternativa (2)	Cross docking
Alternativa (3)	Pre-recepción
Alternativa (4)	Acomodo directo
Alternativa (5)	Acomodo dirigido
Alternativa (6)	Acomodo por lote y por secuencia
Alternativa (7)	Acomodo combinado

Tabla 41. Matriz por alternativas en términos de la alternativa impacto al cliente- accidentes de trabajo

	Criterio (1)	Criterio (2)	Criterio (3)	Criterio (4)	Criterio (5)	Criterio (6)	Criterio (7)
Alternativa (1)	1	3	3	4	3	3	3
Alternativa (2)	1/3	1	1/5	1/3	2	4	4
Alternativa (3)	1/3	5	1	1/3	3	3	3
Alternativa (4)	1/4	3	3	1	3	5	5
Alternativa (5)	1/3	1/2	1/3	1/3	1	2	2
Alternativa (6)	1/3	1/4	1/3	1/5	1/2	1	4
Alternativa (7)	1/3	1/4	1/3	1/5	1/2	1/4	1

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Nivel (3.10)

Alternativa (1)	Despacho directo
Alternativa (2)	Cross docking
Alternativa (3)	Pre-recepción
Alternativa (4)	Acomodo directo
Alternativa (5)	Acomodo dirigido
Alternativa (6)	Acomodo por lote y por secuencia
Alternativa (7)	Acomodo combinado

Tabla 42. Matriz por alternativas en términos de la alternativa seguridad de la operación – limitantes presupuestales

	Criterio (1)	Criterio (2)	Criterio (3)	Criterio (4)	Criterio (5)	Criterio (6)	Criterio (7)
Alternativa (1)	1	1/3	1/9	1/5	1/5	3	3
Alternativa (2)	3	1	1/5	4	4	3	5
Alternativa (3)	9	5	1	3	5	7	5
Alternativa (4)	5	1/4	1/3	1	3	4	4
Alternativa (5)	5	1/4	1/5	1/3	1	2	4
Alternativa (6)	1/3	1/3	1/7	1/4	1/2	1	3
Alternativa (7)	1/3	1/5	1/5	1/4	1/4	1/3	1

Fuente: Autores del proyecto. 2013

- Una vez elaboradas las matrices de los niveles (1), (2) y (3), se calcula lo que se denomina prioridad de cada uno de los elementos que se comparan; este proceso se le conoce como sintetización, a continuación se presenta el procedimiento para sintetizar los juicios planteados:

Paso 1: Sumar los valores en cada columna de las matrices para cada uno de los niveles (1), (2) y (3).

Paso 2: Dividir cada elemento de las matriz entre el total de su columna; a la matriz resultante se le denomina matriz normalizada.

Paso 3: Calcular el promedio de elementos de cada región de las prioridades relativas de los elementos que se comparan.

Con relación a los pasos 1, 2 y 3 del procedimiento anterior, ver ejemplo tabla 43 y 44.

Tabla 43. Matriz por criterios en términos de la meta global-sintetizada Nivel (1)

	Criterio (1)	Criterio (2)	Criterio (3)	Criterio (4)
Criterio (1)	1,000	3,000	7,000	9,000
Criterio (2)	0,333	1,000	3,000	5,000
Criterio (3)	0,143	0,333	1,000	4,000
Criterio (4)	0,111	0,200	0,250	1,000
Sumatoria	1,587	4,533	11,250	19,000

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Tabla 44. Matriz por criterios en términos de la meta global-normalizada

	Criterio (1)	Criterio (2)	Criterio (3)	Criterio (4)	Promedio
Criterio (1)	0,630	0,662	0,622	0,474	0,597
Criterio (2)	0,210	0,221	0,267	0,263	0,240
Criterio (3)	0,090	0,074	0,089	0,211	0,116
Criterio (4)	0,070	0,044	0,022	0,053	0,047
Sumatoria	1	1	1	1	1,000

Fuente: Autores del proyecto. 2013

- Una vez sintetizadas y normalizadas las matrices de los niveles (1), (2) y (3), se calcula lo que se denomina la consistencia, el cual refiere a la consistencia de los juicios en el transcurso de la series de cada una de las comparaciones de los niveles (1), (2) y (3). A continuación se presenta el procedimiento para calcular la consistencia de los juicios planteados:

Paso 1: Para cada línea de la matriz, determinar una suma ponderada con base en la suma del producto de cada celda por la prioridad de cada alternativa correspondiente.

Paso 2: Para cada línea Dividir su suma ponderada por la prioridad de su alternativa correspondiente.

Paso 3: Determinar la media  $\lambda_{max}$  del resultado del paso 2.

Paso 4: Calcular el índice de consistencia para cada alternativa:

Fórmula 5. Índice de consistencia

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Dónde n es el número de alternativas utilizadas

Fuente: DIAZ CASTRO, Enrique. Distribución Comercial. 2008

Paso 5: Determinar el índice RI de la tabla 45.

Tabla 45. Índice RI

Total de alternativas (n)	Índice aleatorio (RI)
3	0,58
4	0,9
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41

Fuente: DIAZ CASTRO, Enrique. Distribución Comercial. 2008

Paso 6: Determinar el cociente consistencia (CR):  $CR = CI / RI$

Con relación a los pasos 1, 2, 3, 4, 5 Y 6 del procedimiento anterior, ver ejemplo tabla 46.

Tabla 46. Matriz consistencia

	Criterio (1)	Criterio (2)	Criterio (3)	Criterio (4)	Sumatoria ponderada	Valor de prioridad	Landa max	Índice de consistencia	Ratio de consistencia
Criterio (1)	0,597	0,720	0,810	0,425	2,553	4,276			
Criterio (2)	0,199	0,240	0,347	0,236	1,022	4,259	4,157	0,0524	0,06
Criterio (3)	0,085	0,080	0,116	0,189	0,470	4,061			
Criterio (4)	0,066	0,048	0,029	0,047	0,191	4,033			

Fuente: Autores del proyecto. 2013

- Una vez calculada la consistencia de las matrices de cada uno de los niveles (1), (2) y (3), se realiza la valoración global en términos de la meta en función de los criterios, subcriterios y alternativas; ver tabla 47.



Tabla 47. Matriz valoración global

Criterio (1)			Criterio (2)			Criterio (3)			Criterio (4)		
SubCriterios	w	Peso relativo	Subcriterios	w	Peso Relativo	SubCriterios	w	Peso Relativo	SubCriterios	w	Peso Relativo
1,1	0,354	1,083	2,1	0,102	0,310	3,1	0,167	0,333	4,1	0,250	0,500
1,2	0,090	0,272	2,2	0,686	2,254	3,2	0,833	1,667	4,2	0,750	1,500
1,3	0,556	1,715	2,3	0,211	0,983	<b>SUMA</b>	<b>1,000</b>	<b>2,000</b>	<b>SUMA</b>	<b>1,000</b>	<b>2,000</b>
<b>SUMA</b>	<b>1,000</b>	<b>3,071</b>	<b>SUMA</b>	<b>1,000</b>	<b>3,547</b>						
alternativas	Subcriterios 1,1	Subcriterios 1,2	Subcriterios 1,3	Subcriterios 2,1	Subcriterios 2,2	Subcriterios 2,3	Subcriterios 3,1	Subcriterios 3,2	Subcriterios 4,1	Subcriterios 4,2	Valoración de alternativas
	<b>w</b>	<b>w</b>	<b>w</b>	<b>w</b>	<b>w</b>	<b>w</b>	<b>w</b>	<b>w</b>	<b>w</b>	<b>w</b>	
<b>1</b>	0,063	0,030	0,299	0,299	0,353	0,353	0,299	0,063	0,299	0,063	<b>0,215</b>
<b>2</b>	0,204	0,112	0,118	0,118	0,032	0,032	0,118	0,204	0,118	0,204	<b>0,129</b>
<b>3</b>	0,393	0,224	0,172	0,172	0,250	0,250	0,172	0,393	0,172	0,393	<b>0,267</b>
<b>4</b>	0,154	0,109	0,224	0,224	0,145	0,145	0,224	0,154	0,224	0,154	<b>0,177</b>
<b>5</b>	0,101	0,257	0,075	0,075	0,109	0,109	0,075	0,101	0,075	0,101	<b>0,101</b>
<b>6</b>	0,051	0,151	0,069	0,069	0,063	0,063	0,069	0,051	0,069	0,051	<b>0,066</b>
<b>7</b>	0,034	0,117	0,043	0,043	0,047	0,047	0,043	0,034	0,043	0,034	<b>0,045</b>

Donde **W** es el promedio resultante de cada uno de los valores de la matriz denominada matriz normalizada.

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Dado los resultados obtenidos en el modelo para el área de la recepción de mercancía, encontramos que se propone de acuerdo a la mayor valoración de alternativas la actividad de pre-recepción con una valoración de 0,267.

Resultados obtenidos en la metodología AHP: de acuerdo al desarrollo del modelo (Ver anexo 4. Modelo aplicativo AHP), Se evidencian diferentes actividades para cada operación las cuales se resumen en la tabla 48:

Tabla 48. Elección de las alternativas para cada operación.

<b>OPERACIÓN</b>	<b>ELECCION SEGÚN METODOLOGIA</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
Recepción de mercancía	Pre-recepción	0,267
Almacenamiento unidades sueltas	Gabinetes modulares	0,632
Despacho	Recipientes modulares	0,640
Almacenamiento	Estante tipo drive-in	0,294
Alistamiento	Preparación por pedidos individuales	0,252
Alistamiento	Preparación con carretillas o gatos	0,225

Fuente: Autores del proyecto 2013

En cuanto al proceso de recepción de mercancía se encontró que la mejor opción validada por el modelo de selección es la pre-recepción, con lo cual se debe realizar la verificación del material que llega del proveedor asegurando que lo solicitado por la empresa corresponda físicamente con el material entregado por el proveedor, además se pueden identificar defectos en empaque o cantidades, y posteriormente se le dará ingreso al sistema dando una ubicación en almacén. Por otro lado el almacenamiento de unidades sueltas debería hacerse por medio de gabinetes modulares los cuales permitirán clasificar de mejor forma este tipo de mercancía.

El despacho de la mercancía debería realizarse por medio de recipientes modulares que puedan moldearse a la cantidad de pedido existente, la estantería tipo drive-in sería la mejor opción en cuanto al almacenaje debido al volumen de mercancía y el movimiento que tiene la misma en la empresa pero debido a sus costos esto debería lograrse en el largo plazo empezando la inversión con los productos tipo A luego los B y posteriormente los tipo C, buscando la mejora de los procesos en la clasificación de mayor valor económico para SyD Colombia S.A. La parte de alistamiento puede manejarse por medio de dos alternativas, por un lado se tiene la preparación de pedidos individuales y por otro la preparación con carretillas o gatos para cuando se deban realizar varios pedidos al mismo tiempo, evitando tener que realizar varios viajes a almacén y por medio de un solo recorrido se logre alistar la mayor cantidad de pedidos posibles.

2.3.2. Codificación de productos: El tipo de codificación UPC – A, EAN – 8 y EAN - 13 se realiza más que todo para que los productores puedan identificar

el producto que fabrican a nivel internacional, en el caso de SyD Colombia S.A lo que se necesita es identificar el producto que se recibe independiente de la marca o laboratorio del cual proviene, de manera que se pueda llevar la trazabilidad de cada artículo, cuanta cantidad se compra en un tiempo determinado y como es la rotación del mismo, por lo cual y teniendo en cuenta que se trata de una empresa pequeña, lo más conveniente es utilizar la codificación actual de la compañía en donde se utilizan nombres genéricos para los diferentes ítems siendo funcionales para la operación desarrollada por la empresa.

Teniendo en cuenta la decisión que se toma de utilizar la codificación actual que posee la compañía, se evalúan las alternativas en la tabla 49 y se califica teniendo en cuenta los costos en que es necesario incurrir para la implementación y el tiempo destinado.

Tabla 49. Evaluación tipos de codificación

Evaluación de alternativas de tipos de codificación para la compañía SyD Colombia S.A					
Núm.	Tipo de codificación	Características	Ventajas	Desventajas	Ejecución en el tiempo
1	UPC-A	1.1. Registro manual eficiente 1.2. Apto para sistema RFID 1.3. Codificación internacional 1.4. Detección errores de escaneo o entrada manuales 1.5. Identificación no numéricas 1.6. Apto para sistema RFID	1.1 Identificación única del producto 1.2 Trazabilidad del producto 1.3 Identificación dependiente del código (Barras de guardia) 1.4 Aplica el modelo S(Start)M(Medio)E(Fin) pertenecientes a barras de seguridad	1.1 Costos de tercerización 1.2. Compra de materia prima 1.3. Capacitación 1.4. Herramientas tecnológicas de alta calidad 1.5. Nivel complejo de entendimiento	Mediano plazo
2	EAN - 8	2.1. Estandarización eficiente 2.2. Ágil registro manual de la codificación 2.3. Apto para sistema RFID 2.4. Utilizado en el sector farmacéutico 2.5. Dimensión del producto reducida	2.1. Identificación única del producto 2.2. Trazabilidad del producto 2.3. Fácil visibilidad y legibilidad 2.4. Codificación de tipo de almacenaje para el producto	2.1. Limitación de productos	Utilizado actualmente por SyD Colombia
3	EAN - 13	3.1. Estandarización eficiente 3.2. Codificación adicional como precio y peso 3.3. Apto para sistema RFID 3.4. Codificación mas detallada	3.1. Identificación única del producto 3.2. Trazabilidad del producto	3.1. Costos de implementación 3.2. Compra de materia prima 3.3. Capacitación 3.4. Temas organizacionales(Proceso de cambio de sistema)	Mediano Plazo

Fuente: Autores del proyecto. 2013

La tabla 49 muestra cuáles son los principales factores en que puede incurrir la compañía en la implementación de un nuevo modelo de codificación para los diferentes tipos de productos.

2.3.3. Etiquetado del producto: En cuanto a la elaboración de la etiqueta, existe un software que permite utilizar este tipo de codificación con códigos de barras EAN -8, de manera que se pueda utilizar un lector reduciendo errores en los datos del sistema y descuadres en inventario, el ZEBRA DESIGNER PRO que ajusta la base de datos de la empresa (Con ítems actuales) e imprime las

diferentes etiquetas para la identificación de nuestros productos facilitando el ingreso y salida de artículos en el sistema S1ESA (Actualmente utilizado por SyD Colombia S.A.). Aparte de la inversión del software se deben tener en cuenta la impresora (R110XL4 RFID pasiva) y el lector de código de barras para poder implementar el procedimiento completamente.

Como primer paso para la aplicación del etiquetado la empresa debe crear una base de datos con los códigos numéricos de los productos que van a ser simbolizados e impresos en barras, para ello se debe tener el prefijo GS1 (Secuencia de los números) que debe ser de 8 dígitos según el sistema EAN – 8 que se va a proponer. Esta codificación asegura a la operación interna del almacén que no se va a producir colisiones ni coincidencias de códigos en el mercado, logrando así una garantía en el producto.

Una vez adquirido el código se debe identificar cada uno de los productos, asignado un código secuencial a cada producto identificado de acuerdo con la normatividad vigente. (Ver marco legal). Al final de este proceso el código del producto y el prefijo asignado anteriormente debe sumar 8 dígitos.

Posteriormente se definen los puntos de control de acuerdo a que se debe cumplir con un estándar de código (Símbolo, ubicación, clasificación ABC y tipo de producto) que puede ser leído por el sistema de radiofrecuencia sin ningún inconveniente. Por lo tanto se debe definir la ubicación de la etiqueta en el producto o caja con el fin de no dañar la imagen publicitaria de los medicamentos.

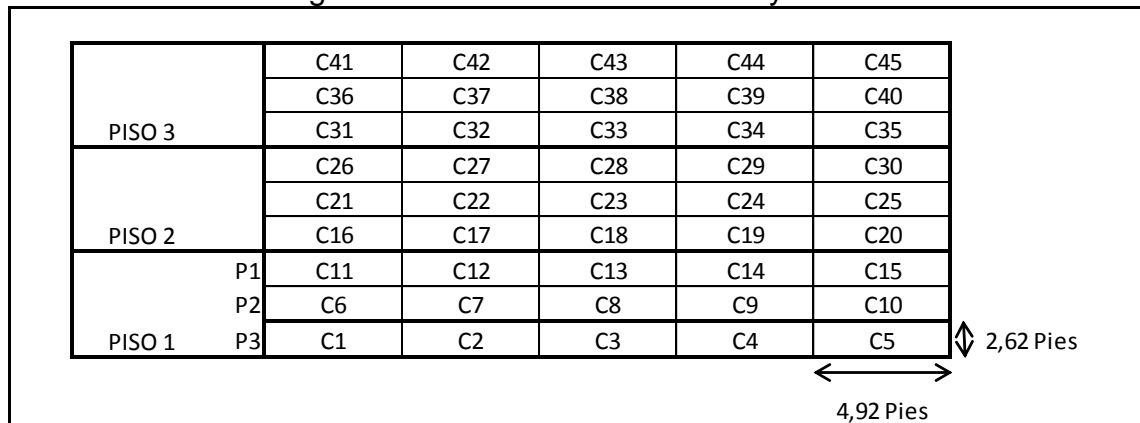
Finalmente se crea en el sistema Zebra la impresión del código bajo los consecutivos definidos y proceder a imprimirlos en una impresora de láser o térmica.

De esta manera el etiquetado proporciona un nivel óptimo en el seguimiento y rastreo de los productos dentro del almacén con mejores prácticas e innovadoras estrategias para suplir las necesidades del alto volumen de operación sin importar la variedad de proveedor que se disponga en el transcurso del tiempo.

2.3.4. Ubicación del producto: el modelo de ubicación de productos en la estantería, denominado “Modelo de disposición para almacén” el cual da una ubicación al producto dependiendo de la distancia de un punto del estante a la bahía (Punto de salida del estante) y la rotación de éste, el desarrollo del presente modelo se encuentra en el Anexo 12.

Lo primero que se debe hacer es diagramar la estantería de la empresa, determinar medidas, puntos de salida y probabilidad para cada bahía, lo cual se puede observar mejor en el diagrama 4 (Medidas de estantería y bahías) el cual se presenta con una vista frontal del área de almacenamiento de la empresa.

Diagrama 4. Medidas de estantería y bahías



Fuente: Autores del proyecto 2013

En el diagrama anterior se pueden observar 5 columnas y 9 filas (3 por cada piso) dando un total de 45 celdas, las cuales tienen 2,62 pies de alto y 4,92 pies de fondo, por otro lado se tienen las celdas P1, P2 y P3 (Que representan las bahías) son los puntos de salida del estante y todas tienen la misma probabilidad de tránsito ya que pertenecen al mismo piso, es decir 1 dividido 3 ó 0,333 para cada bahía.

Posteriormente se procede a calcular todas las distancias promedio desde determinada celda hasta cada una de las bahías aplicando la siguiente fórmula;

Fórmula 6. Distancia promedio

$$f_x = \sum_{i=1}^m P_i \cdot d_{jk}$$

Fuente: TOMPKINS JAMES. Planificación de instalaciones. 2007

Dónde:

$f_x$  = Distancia promedio

$P_i$  = Probabilidad de viajes para la bahía i

$d_{jk}$  = Distancia lineal desde el punto i al lugar de almacenamiento k

Por ejemplo, para calcular la distancia de la celda C12 se tiene:

Fórmula 7. Distancia promedio

$$F_{12} = 0,33 (9,84) + 0,33 (2,62+4,9) + 0,33 (5,24+4,92) = 9,18$$

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Esto para las celdas C1 a C15, las cuales están en el primer piso, para el segundo piso se suma la distancia de la escalera (23,8 pies) y para el tercer piso se suma dos veces la distancia de la escalera (57,6 pies).

Para una mejor comprensión se creó el diagrama 5 distancia promedio por celda, donde se ubica la distancia dentro de cada celda.

Diagrama 5. Distancia promedio por celda

PISO 3		61,87	66,79	71,71	76,63	81,55
		61,00	65,92	70,84	75,76	80,68
		61,87	66,79	71,71	76,63	81,55
PISO 2		28,14	33,06	37,98	42,90	47,82
		27,27	32,19	37,11	42,03	46,95
		20,18	33,06	37,98	42,90	47,82
PISO 1	P1	4,26	9,18	14,10	19,02	23,94
	P2	3,39	8,31	13,23	18,15	23,07
	P3	4,26	9,18	14,10	19,02	23,94

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Luego se determina el espacio total, el cual se describe en la tabla 50 (Espacio total):

Tabla 50 Espacio total

Totales	Metros	Pies
Total filas	7,5	24,6
Total columnas	7,2	23,6
Total plano	54	177,1

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Al tener el espacio total se puede calcular el porcentaje que se va a dedicar para cada tipo de producto, multiplicando el espacio total plano por el porcentaje de productos tipo A, B y C, seguidamente se multiplica por el total de estantes (Cinco) para obtener el espacio total de estantes, este valor se divide por el número de viajes al mes (Tj) para así poder obtener el número de casillas a utilizar por producto (Sj). Finalmente se le da un orden a cada producto por medio de la formula  $Tj / Sj$ , los resultados mayores son los que tendrán prioridad para asignar el número de casillas que ya se ha hallado. Para comprender mejor lo anteriormente expuesto se creó la tabla 51 (Cálculos y ordenamiento de casillas del estante).

Tabla 51. Cálculos y ordenamiento de casillas del estante.

Tipo Producto	Porcentaje	Metros	Pies	Total Estantes	Viajes/Mes (Tj)	Lugares Almacenamiento (Sj)	Tj/Sj	Orden	Producto
Productos A	10%	5,4	17,71	88,55	13	7	1,91	1	A
Productos B	30%	16,2	53,13	265,65	18	15	1,22	2	B
Productos C	60%	32,4	106,3	531,3	23	23	1,00	3	C
Total	100%	54	177,1	885,5	54	45			

Fuente: Autores del proyecto. 2013

De esta forma se puede evidenciar que para los productos tipo A se asignan 7 casillas, 15 para los B y 23 para los C, y para saber cuál casilla se asigna, se ordenan los valores de las distancias de cada celda al punto de salida de menor a mayor y se van descartando, en el diagrama 6 (Casilla para cada tipo de producto) se observa la ubicación que va a tomar cada artículo dentro de la estantería:

Diagrama 6. Casilla para cada tipo de producto

PISO 3	C41	C42	C43	C44	C45
	C36	C37	C38	C39	C40
	C31	C32	C33	C34	C35
PISO 2	C26	C27	C28	C29	C30
	C21	C22	C23	C24	C25
	C16	C17	C18	C19	C20
PISO 1	C11	C12	C13	C14	C15
	C6	C7	C8	C9	C10
	C1	C2	C3	C4	C5

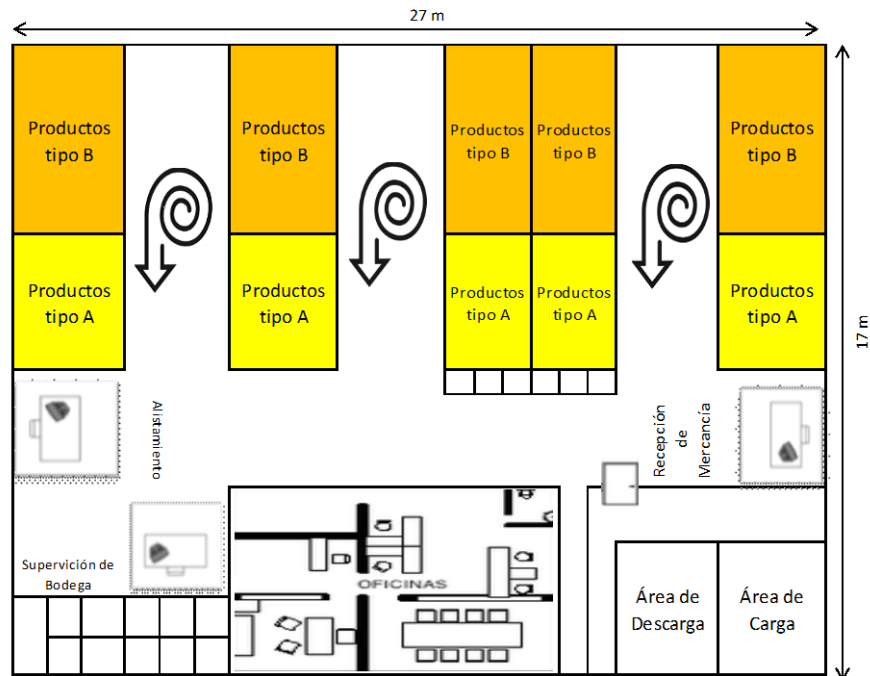
  

	A
	B
	C

Fuente: Autores del proyecto. 2013

De ésta manera se sabe cuáles ubicaciones tendrán los productos de acuerdo a su tipo, facilitando el alistamiento de los mismos y teniendo un orden claro dentro del almacén, estas ubicaciones se pueden observar mejor en los diagramas 7, 8 Y 9 (Ubicación de productos según su tipo por piso)

Diagrama 7. Ubicación de productos por tipo en el piso 1

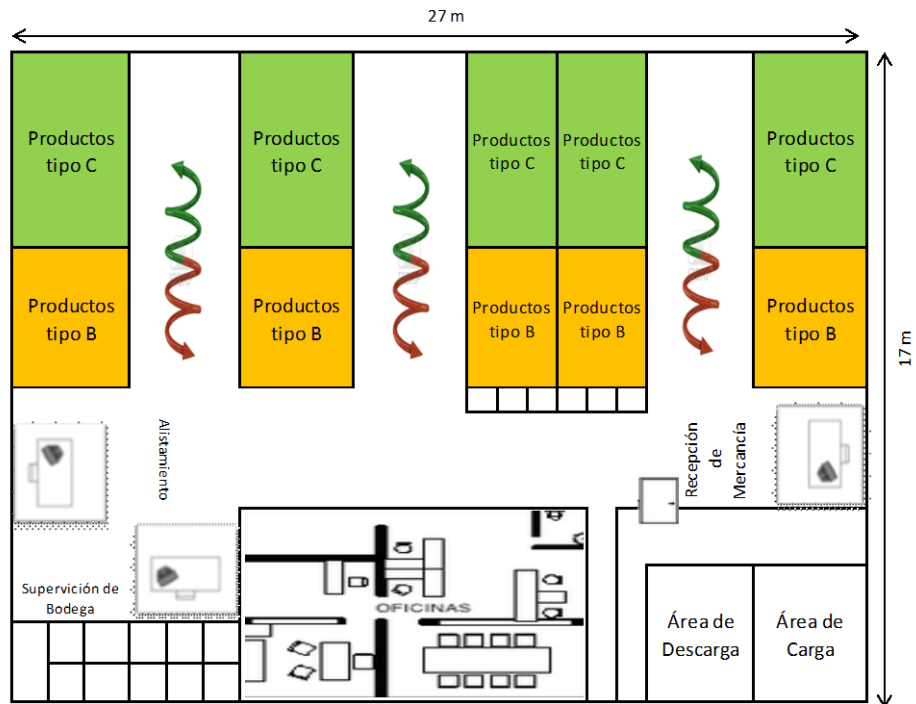


Fuente: Autores del proyecto. 2013

En el primer piso la estantería debe dividirse en dos la primer parte para los productos A y la otra parte para los productos B, siendo el piso con mayor movimiento de los tres pues se encuentran los productos con mejor rotación de

en toda la empresa, por lo tanto en el largo plazo se notará una disminución de la distancia recorrida por cada operario pues no tendrán que ir hasta el tercer piso a buscar productos de buena rotación.

Diagrama 8. Ubicación de productos por tipo en el piso 2

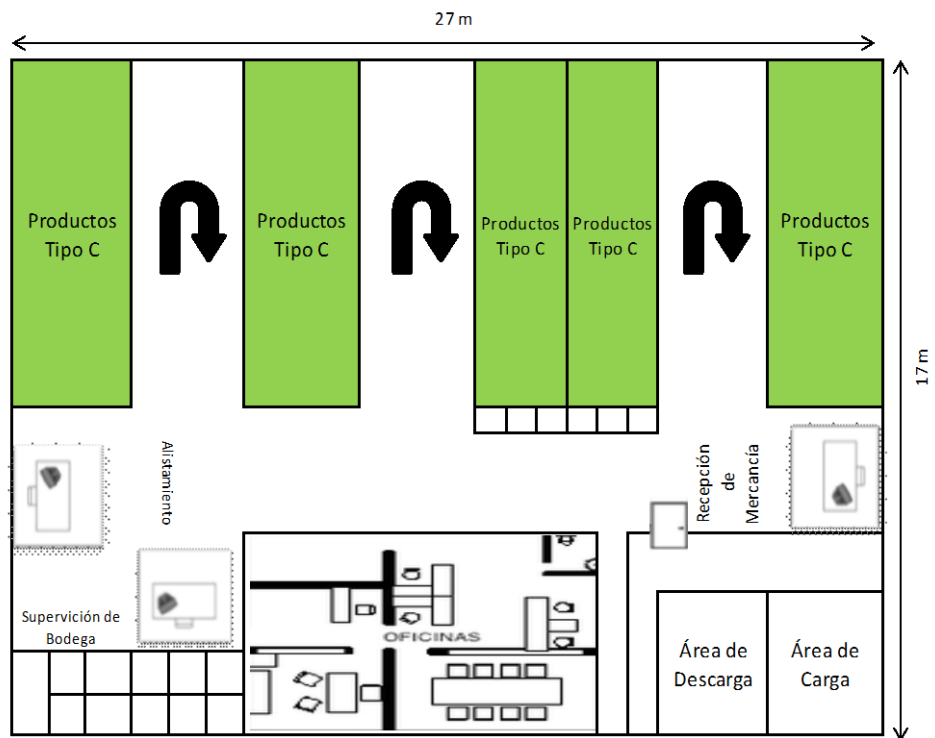


Fuente: Autores del proyecto. 2013

El segundo piso también debe dividirse en dos la primera parte para los productos B y la otra parte para los productos C, teniendo un flujo de artículos moderado y menor al del primer piso ya que su rotación no es tan buena como los tipo A.



Diagrama 9. Ubicación de productos por tipo en el piso 3



Fuente: Autores del proyecto. 2013

Y finalmente en el piso 3 deben almacenarse los productos tipo C, que son los de peor rotación y menor flujo de artículos.

## 2.4. VALIDAR EL SISTEMA MEDIANTE SIMULACIÓN

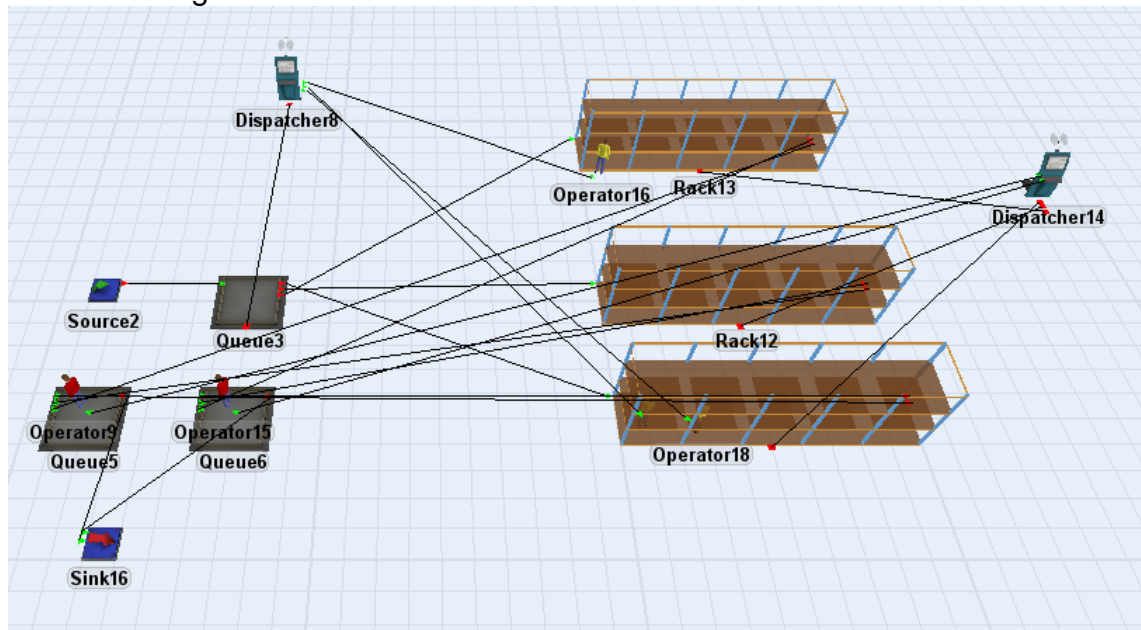
Para poder validar la propuesta de mejoramiento en las diferentes áreas operativas de la empresa, es necesario realizar dos simulaciones en donde se pueda comparar el funcionamiento del proceso actual con el propuesto y determinar si los cambios propuestos influyen en los tiempos de operación y número de alistamientos en un período de tiempo determinado.

Para poder realizar la simulación se utilizó el software Flexsim 3D simulation 6.0.2 de fácil adquisición y que presenta muchas bondades frente a la operación de la empresa como la programación de tiempos de los operarios, la utilización de racks que cumplen con el papel de la estantería, la animación en figuras 3D que permiten visualizar el proceso mientras se ejecuta, y por supuesto facilidad en el manejo y construcción de proyectos.

2.4.1. Parametrización del proceso actual: Se establecieron las diferentes locaciones de acuerdo al Layout de la empresa y las funcionalidades de cada una obteniendo un Source o fuente que va a generar los diferentes flowitems (Los cuales realizan el recorrido por cada una de las locaciones del proceso), posteriormente se ubicó un queue que funciona como el área de recepción de la mercancía, además se incorporaron 3 racks (Estantes) con 5 bahías o columnas y tres niveles o filas que representan los tres pisos que tiene la empresa actualmente (Permitiendo observar los diferentes tiempos empleados por los operarios en cada uno de los niveles). Luego se ubican otros 2 queues que representan el área de alistamiento y cargue de productos en la compañía y finalmente un Sink que da salida a los diferentes flowitems del proceso. En cuanto a la operación se crearon 3 operarios de camisa amarilla encargados de realizar descargues de los productos y su respectiva ubicación en los racks y otros 2 de camisa roja los cuales descargan los artículos de los rack y los ubican en los queues del área de alistamiento. Para el correcto funcionamiento de los operadores se crearon 2 dispatchers los cuales coordinan el trabajo de los operarios dentro de la simulación.

Lo anteriormente descrito se puede observar en la figura 27 tomada de la simulación.

Figura 27. Distribución de las locaciones en la simulación.



Fuente: Autores del proyecto. 2013

En cuanto a la programación del flujo de productos la empresa SyD Colombia S.A. aportó la información de las entradas de pedidos que se reciben por día con lo cual se puede determinar si estos arribos corresponden a un tipo de distribución estadística determinada. Para esto se utilizaron los siguientes datos en la tabla 52, correspondientes a la información de un mes:

Tabla 52. Hora de entrada de proveedores

DOC.	FECHA	HORA	SEG	DIF.	PROVEEDOR
6578	01/07/2013	11:31	16260	""	** ANULADO **
6443	02/07/2013	15:32	30720	3480	** ANULADO **
6444	02/07/2013	16:30	34200	""	COMERCIALIZADORA V.L.M
6446	03/07/2013	08:02	3720	15420	LABORATORIOS BAXTER S.A.
6447	03/07/2013	12:19	19140	240	IMCOLMEDICA S.A.
6448	03/07/2013	12:23	19380	15180	IMCOLMEDICA S.A.
6451	03/07/2013	16:36	34560	1680	ROMERO OSCAR ANDRES

Fuente: SYD Colombia S.A. 2012

Nota: En la tabla se muestran los primeros 7 registros del total de datos, el resto se encuentran en el anexo 6. Registro de llegada de proveedores.

Ya que el horario de trabajo de la empresa es de 7:00 am hasta las 5:00 pm se decidió realizar la revisión de llegada de pedidos cada dos horas obteniendo 5 intervalos con su respectiva frecuencia de arribos ver tabla 53.

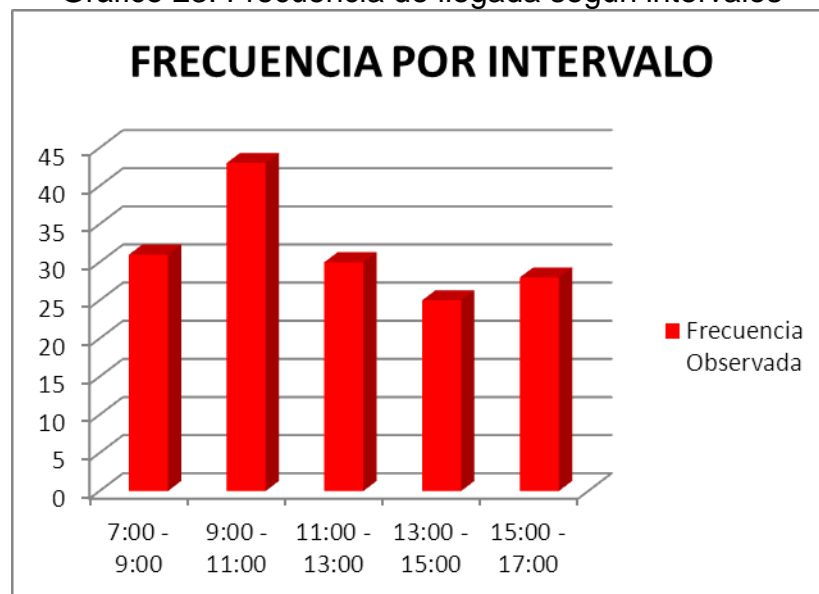
Tabla 53. Frecuencia de arribos por hora

Intervalo	Frecuencia observada
7:00 - 9:00	31
9:00 - 11:00	43
11:00 - 13:00	30
13:00 - 15:00	25
15:00 - 17:00	28

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Para determinar el tipo de distribución que presentan los datos se realizó la gráfico 23 de frecuencias.

Gráfico 23. Frecuencia de llegada según intervalos



Fuente: Autores del proyecto. 2013

En donde se observa que hay una distribución uniforme, sin embargo se debe descartar que estos datos correspondan a un tipo de distribución normal (Que de acuerdo a la gráfica es la que más se ajustaría). Para ello se aplican pruebas de bondad como la de Chi Cuadrado.

Los resultados de las pruebas (Que se encuentran en el anexo 7. Prueba chi cuadrado) confirman que éste tipo de datos no corresponde a un tipo de

distribución normal, por lo cual la única alternativa restante es que pertenecen a una distribución uniforme que se puede observar en la gráfica de frecuencias por intervalo. Para comprobarlo se realiza la siguiente prueba postulando la hipótesis de que los datos presentan una distribución uniforme:

Ya que se parte del hecho que cada intervalo tiene la misma probabilidad de tener el mismo número de arribos, se puede calcular la frecuencia esperada:

$$Fe = N \times P_i$$

Dónde:

Fe = Frecuencia esperada

N = Total de observaciones

P<sub>i</sub> = Probabilidad de ocurrencia para el intervalo i

Entonces:

$$Fe = 157 \times (1/5) = \mathbf{31,4}$$

Luego se calcula el estadístico de contraste determinado por la siguiente fórmula:

Fórmula 8. Chi calculado

$$X^2 = \sum_{i=0}^K \frac{(Fo_i - Fe_i)^2}{Fe_i}$$

Con k – 1 grados de libertad

Fuente: MONGE IVARS Juan. Estadística no paramétrica: Prueba Chi-Cuadrado. Proyecto e-Math. Página 5

Dónde:

X<sup>2</sup> = Estadístico de contraste

Fo<sub>i</sub> = Frecuencia Observada del intervalo i

Fe<sub>i</sub> = Frecuencia Esperada del intervalo i

Por consiguiente:

Fórmula 9. Cálculo de la prueba Chi calculado

$$X^2 = \frac{(31 - 31,4)^2}{31,4} + \frac{(43 - 31,4)^2}{31,4} + \frac{(30 - 31,4)^2}{31,4} + \frac{(25 - 31,4)^2}{31,4} + \frac{(28 - 31,4)^2}{31,4}$$

$$= \mathbf{6,02}$$

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Éste valor se debe comparar con el Chi crítico tomado de la tabla de Chi cuadrado, que para este caso debe calcularse con K-1 grados de libertad es decir: (5 -1) y con un alfa de 0,05 es de **9,48**. Ya que el valor del chi calculado es menor a chi crítico no se rechaza la hipótesis de que los valores obtenidos presentan una distribución uniformemente distribuida.

Debido a éste tipo de distribución se puede inferir que en cada uno de los diferentes intervalos se tiene la misma probabilidad de llegada de los pedidos y el programa flexsim da la posibilidad de programar éste comportamiento en la llegadas, para ello se programa el Sourcde forma que cree los flowitems con una distribución uniforme y un tiempo mínimo igual a 3035 segundos obtenido de dividir tiempo laborado por mes en segundos sobre el número de arribos al mes, para comprender mejor lo anteriormente expuesto se creó la tabla 54 (Determinación del tiempo mínimo en la distribución uniforme).

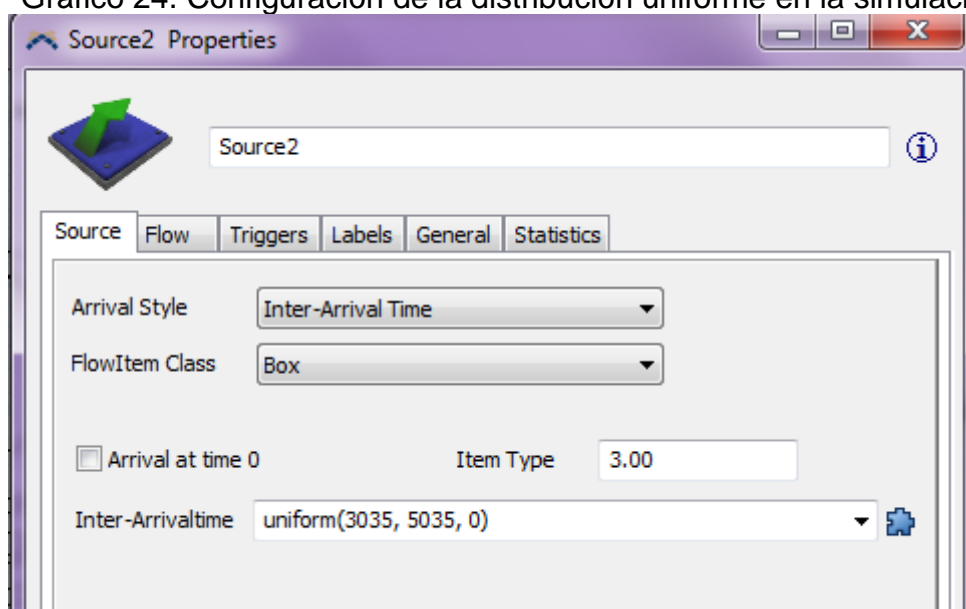
Tabla 54. Determinación del tiempo mínimo en la distribución uniforme

Unidad	Segundos
1 hora	3600
8 horas	28800
1 día	28800
22 días	633600
Pedidos	157
Pedidos/seg	4035,7
Límite Inferior	3035,66879
Límite Superior	5035,66879

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Finalmente se establecen éstos parámetros en la simulación como lo muestra el gráfico 24. Configuración de la distribución uniforme en la simulación.

Gráfico 24. Configuración de la distribución uniforme en la simulación.



Fuente: Autores del proyecto. 2013

En la pestaña de “Triggers” se configuran los flow ítems o artículos y se diferencian unos de otros por su color, en el caso particular de ésta simulación se crearon 9 productos (Máximo permitido para esta versión) al los cuales se les dio un color diferente.

También se deben configurar los tiempos de cargue y descargue de productos por parte de los operarios, cabe resaltar que para la simulación hay 2 tipos de operarios unos son los que descargan y ubican en los estantes (Camisa amarilla) y otros los que descargan directamente de los estantes y alistan en zona de alistamiento (Camisa roja) ya que se tiene tiempos muy diferentes.

Se identificaron tres operaciones distintas dentro del proceso operativo, unas son las inspecciones cuando los productos llegan a la zona de descargue, otra la ubicación en los estantes y finalmente la verificación de los alistamientos, para cada operación se realizó una toma de tiempos por medio de un muestreo aleatorio con 100 observaciones para cada actividad (Los datos de tiempos se encuentran en el anexo 8. Toma de tiempos por actividad).

En el caso de la inspección se encontraron tres rangos diferentes de tiempos ya que éste tiempo va de la mano con el volumen y especificación de cada producto, en la tabla 55. Rangos de tiempos de inspección se pueden observar sus respectivas duraciones.

Tabla 55. Rangos de tiempos de inspección

RANGO	TIEMPO (SEG)
1	183 – 211
2	450 – 475
3	520 – 600

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Por lo cual se decidió obtener la media y la frecuencia de cada rango de manera que se pueda establecer la probabilidad de ocurrencia de cada rango, para poder observar mejor esta situación se diseñó la tabla 56 de probabilidad y media de cada rango:

Tabla 56. Probabilidad y media de cada rango

Rango	Tiempo(Seg)	Frecuencia	Media (Seg)	Probabilidad (%)
Rango 1	183	1	198	13
	187	1		
	192	2		
	195	1		
	198	1		
	203	2		
	205	2		
	210	2		
	211	1		
Rango 2	450	2	461	52
	451	3		
	452	2		
	453	2		

	454	1		
	455	6		
	456	2		
	457	1		
	458	1		
	459	5		
	460	2		
	461	1		
	463	2		
	464	4		
	465	2		
	466	6		
	467	1		
	468	2		
	470	1		
	471	1		
	473	3		
	475	2		
	520	1		
	524	1		
	529	1		
	541	1		
	546	1		
	547	1		
	557	1		
	560	1		
	565	1		
	568	1		
	569	1		
	570	1		
Rango 3	571	1	570	35
	573	1		
	575	1		
	576	1		
	577	1		
	578	1		
	580	1		
	581	3		
	582	1		
	583	1		
	585	1		
	586	2		
	587	1		

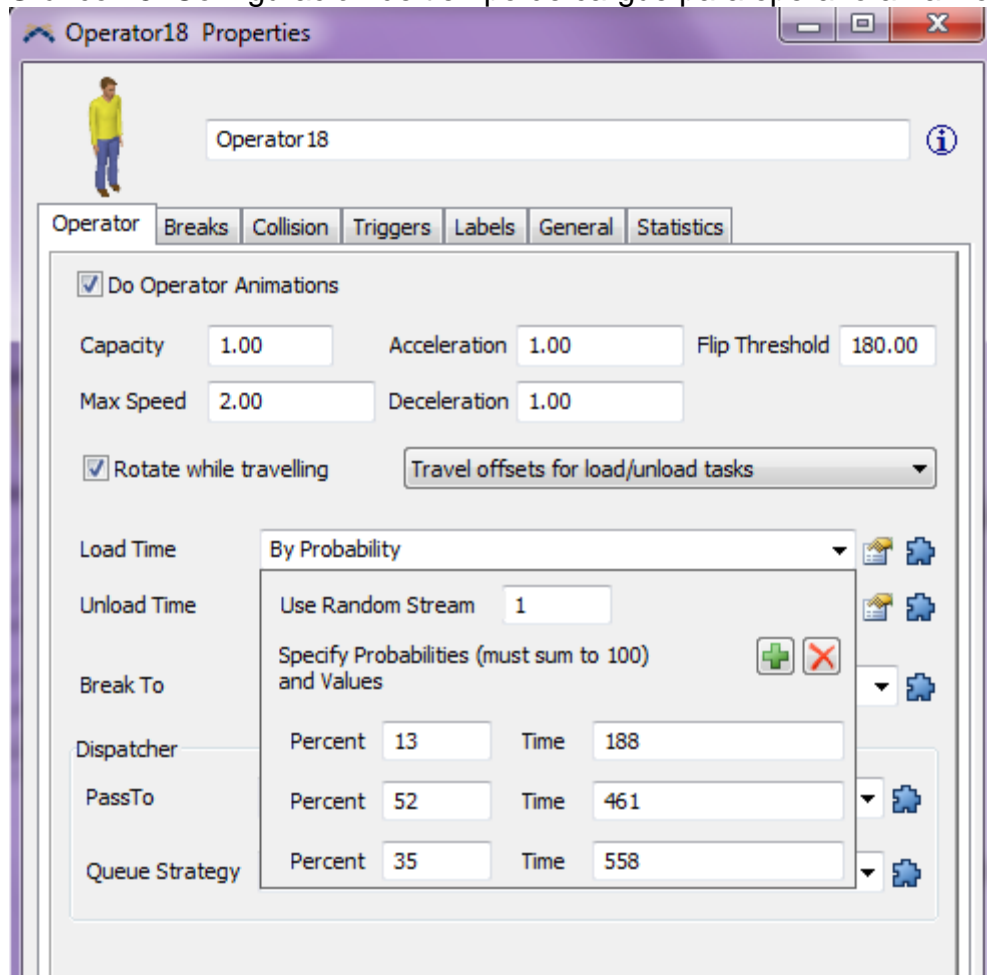


	592	2		
	595	2		
	599	2		
	600	1		
<b>Total</b>		<b>100</b>		

Fuente: Autores del proyecto 2013

Por lo cual se configuraron los tiempos por medio de probabilidades, un 13 % para un tiempo medio de 198 segundos, un 52% para el tiempo de 461 segundos y un 35% para 570 segundos, lo anteriormente descrito se puede observar en la gráfico 25 de configuración de tiempo de cargue para operario amarillo.

Gráfico 25. Configuración de tiempo de cargue para operario amarillo.



Fuente: Autores del proyecto. 2013

Para configurar los tiempos de descargue se realizó una toma de tiempos, contados desde que se finaliza la inspección hasta que se ubican en la estantería, el detalle de esta toma se encuentra descrito en el anexo 8 (Toma de tiempos por actividad). Como resultado de ellos se tiene una clara diferencia de tiempo debido a la ubicación (Piso) de cada producto, para comprender

mejor lo anteriormente descrito se creó la tabla 57 (Tiempo de ubicación por piso).

Tabla 57. Tiempo de ubicación por piso.

Piso	Tiempo promedio empleado (Seg)
1	473
2	712
3	1179

Fuente: Autores del proyecto. 2013

2.4.2. Parametrización del sistema propuesto: En cuanto al modelo propuesto en cada una de las actividades del proceso de almacenamiento y distribución se realizaron unas variaciones al proceso actual, estos cambios se pueden observar mejor en la tabla 58.

Tabla 58. Modificaciones de la simulación por actividad

OPERACIÓN	ELECCION SEGÚN METODOLOGIA	MODIFICACIÓN
Recepción de mercancía	Pre-recepción	Se determinaron los tiempos de inspección los cuales involucran el tiempo dedicado al registro de entrada de los productos en el sistema. Se dio organización tipo ABC según colores. Además se redujo el número de operarios en esta labor ya que con el procedimiento de pre recepción y el modelo de centroides es mucho más fácil la ubicación en los estantes
Almacenamiento unidades sueltas	Gabinetes modulares	No se modifica
Despacho	Recipientes modulares	Se aumentó la capacidad de carga del operario, ya que con

		estos recipientes se podrá transportar mayor cantidad de productos por viaje.
Almacenamiento	Estante tipo drive-in	No se modifica
Alistamiento	Preparación por pedidos individuales	Se dispuso un queue en la zona de alistamiento, el cual recibe productos individualmente.
Alistamiento	Preparación con carretillas o gatos	Se ubicó un queue en la zona de alistamiento, los cuales reciben lotes de productos.

Fuente: Autores del proyecto. 2013

En cuanto al almacenamiento Flexsim cuenta con un solo tipo de estante (El Rack), sin embargo los tipos de estantería no son tan determinantes en los tiempos de alistamiento de productos.

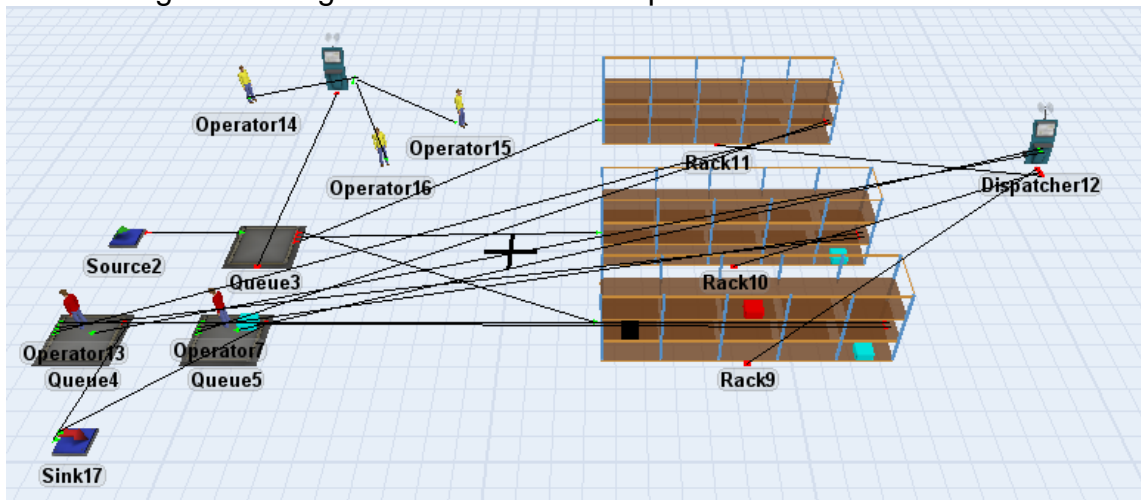
Además se ordenaron las ubicaciones de los flowitems configurando los triggers, para el caso de la empresa SyD Colombia S.A. se identificaron 3 tipos de productos los tipo A, B y C a los que se les dio un color diferente y se especifican en la tabla 59. También se puede observar mejor en la figura 28.

Tabla 59. Colores según el tipo de producto

Color	Tipo	Piso
Aqua	A	1
Negro	B	2
Rojo	C	3

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Figura 28. Organización ABC de los productos en la estantería

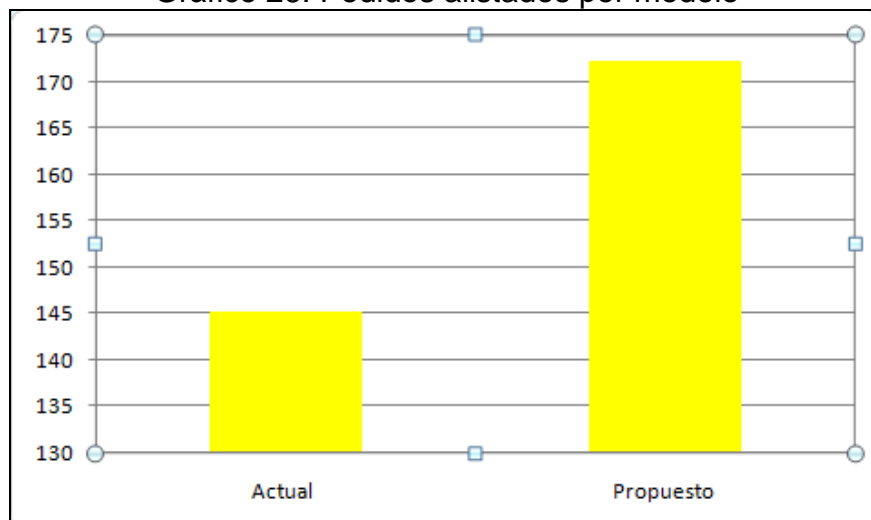


Fuente: Autores del proyecto. 2013

El resto de condiciones se dejaron igual a las configuradas en el proceso actual ya que se deben comparar los tiempos y números de alistamientos para los dos procesos en diferentes periodos.

2.4.3. Análisis de resultados: Ya que se tienen los datos de los pedidos mensuales se decidió hacer un corte a los 633600 segundos (Un mes laboral) para así poder comparar los resultados de ambas simulaciones (Actual y propuesta). Para ello se elaboró el gráfico 26.

Gráfico 26. Pedidos alistados por modelo

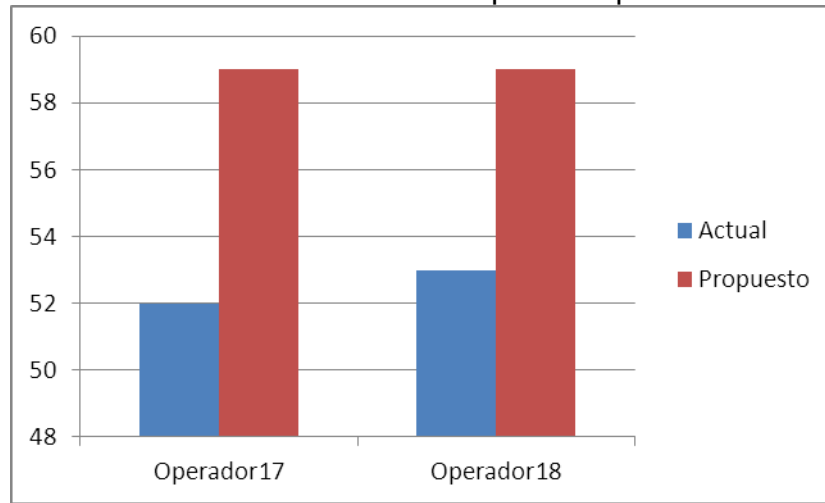


Fuente: Autores del proyecto. 2013

Lo anterior evidencia que por medio de los cambios propuestos en el almacén es posible alistar un mayor número de pedidos (Se pasan de 146 en el actual a 172 en el propuesto, que significa un 17% de crecimiento), ya que con una mejor disposición de productos en la estantería y mejores herramientas de trabajo para los empleados se pueden llegar a mejorar las cifras de pedidos

cumplidos. De igual manera se puede observar que los alistamientos por operario crecen en la misma medida, tal como se muestra en el gráfico 27.

Gráfica 27. Alistamientos de operarios por modelo.



Fuente: Autores del proyecto. 2013

El total de estadísticas reflejadas por la simulación del modelo propuesto se encuentra en el (Anexo 9. Estadísticas modelo propuesto) donde se puede observar contenidos máximos y mínimos de pedidos por estantería, tiempo de utilización de los rack, entre otras.

## 2.5. INDICADORES DE GESTIÓN

Una vez se presentó la propuesta a la gerencia del centro de distribución de SyD Colombia sobre el desarrollo de una idea que incrementaría la productividad del almacén, se indagó sobre el sistema de indicadores que utilizaban para medir las operaciones en esta, y la respuesta fue la siguiente, “En primer lugar no existen indicadores que nos permitan tener una unidad de medida para poder evidenciar el estado de los procesos, se desconoce si son efectivos, estamos sesgados”<sup>111</sup>. Entrando en detalle, se detectó que el único control de gestión que se tiene es el de salida, entrada y unidades almacenadas, posteriormente no se encuentra algún seguimiento periódico a estas métricas.

Teniendo en cuenta las inexactitudes encontradas en el diagnóstico, se tomó la decisión de proponer un sistema de indicadores integral que permita identificar las diferentes falencias que se derivan del desarrollo normal de las actividades y permitir tener un punto base para conocer la eficiencia, efectividad, eficacia, calidad y la incidencia de la gestión realizada, en resumidas cuenta la productividad del almacén.

Con base en lo anterior, se puede observar la tabla 60, en la cual se dan a conocer las métricas propuestas, y como medir a través de una expresión cuantitativa el desempeño de los procesos del almacén, cuya magnitud al ser comparada puede estar señalando una desviación sobre la cual se tomarán acciones correctivas o preventivas según el caso, en otras palabras es la relación entre las metas u objetivos y los resultados de SyD Colombia S.A.

---

<sup>111</sup> Gerente centro de distribución SyD Colombia S.A. 2013

Tabla 60. Indicadores de gestión actual

Indicador	Objetivo	Definición	Periodicidad	Fórmula	Unidad de medida
Productividad del almacén	Verificar la cantidad de pedidos despachados por mes	Identifica el número de pedidos recibidos por operario al mes	Mensual	$\frac{\text{Número de pedidos recibidos por operario al mes}}{\text{Número de pedidos despachados al mes}}$	Unidades
Número de órdenes completas	Identificar el número o porcentaje de órdenes entregadas, pero no en la fecha pactada con el cliente	Consiste en conocer las órdenes entregadas al cliente pero no generan satisfacción a este.	Mensual	$\frac{\text{Cantidad de órdenes despachadas completas}}{\text{Cantidad total de órdenes despachadas}}$	Unidad o porcentaje
Número de órdenes perfectas	Establecer el número o porcentaje de órdenes entregadas a tiempo	Da a conocer las órdenes entregadas al cliente en el tiempo establecido	Mensual	$\frac{\text{Cantidad de órdenes perfectas}}{\text{Cantidad total de órdenes}}$	Unidad o porcentaje
Número de palets movidos por día	Validar el número de palets movidos por unidad de tiempo	Define el número de palets movidos por operario en la unidad de tiempo determinada	Mensual	$\frac{\text{Número de palets movidos}}{\text{Número de palets recibidos}}$	Unidad o porcentaje

Fuente. Autores del proyecto. 2013

Primer indicador: Productividad del almacén

Figura 29. Productividad del almacén

Nombre del indicador	Productividad del almacén	Unidad de medida	Unidades
Riesgo Operativo (Rangos)	$X < -8\% ; X >= 8\%$	$-8\% < X < -5\% ; 5\% < X < 8\%$	$-5\% \leq X < 5\%$
	Mal	Regular	Bien
	El rango negativo dice que se esta recibiendo mas de lo se despacha, y el rango positivo dice que se esta despachando mas de lo que se recibe. Se identifica el número de pedidos recibidos por operarios al mes sobre el número de pedidos despachados por mes. Los datos se obtienen de la simulación realizada en el software Flexsim. (Modelo propuesto)		
Pedidos recibidos por mes	% Indicador 1	Pedidos despachados por operario al mes	
93	0%	93	

Fuente. Autores del proyecto. 2013

El indicador de productividad del almacén se ubica en alerta verde como lo muestra la figura 29, el cual con base en los resultados arrojados en el proceso de simulación, genera 93 pedidos recibidos y despachados en el mes por parte de los operarios, esto hace que este indicador este orientado al objetivo del negocio.

Segundo indicador: Número de órdenes completas

Figura 30. Número de órdenes completas

Nombre del indicador	Número o porcentaje de órdenes completas	Unidad de medida	Unidades o porcentaje
Riesgo Operativo (Rangos)	$X < -5\% ; X >= 5\%$	$-5\% < X < -3\% ; 3\% < X < 5\%$	$-3\% \leq X < 3\%$
	Mal	Regular	Bien
	Se identifica el número de ordenes que se alistarón y despacharón pero no se cumplierón en la fecha de entrega al cliente.		
Número de órdenes totales	% Indicador 2	Número de órdenes completas	
62	-3,00%	60	

Fuente. Autores del proyecto. 2013

La figura 30, garantiza que la unidad de medida para el número de órdenes completas sea un factor determinante en la toma de decisiones, debido a que indica que número o qué porcentaje de las órdenes no se entregaron a tiempo al cliente. El indicador se ubica en la franja verde en la cual su resultado es bueno ya que resta el 3% para cumplir con la meta.



Tercer indicador: Número de órdenes perfectas

Figura 31. Número de órdenes perfectas

Nombre del indicador	Número o porcentaje de órdenes perfectas	Unidad de medida	Unidades o porcentaje
Riesgo Operativo (Rangos)	$X \leq -12,5\% ; X \geq 12,5\%$	$-12,5\% < X < -3\% ; 3\% < X < 12,5\%$	$-3\% \leq X < 3\%$
	Mal	Regular	Bien
	Se identifica el número de órdenes que se alistaron y despacharon cumpliendo con la fecha de entrega al cliente. La información se obtuvo a través de Flexsim deduciendo los pedidos que se alistaron con el menor tiempo posible.		
Número de órdenes totales	% Indicador 2	Número de órdenes perfectas	
172	-1,00%	171	

Fuente. Autores del proyecto. 2013

La figura 31, da a conocer esas órdenes alistadas, despachadas y entregadas en el tiempo estipulado al cliente, la cual dicha información se conoce con base en los resultados de la simulación, donde la operación fue eficiente. El resultado de este indicador fue el 1% para alcanzar la meta, permitiendo así identificar un estado confiable en la actividad.

Cuarto indicador: Número de palets movidos por día

Figura 32. Número de órdenes perfectas

Nombre del indicador	Palets movidos por día o por hora	Unidad de medida	Unidades o porcentaje
Riesgo Operativo (Rangos)	$X \leq -8\% ; X \geq 8\%$	$-8\% < X < -3\% ; 8\% < X < 12,5\%$	$-3\% \leq X < 3\%$
	Mal	Regular	Bien
	El rango negativo dice que se está moviendo menos palets de que lo se recibe. El rango positiva dice que se esta moviendo el 97% o más de los palets recibidos. Este indicador si que conviene individualizarlo por persona. Hay que contar los tiempos de paro de carretilla por tener los carretilleros otras dedicaciones. Se puede obtener por día o por hora.		
Número de palets recibidos al mes	% Indicador 2	Número de palets movidos	
186	-7,60%	172	

Fuente. Autores del proyecto. 2013

El indicador de palets movidos por día o por hora, se puede clasificar por operario para poder identificar la productividad. En este caso se ubica en alerta amarilla como lo muestra la figura 32 con un porcentaje del 7,60% para alcanzar la meta. Este indicador conviene individualizarlo por persona debido a que hay que contar los tiempos de paro de carretilla ya que se generan otras dedicaciones.

## 2.6. EVALUACIÓN FINANCIERA

Para evaluar económicamente la posible implementación de la propuesta en SyD Colombia S.A., y con el fin de conocer el aporte que genera el cumplir con más pedidos, se realizó un análisis financiero teniendo en cuenta un proyecto con un horizonte de dos (2) años.

Los beneficios asociados al proyecto se pueden analizar de acuerdo al siguiente rubro, el cual es el incremento en ventas teniendo en cuenta los 26 pedidos adicionales mensuales, que surgen de aplicar y desarrollar el modelo. Para cuantificar esto se proyectó el detalle de costos de la propuesta (Ver Anexo 10).

A continuación, en la tabla 61 se identifican los costos asociados que permiten conocer el beneficio que genera la propuesta.

Tabla 61. Costos de la propuesta.

<b>COSTOS DE LA PROPUESTA</b>	
Capacitaciones	\$15.147.000
Costos de almacenaje	\$40.791.000
Software	\$1.560.000
Modelo	\$20.196.000
<b>Total</b>	<b>\$77.694.000</b>

Fuente. Autores del proyecto. 2013

Para la capacitación para los empleados de SyD Colombia S.A., se tomó como base, un salario de un capacitador de \$3.000.000 con un factor prestacional de 53% (Prestaciones Sociales 21%, sistema de seguridad social integral 23% y otros 9%) lo que conduce a un salario total de \$4.590.000, el cual se convierte en hora dividiendo entre 160 horas al mes suponiendo 40 horas semanales, teniendo como resultado \$28.688 por hora. Esta es multiplicada por las 8 horas de duración de la capacitación y a su vez se multiplica por 3 meses que se estima para el desarrollo del modelo.

Los costos del software ZEBRA DESIGNER PRO fueron suministrados por una compañía que utilizó el software y permitió el acceso a esta información.

En cuanto al modelo, se realiza el mismo proceso que se efectuó para la persona que va a capacitar a los empleados, a diferencia de que el salario es de \$2.000.000 y la hora es de \$19.125, teniendo en cuenta que son 2 personas en total por 22 días de 8 horas de inversión en tiempo cada uno y a su vez se multiplica por 3 meses que se estima para el desarrollo del modelo.

Teniendo claros los costos del proyecto es necesario calcular el beneficio económico del mismo. Con este fin, se evalúan a continuación 3 escenarios posibles: pesimista, intermedio y optimista.

Cada uno de los escenarios se definió por la empresa a partir de un crecimiento o decrecimiento del valor de las ventas de acuerdo a su experiencia en el mercado, de igual manera que el costo de oportunidad. Para efectos de este análisis, el escenario pesimista se tiene un crecimiento anual del 25%, en el intermedio un 30% y en el optimista un 35% (Obtenidos del flujo de caja realizado por la gerencia, esta información se encuentra en el anexo 11 donde el crecimiento anual de las ventas siempre se ha estimado en el 30% para observar mejor éste dato se creó la tabla 62), evaluados a través de un flujo de caja, valor presente neto (VPN), tasa interna de retorno (TIR) y beneficio-coste.

Tabla 62. Proyección anual de ventas

<b>AÑO</b>	<b>VENTAS</b>	<b>CRECIMIENTO</b>
2009	\$ 60.228.708.325	
2010	\$ 78.297.320.822	30%
2011	\$ 101.786.517.069	30%
2012	\$ 132.322.472.190	30%
2013	\$ 172.019.213.874	30%
2014	\$ 223.624.978.001	30%
2015	\$ 290.712.471.401	30%

Fuente: SyD Colombia S.A. 2013

Los datos relacionados en la tabla anterior se pueden consultar en el anexo 11, a continuación se presenta el flujo de caja de cada escenario:

Tabla 63. Escenario optimista de la propuesta

<b>ESCENARIO OPTIMISTA</b>			
<b>Egresos</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Capacitaciones	\$ 15.147.000		
Costos de almacenaje	\$ 40.791.000		
Software	\$ 1.560.000		
Modelo	\$ 20.196.000		
<b>Total</b>	\$ 77.694.000		
Pedidos cumplidos adicionales	26	\$ 270.125.324	\$ 364.669.187
Utilidad neta promedio		\$ 83.738.850	\$ 109.400.756
Ventas promedio por pedido	35%	\$ 865.786	\$ 1.168.811
	-\$ 77.694.000	\$ 6.044.850	\$ 115.445.607
<b>TASA DE OPORTUNIDAD</b>	10%		
<b>VPN</b>	\$21.100.827,97		
<b>TIR</b>	26%		
<b>Rb/c</b>	3,48		

Fuente: Autores del proyecto. 2013.

El escenario optimista (Tabla 63) arroja un VPN de \$21.100.827, una TIR de 26% y una relación beneficio- costo de 3,48, los pedidos cumplidos adicionales se obtiene de multiplicar los 26 pedidos mensuales adicionales (obtenidos de la simulación del modelo propuesto) por el valor promedio por pedido, esto a su vez multiplicado por 12 meses, de ahí se puede establecer la utilidad neta promedio y las ventas promedio por pedido es el resultado de dividir las ventas mensuales promedio por el número de pedidos promedio mensuales. En la tabla 62 se encuentran relacionadas las ventas y pedidos.

Tabla 64. Ventas por pedido

<b>Valor de Ventas Anuales</b>	
Ventas Anuales Promedio	\$ <b>1.516.857.588</b>
Ventas mensuales promedio	\$ 126.404.799
Pedidos promedio mensuales	146
Ventas por pedido	\$ <b>865.786</b>
Ventas por pedidos adicionales mensuales	\$ 22.510.444
<b>Ventas anuales adicionales</b>	\$ <b>270.125.324</b>

Fuente: SyD Colombia S.A. 2013

Posteriormente se proyecta el segundo año con una expectativa del 35% de crecimiento y se generan los otros dos escenarios (Intermedio y pesimista)

Tabla 65. Escenario intermedio de la propuesta

<b>ESCENARIO INTERMEDIO</b>			
<b>Inversión inicial</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Capacitaciones	\$ 15.147.000		
Costos de almacenaje	\$ 40.791.000		
Software	\$ 1.560.000		
Modelo	\$ 20.196.000		
<b>Total</b>	\$ 77.694.000		
Producción adicional	26	\$ 270.125.324	\$ 351.162.921
Utilidad neta promedio		\$ 83.738.850	\$ 105.348.876
Tasa de crecimiento de los precios	30%	\$ 865.786	\$ 1.125.522
	-\$ 77.694.000	\$ 6.044.850	\$ 111.393.727
<b>TASA DE OPORTUNIDAD</b>	10%		
<b>VPN</b>	\$18.056.590,66		
<b>TIR</b>	24%		
<b>Rb/c</b>	3,48		

Fuente: Autores del proyecto. 2013

El escenario intermedio (Tabla 65) arroja un VPN de \$18.056.590 una TIR de 24% y una relación beneficio- costo de 3,48.

Tabla 66. Escenario pesimista de la propuesta

ESCENARIO PESIMISTA			
Inversión inicial	0	1	2
Capacitaciones	\$ 15.147.000		
Costos de almacenaje	\$ 40.791.000		
Software	\$ 1.560.000		
Modelo	\$ 20.196.000		
<b>Total</b>	\$ 77.694.000		
Producción adicional	26	\$ 270.125.324	\$ 337.656.655
Utilidad neta promedio		\$ 83.738.850	\$ 101.296.996
Tasa de crecimiento de los precios	25%	\$ 865.786	\$ 1.082.233
	-\$ 77.694.000	\$ 6.044.850	\$ 107.341.847
<b>TASA DE OPORTUNIDAD</b>	10%		
<b>VPN</b>	\$15.012.353,35		
<b>TIR</b>	21%		
<b>Rb/c</b>	3,48		

Fuente: Autores del proyecto 2013.

El escenario pesimista (Tabla 66) arroja un VPN de \$15.012.353, una TIR de 21% y una relación beneficio- costo de 3,48.

Es posible concluir, que el proyecto es viable económicamente en cada uno de los tres escenarios, debido a que generan una TIR mayor al costo de oportunidad, un VPN positivo en cada uno de ellos y en todos los escenarios recuperan la inversión en el primer año, en cuanto a la relación beneficio- costo se puede decir que el proyecto aconsejable ya que el beneficio es mayor a uno (1), lo que significa que los ingresos netos son mayores a los egresos netos.

## CONCLUSIONES

- Para lograr proponer un sistema de gestión de almacén es necesario involucrar todas las actividades u operaciones del área buscando que éstas estén coordinadas la una con la otra, de manera que se mejoren los tiempos y se facilite la labor para el personal involucrado. Éste proceso a su vez necesita de un estudio minucioso y detallado en cada paso donde intervienen estudios de tiempos, distribución de planta, análisis estadístico, investigación de alternativas y procedimientos de almacenaje, entre otras.
- Para todo proyecto que implique la simulación de un proceso productivo o de distribución es necesario empezar por modelar el sistema como se encuentra actualmente, de manera que se puedan comparar los datos obtenidos por la simulación con los reales y posteriormente se realizan los ajustes pertinentes en la simulación del modelo propuesto con el fin de evaluar los resultados del cambio de cada variable.
- En la simulación de todo proceso es necesario tener un análisis estadístico de los datos obtenidos por la toma de tiempos, ya que muchas veces éstos procesos tienden comportarse de acuerdo a una distribución estándar (Normal, exponencial, uniforme, logarítmica, etc), por eso se hace necesaria la aplicación de pruebas de bondad, las cuales nos permiten saber con certeza si éstos datos (Que inicialmente pueden parecer aleatorios) pertenecen alguna de esas distribuciones.
- El modelo de disposición para almacén permite dar una ubicación en la estantería a los diferentes productos dependiendo de su rotación y la distancia entre un punto del estante a la bahía (o punto de salida) de manera que los artículos más importantes para la empresa sean colocados en los lugares donde menos tiempo se demoren los operarios para alistar y los procesos de almacén tengan dinamismo y velocidad.
- El método AHP (Modelo de decisión multi-criterio), permitió escoger las mejores alternativas para las diferentes actividades realizadas en la zona de almacenamiento, tal es el caso del tipo de estantería, herramientas para el alistamiento, procedimiento para la recepción de material etc. Hay que tener mucho cuidado en la priorización de criterios tanto a nivel económico como en funcionalidad para así evitar la toma de una decisión errónea.
- En la realización de todo proyecto es muy importante realizar una investigación exhaustiva del tema específico, en el caso del presente proyecto las principales técnicas de almacenamiento en la actualidad sus ventajas y desventajas, esto se convierte en una labor fundamental para obtener buenos resultados puesto que la falta de éste conocimiento puede llevar a cerrar la puerta a alternativas con buenos resultados en el mercado.
- Con la implementación del sistema de gestión de almacén, la empresa SyD Colombia S.A. mejorará su funcionamiento en el proceso de recepción y

alistamiento de pedidos, ya que la bodega se ordena de forma tal que los operarios puedan disminuir tiempos teniendo un orden claro de ubicación en estantería.

- Con el ordenamiento de los productos es posible empezar a llevar una trazabilidad a cada artículo, de manera que se tengan mejores datos estadísticos para soportar de forma objetiva la toma de decisiones en compras.
- Se determinaron cuáles eran los productos tipo A, B y C (Técnica que la empresa no utilizaba) identificando cuales son claves para la empresa y necesitan un trato especial, lo que ayuda al operario a ir de la mano con los objetivos de la empresa en cuanto a la optimización de recursos.
- Las mejoras en cuanto a las herramientas a utilizar como lo son las carretillas y las bandejas permiten una mejor manipulación de la mercancía evitando así deterioros o daños del producto y por ende el costo de un nuevo pedido. Además se debe tener en cuenta que muchos productos han estado en stock por mucho tiempo y se han tenido que desechar puesto que ya no sirven para su uso, todo esto debido al desorden en las ubicaciones y que muchas veces los operarios no recuerdan la ubicación de cada ítem.
- Con la identificación plena de cada producto los operarios reducirán el margen de error en los alistamientos de productos, logrando así disminuir devoluciones por parte de los clientes y mejorando la calidad del servicio. De ésta forma se disminuyen los costos de envíos y derivados de estos procesos.
- El proyecto permitirá a la empresa aumentar el número de pedidos alistados al mes, de forma tal que se cumpla con la totalidad de la demanda y obtener mayores ingresos como consecuencia del ordenamiento de procesos.
- La evaluación financiera del proyecto permite observar una viabilidad económica en los diferentes escenarios (Optimista, intermedio y pesimista), con una TIR que oscila entre el 21% y el 26%.

## RECOMENDACIONES

- Implementar el modelo de gestión de almacén que traerá beneficios tanto económicos como operativos para la empresa, empezando por la intervención de las capacitaciones al personal operativo buscando el ordenamiento de productos en estantería.
- Llevar un control periódico de los indicadores de gestión en almacén para de ésta forma asegurar el cumplimiento de los procesos y el mantenimiento de las buenas prácticas de operación, las cuales contribuyen al mejoramiento continuo de la empresa.
- Fomentar en los empleados la cultura del respeto a los procedimientos con el fin de que todos trabajen con el mismo objetivo y se logre la identificación temprana de fallas que afecten directamente los intereses tanto del almacén como de la empresa en general.
- Cambiar paulatinamente las herramientas de trabajo de los operarios de acuerdo a la capacidad económica actual, de forma tal que en el largo plazo se puedan implementar todas las mejoras propuestas por el sistema de gestión de almacén.
- Continuar con el seguimiento o trazabilidad de los productos, ya que el mercado presenta cambios constantes y lo que en la actualidad representa un producto tipo A puede llegar a ser un tipo C en el futuro, debe haber un proceso de actualización que indique el estatus de cada artículo para evitar retrocesos en las operaciones.
- Realizar una revisión mensual del modelo de disposición para almacén, identificando oportunamente los cambios que ayudan a la disminución en los tiempos de alistamiento, y al mismo tiempo llevar un informe de los tiempos de alistamiento de los productos más importantes para la empresa con el fin de determinar si se están ubicando en el lugar correcto dentro del estante.
- Mantener una comunicación constante de la parte gerencial a la operativa, de forma tal que se identifiquen inconvenientes en el cumplimiento de los procedimientos, propuestas de mejora para la operación, fallas en el control y manejo de productos, aptitudes del personal y estado de los activos del área, entre otras.



## BIBLIOGRAFÍA

CHAPMAN, Stephen N .Planificación y control de la producción, Pearson Educación, México, 2006; p.45

CHRISTOPHER, Martin. Logística aspectos estratégicos, Limusa, 2002, página 25.

CUATRECASAS, Lluís, Gestión competitiva de stocks y procesos de producción. Gestión 2000. Barcelona.

FERREL O.C., HIRT Geoffrey, Ramos Leticia, Adriaenséns Marianela y Flores Miguel Ángel. Introducción a los negocios en un mundo cambiante, Cuarta edición, Mc Graw Hill, 2004, Pág. 282.

FRANKLIN B. Enrique. Organización de empresas, Segunda edición, Mc Graw Hill, 2004, Pág. 362.

FRAZEELE, Edward H. Logística de almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial. Norma 2007. Bogotá.

GÓMEZ SERNA Humberto. Gerencia estratégica, planeación y gestión: Teoría y metodología, Séptima edición. 3R Editores 2000.

HEIZER, JAY. Dirección de la producción, sexta edición. Prentice Hall 2001.

HOYOS, VICTOR. Líderate: Como reinventarse a través del liderazgo interior. Planeta 2011. Bogotá.

KERR, JAMES M. Las mejores prácticas para empresas exitosas: Obtengan un desempeño sostenible y de alta categoría Editorial: Panamericana 2009. Bogotá.

LAMB CHARLES, Hair Joseph y Mcdaniel Carl. Marketing, Sexta edición, international thomson editores S.A., 2002, Pág. 383.

MAULEON TORRES, Mikel. Sistemas de almacenaje y picking, edc Díaz de Santos, 2003, 89

MORA GARCÍA Luis Aníbal, Indicadores de la gestión logística, Ecoe Ediciones, año 2008, página 1 a 16.

MUÑOZ Z, Rubén Darío. Diccionario de la logística y negocios internacionales; Ecoe ediciones, año 2009. Bogotá

PRIETO HERRERA, Jorge Eliécer. La gestión estratégica organizacional. 2008  
ROUX Michel. Manual de logística para la gestión de almacenes, cuarta edición. Gestión 2000.

## INFOGRAFÍA

[www.cinematic.com.mx/pdf/scm%20management.pdf](http://www.cinematic.com.mx/pdf/scm%20management.pdf). 2012  
[www.flexsim.com](http://www.flexsim.com). 2012  
[www.mobotix.com/es/\\_LM/Aplicaciones/Industria/Gesti%C3%B3n-de-Almac%C3%A9n](http://www.mobotix.com/es/_LM/Aplicaciones/Industria/Gesti%C3%B3n-de-Almac%C3%A9n). 2012  
[www.biblio.una.edu.ve/docu7/bases/marc/texto/t36760.pdf](http://www.biblio.una.edu.ve/docu7/bases/marc/texto/t36760.pdf). 2012  
[www.openmarket.com.co/](http://www.openmarket.com.co/). 2012  
[www.mecalux.es/external/magazine/40890.pdf](http://www.mecalux.es/external/magazine/40890.pdf). 2012  
[www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com). 2012

# **ANEXOS**

Anexo 1. Listado de clientes

Tabla 67. Listado de clientes

<b>Cientes</b>
Acimedical Ltda
Álvarez henao luis
Angelica martes
Asistencia médica inmediata
Bienestar - vivir – cecam
Biomedical
Cardio sur
Cardiomedic
Centro cancerológico
Centro oftalmológico carriazo
Cevied Ltda
Clínica prevenir
Clínica de la costa
Clínica altos de san Vicente
Clínica bautista
Clínica centro
Clínica de la sabana
Clínica de ojos de sabanalarga
Clínica jaller
Clínica la asunción
Clínica la merced
Clínica millenium ips
Clínica oftalmológica del caribe
Clínica reina catalina
Clínica resurgir casa de reposo
Clínica san Martín
Clínica san rafael de sabanalarga
Clínica santa ana de baranoa
Clínica santa maría
Clínica santa Mónica
Clínica veterinaria del prado
Comercializadora yeika
Corporacion centro san camilo
Darsalud
Diagnoquimicos
Dir de sanidad militar cacom 3
Disclínicas
Distrumedica sa
Dotasalud

Drogas servicios y suministros
Droguería y distribuidora klendal
Droguería y miscelánea la piragua
Farmacias en red
Fundación Campbell
Fundación centro médico del norte
Global pharmaceutica
Hospital calamar
Hospital metropolitano
Hospital niño jesus
Instituto cardiovascular
Instituto urológico del norte
Inversiones layne
Ips clínica las América
Ips salud integral de sucre
Jabib zea
Laboratorio del Caribe
Liga de lucha contra el cáncer
Medical cre global ltda
Medigem ltda
Monterroza y tuberquia
Mundial de drogas
Nicos medical
Odontomedicas de la sabana
Organización clínica general del norte
Policía nacional
Sena comercial
Sena industrial
Surticlinicos ltda
Timed
Ugasend ltda
Unidad de oncología medica
Universidad del atlántico
Urocentro
Vida tienda de salud
Vital suministros


Fuente: SyD Colombia S.A

Anexo 2. Clasificación ABC: (Ver CD)


Anexo 3. Balance general y PyG

Figura 33. Balance general y PyG parte I



<b>SUMINISTROS Y DOTACIONES COLOMBIA S.A</b>		<b>BALANCE GENERAL</b>		
		<b>A DICIEMBRE 31 DE 2.011</b>		
<b>CODIGO</b>	<b>NOMBRE DE LA CUENTA</b>			
<b>1</b>	<b>ACTIVOS</b>			
<b>11</b>	<b>CORRIENTES</b>			
1105	Caja	85,960,495.44		
1110	Bancos	157,840,515.44		
1120	Cuentas de Ahorro	0.00		
1305	Deudores Clientes	17,413,807,369.14		
1330	Anticipos y Avances a Proveedores	148,801,398.00		
1320	Deudores Vinculados	124,723,210.51		
1380	Deudores Varios	144,388,768.53		
1365	Deudores Empleados	261,744,892.20		
1355	Anticipo de Impuestos	2,718,680,332.98		
1435	Inventario	5,321,738,448.00		
1225	Inversión	946,748,040.57		
<b>1</b>	<b>TOTAL ACTIVOS CORRIENTES</b>			27,324,433,470.81
<b>15</b>	<b>PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO</b>			
1508	Construcciones y edificaciones	1,653,737,681.83		
1540	Flota y equipo. Transporte	251,137,826.25		
1520	Maquinaría y equipo	355,617,065.49		
1524	Equipo de Oficinas	218,076,706.47		
1528	Equipo de Computación	305,351,840.63		
15	Subtotal	2,783,921,180.67		
1592	Depreciación Acumulada	(902,966,967.50)		
<b>15</b>	<b>NETO PRO. PLANTA Y EQUIPO</b>			1,880,954,213.17
<b>16</b>	<b>DERECHOS INTANGIBLES</b>			
16	LEASING	727,795,396.00		
<b>16</b>	<b>DERECHOS INTANGIBLES</b>			727,795,396.00
<b>17</b>	<b>DIFERIDOS</b>			
17		124,511,145.00		
<b>1</b>	<b>TOTAL ACTIVOS</b>			<b>30,057,694,224.98</b>
				0.00

  
**MIRIAM ESTRADA OTERO**  
**GERENTE**

Barranquilla: Carrera 43 N° 80-59 · PBX: (5) 3776427 · Fax: (5) 3776426  
 Bogotá: Avenida Calle 24 N° 95-12 Bodega 26 Centro Industrial Portos · Fontibón ·  
**WILSON ESCORCIA BELEÑO**  
**REVISOR FISCAL**  
 T.P. 36501-T

  
**DAGOBERTO MOLINA CASTRO**  
**CONTADOR PUBLICO**  
 T.P. 123260-T

Bogotá: Avenida Calle 24 N° 95-12 Bodega 26 Centro Industrial Portos · Fontibón ·  
 PBX: (1) 4289146/7/8

Fuente: SyD Colombia S.A



Figura 34. Balance general y PyG parte II

**SyD**  
Colombia S.A.



**SUMINISTROS Y DOTACIONES COLOMBIA S.A**  
**BALANCE GENERAL**  
**A DICIEMBRE 31 DE 2011**

CODIGO	NOMBRE DE LA CUENTA		
<b>2</b>	<b>PASIVOS CORRIENTES</b>		
2205	Proveedores	5,274,222,543.16	
2306	Cuentas por Pagar	100,370,737.79	
2335	Costos Y Gastos Por Pagar	320,923,422.00	
2365	Retencion en la Fuente	48,609,190.00	
2370	Retenciones y Aportes de nomina	185,738,089.00	
2380	Acreedores Varios	157,209,246.60	
2805	Anticipo recibidos clientes	173,343,117.85	
2408	Impuestos S/ Ventas	24,463,573.00	
2505	Salarios Por Pagar	117,840,713.00	
2105	Obligaciones Financieras a Corto Plazo	927,643,095.66	
2610	Provision obligaciones Laborales	74,825,411.00	
261995	Provision Anticipo Impuesto Renta 2012	5,120,000.00	
261806	Provision Impuesto de Renta 2.011	2,251,221,147.54	
<b>2</b>	<b>TOTAL PASIVOS CORRIENTES</b>		<b>9,661,551,186.60</b>
<b>2</b>	<b>PASIVOS A LARGO PLAZO</b>		
<b>21</b>	<b>OBLIGACIONES FINANCIERAS</b>		
210510	Pagares	2,569,664,110.00	
<b>2</b>	<b>TOTAL PASIVOS A LARGO PLAZO</b>		<b>2,569,664,110.00</b>
<b>2</b>	<b>TOTAL PASIVOS</b>		<b>12,231,215,296.60</b>
<b>3</b>	<b>PATRIMONIO</b>		
3115	Capital Social	270,000,000.00	
3305	Reserva Legal	135,000,000.00	
3405	Revaloracion Patrimonio	78,391,458.32	
3705	Utilidades Acumuladas	12,777,546,352.31	
3605	Utilidad Presente Ejercicio	4,565,541,117.74	
<b>3</b>	<b>TOTAL PATRIMONIO</b>		<b>17,826,478,928.37</b>
	<b>TOTAL PASIVO + PATRIMONIO</b>		<b>30,057,694,224.98</b>

 <b>MIRIAM ESTRADA OTERO</b> GERENTE	 <b>DAGOBERTO MOLINA CASTRO</b> CONTADOR PUBLICO T.P.123260-T
---	--






Barranquilla: Carrera 43 N° 80-59 · PBX: (5) 3776427 · Fax: (5) 3776426  
 Bogotá: Avenida del Comercio 25-12 Bogotá 76 · Centro Industrial Portos · Fontibón ·  
**WILSON ESPERANZA BELENO**      PBX: (1) 4289146/7/8  
 REVISOR FISCAL  
 E.F. 35901-T

www.syd.com.co

Fuente: SyD Colombia S.A

Figura 35. Balance general y PyG parte III

<b>SUMINISTROS Y DOTACIONES COLOMBIA S.A</b>		
<b>ESTADO DE RESULTADOS Y/O GANANCIAS Y PERDIDAS</b>		
<b>A DICIEMBRE 31 DE 2.011</b>		
<b>NOMBRE DE LA CUENTA</b>		
<b>INGRESOS OPERACIONALES</b>		
Comerc. Maq. Y Equipo. Eq. Médico-Cient.	<b>67,634,170,979.00</b>	
Menos: Descuentos y devoluciones en ventas	<b>(6,037,096,268.00)</b>	
<b>TOTAL INGRESOS</b>		<b>61,597,074,711.00</b>
<b>MENOS : COSTO DE VENTAS</b>		
<b>INVENTARIO INICIAL</b>	4,086,710,859.00	<b>(48,048,791,887.27)</b>
Mas: COMPRAS	<b>49,283,819,476.27</b>	
<b>MERCANCIA DISPONIBLE</b>	53,370,530,335.27	
<b>INVENTARIO FINAL</b>	<b>(5,321,738,448.00)</b>	
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>		<b>13,548,282,823.73</b>
<b>MENOS: GASTOS OPERACIONALES</b>		
		<b>(6,726,400,558.44)</b>
GASTOS OPERAC. ADMON	(6,233,623,960.75)	
GASTOS DE VENTAS	(221,749,468.96)	
GASTOS FINANCIEROS	<b>(271,027,128.73)</b>	
<b>UTILIDAD ANTE DE OTROS INGRESOS</b>		<b>6,821,882,265.29</b>
OTROS INGRESOS NO OPERACIONALES		0.00
<b>UTILIDAD AJUSTADA POR INFLACION</b>		<b>6,821,882,265.29</b>
PROVISION IMPTO RENTA 2.011		(2,251,221,147.54)
PROVISION ANTICIPO IMPUESTO 2,012		(5,120,000.00)
RESERVA LEGAL		0.00
<b>UTILIDAD POR DISTRIBUIR</b>		<b>4,565,541,117.74</b>
 <b>MIRIAM ESTRADA OTERO</b> GERENTE		
 <b>DAGOBERTO MOLINA CASTRO</b> CONTADOR PUBLICO T.P.123260-T		
Barranquilla: Carrera 48 N° 80-59 · PBX: (5) 3776427 · Fax: (5) 3776426 Bogotá: Calle 74 N° 95-17 Bodega 76 · Centro Industrial Portos · Fontibón · PBX: (1) 4289146/7/8		
<b>WILSON ESCOBAR BELEÑO</b> REVISOR FISCAL T.R. 35904-T		
 		

Fuente: SyD Colombia S.A



Anexo 4. Modelo aplicativo AHP: (Ver CD)

Anexo 5. Ficha técnica y Formato de encuesta

Ficha técnica encuesta aplicada a los empleados de SyD Colombia S.A

Objetivo de la encuesta

Obtener información estadística de una manera confiable y útil con el fin de conocer el estado de los procesos de la gestión de almacén de SyD Colombia S.A.

Diseño muestral

- Universo: Compuesto por hombres y mujeres mayores de edad, que laboran actualmente en el centro de distribución de la empresa SyD Colombia S.A.
- Tamaño de la muestra: Conformada por 19 personas elegidas a través de un muestreo aleatorio simple.
- Error muestral: +/- 5%
- Nivel de confianza: 95%
- Heterogeneidad: P: 50% ; Q: 50%
- Cobertura: Centro de distribución de SyD Colombia.
- Instrumento de recolección de datos: Se diseñó un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas, para ser aplicadas en una entrevista personal entre el encuestador y el encuestado.
- Equipo de encuestadores: Está conformado por los autores del proyecto.
- Fecha de aplicación del cuestionario: miércoles 22 de agosto 2012.
- Supervisión: Esta dada por la gerencia del centro de distribución.

ENCUESTA EN SyD COLOMBIA S.A  
Gestión de almacén en SyD Colombia S.A

Nombre:	Edad:	Sexo: M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>
Cargo actual:	Tiempo que lleva laborando en la compañía:	

Objetivo: Obtener información estadística de una manera confiable y útil con el fin de conocer el estado de los procesos de la gestión de almacén de SyD Colombia S.A.

Respecto a los procesos que están involucrados en el sistema de gestión de almacén de SyD Colombia S.A, por favor compártanos su opinión.

**Área de recepción**

5. ¿Dentro del proceso de recepción de pedidos se verifica el control de unidades al detalle según la requisición u orden de compra?

- Siempre                       Solo para algunos proveedores  
 A Menudo                       Nunca

6. ¿Cuánto tiempo toma la operación de inspección de la mercancía que llega al centro de distribución?

- 3 a 5 min                       5 a 8 minutos  
 8 a 10 min                       ¿Otro? Cuanto tiempo\_\_\_\_\_

7. ¿Cree usted importante el proceso de desembalaje y pesado si es necesario de la mercancía?

- Dependiendo de la mercancía.     Dependiendo de la cantidad de trabajo a realizar.  
 No                                       No sabe/ No responde

8. ¿Cree usted que un proceso de registro de mercancía más eficaz y automático es necesario para optimizar los procesos del centro de distribución?

Sí                       No

No sabe/ No responde

#### Área de almacenamiento

5. ¿El etiquetado de mercancía es un factor relevante al momento del almacenamiento de productos?

Si                       No

No sabe/ No responde

7. ¿Cuánto tiempo cree que dura la actividad de almacenar diez referencias de productos en los espacios establecidos una vez que estén listos para dicho proceso?

5 a 10 min                       10 a 20 minutos

20 a 30 min                       ¿Otro? Cuánto tiempo \_\_\_\_\_

7. ¿Cuál cree usted que es un factor importante que se debe tener en cuenta para el proceso de almacenamiento de productos?

El peso                       El manejo

La accesibilidad                       ¿Otro? Cual \_\_\_\_\_

#### Área de alistamiento

8. ¿Cuánto tiempo dura el picking o alistamiento de pedidos de diez referencias de productos después de recibir una solicitud del cliente?

10 a 20 minutos                       20 a 30 minutos

30 a 40 min       ¿Otro? Cuanto tiempo \_\_\_\_\_

9. ¿Qué factores cree usted que se debe tener en cuenta para satisfacer al cliente?

Cumplimiento       Calidad del producto

Tiempo de entrega       Alta variedad de productos

¿Otro? Cual \_\_\_\_\_

10. ¿Aproximadamente cuánto tiempo dura entregar un pedido con más de 20 referencias de productos solicitadas por el cliente?

20 a 40 minutos       40 a 60 minutos

60 a 120 minutos       ¿Otro? Cuanto tiempo \_\_\_\_\_

11. ¿De las actividades anteriores cuales cree usted que lleva más tiempo?

Recepción de mercancía       Almacenamiento de mercancía

Alistamiento de pedidos       ¿Otra? Cual \_\_\_\_\_

12. ¿Qué ítem cree usted que aporta más atribuciones financieras a la actividad del centro de distribución?

Medicamentos       Equipos médicos

Material médico quirúrgico       Insumos hospitalarios

13. ¿Cree usted importante que la logística dentro del almacén debe ser un componente tratado para el mejoramiento de los procesos del centro de distribución?

Si       No

No sabe/ No responde

Muchas gracias por su participación en la encuesta!

Las respuestas recibidas nos ayudan a la planificación y desarrollo de nuevas estrategias para el continuo crecimiento de la organización.

Anexo 6. Registro de llegada de proveedores

Tabla 68. Hora de entrada de proveedores

DOC.	FECHA	HORA	SEG	DIF.	PROVEEDOR
6578	01/07/2013	11:31	16260	'''	** ANULADO **
6443	02/07/2013	15:32	30720	3480	** ANULADO **
6444	02/07/2013	16:30	34200	'''	COMERCIALIZADORA V.L.M
6446	03/07/2013	08:02	3720	15420	LABORATORIOS BAXTER S.A.
6447	03/07/2013	12:19	19140	240	IMCOLMEDICA S.A.
6448	03/07/2013	12:23	19380	15180	IMCOLMEDICA S.A.
6451	03/07/2013	16:36	34560	1680	ROMERO OSCAR ANDRES
6452	03/07/2013	17:04	36240	'''	FRESENIUS KABI
6453	04/07/2013	08:24	5040	17160	LIFE CARE SOLUTIONS SAS
6455	04/07/2013	13:10	22200	8700	PROFAMILIA
6456	04/07/2013	15:35	30900	1140	LABORATORIOS CHALVER DE COLOMB
6457	04/07/2013	15:54	32040	4860	ALDENTAL S.A.
6458	04/07/2013	17:15	36900	'''	ALDENTAL S.A.
6459	05/07/2013	11:14	15240	840	DISTRIBUIDORA RYAN S EN C.
6460	05/07/2013	11:28	16080	13560	FRESENIUS KABI
6461	05/07/2013	15:14	29640	1080	VITALIS S.A. C.I.
6462	05/07/2013	15:32	30720	'''	PFIZER S.A.
6463	06/07/2013	09:26	8760	11220	PFIZER S.A.
6464	06/07/2013	12:33	19980	'''	CARLON S.A.
6465	08/07/2013	10:16	11760	180	C.I. ITOCHU COLOMBIA S.A.
6466	08/07/2013	10:19	11940	480	C.I. ITOCHU COLOMBIA S.A.
6467	08/07/2013	10:27	12420	15960	C.I. ITOCHU COLOMBIA S.A.
6468	08/07/2013	14:53	28380	'''	LIFE CARE SOLUTIONS SAS
6469	09/07/2013	08:44	6240	15840	LA MUELA S.A.

6470	09/07/2013	13:08	22080	""	LABORATORIOS GOTHAPLAST LTDA.
6471	10/07/2013	08:11	4260	780	AMAREY NOVA MEDICAL S.A.
6472	10/07/2013	08:24	5040	3180	COMERCIALIZADORA V.L.M
6473	10/07/2013	09:17	8220	5940	COMERCIALIZADORA V.L.M
6474	10/07/2013	10:56	14160	13320	FARMALOGICA S.A.
6475	10/07/2013	14:38	27480	180	QUIBI S.A
6476	10/07/2013	14:41	27660	1500	FARMALOGICA S.A.
6477	10/07/2013	15:06	29160	""	VITALIS S.A. C.I.
6478	11/07/2013	08:39	5940	1200	INDUSTRIAS METALICAS LOS PINOS
6479	11/07/2013	08:59	7140	20400	MEDICAL SUPPLIES CORP S.A.S.
6480	11/07/2013	14:39	27540	1380	VICAR FARMACEUTICA S.A
6481	11/07/2013	15:02	28920	""	DISEVEN SAS
6482	12/07/2013	10:21	12060	15480	IMCOLMEDICA S.A.
6483	12/07/2013	14:39	27540	5340	LABORATORIOS ECAR S.A.
6484	12/07/2013	16:08	32880	2520	ARROW MEDICAL DE OCCIDENTE S.A
6485	12/07/2013	16:50	35400	""	LABORATORIOS GOTHAPLAST LTDA.
6486	13/07/2013	08:16	4560	1980	PHARMEUROPEA DE COLOMBIA
6487	13/07/2013	08:49	6540	6720	DISTRIBUIDORA RYAN S EN C.
6488	13/07/2013	10:41	13260	1240	COMERCIALIZADORA V.L.M
6489	13/07/2013	10:45	14500	1760	BSN MEDICAL LTDA.
6490	13/07/2013	11:31	16260	120	COMERCIALIZADORA V.L.M
6491	13/07/2013	11:33	16380	""	COMERCIALIZADORA V.L.M
6492	15/07/2013	10:22	12120	5700	LM INSTRUMENTS S.A
6493	15/07/2013	11:57	17820	7320	IMCOLMEDICA S.A.
6494	15/07/2013	13:59	25140	420	IMCOLMEDICA S.A.
6495	15/07/2013	14:06	25560	3120	IMCOLMEDICA S.A.
6496	15/07/2013	14:58	28680	""	ETERNA S.A.

6497	16/07/2013	08:49	6540	10860	JOHNSON & JOHNSON DE COLOMBIA
6498	16/07/2013	11:50	17400	9540	LM INSTRUMENTS S.A
6499	16/07/2013	14:29	26940	8700	MENTAL PHARMA SUBDISTRIBUCIONE
6500	16/07/2013	16:54	35640	""	PRODUCTOS ROCHE S.A.
6501	17/07/2013	08:54	6840	""	LIFE CARE SOLUTIONS SAS
6502	18/07/2013	07:54	3240	13440	ETERNA S.A.
6503	18/07/2013	11:38	16680	5940	B. BRAUN MEDICAL S.A
6504	18/07/2013	13:17	22620	540	INDUSTRIAS METALICAS LOS PINOS
6505	18/07/2013	13:26	23160	9840	SALAMANCA RAFAEL ANTONIO
6506	18/07/2013	16:10	33000	""	PISA FARMACEUTICAL DE COLOMBIA
6507	19/07/2013	07:53	3180	420	B. BRAUN MEDICAL S.A
6508	19/07/2013	08:00	3600	240	SHERLEG LABORATORIES S.A.S
6509	19/07/2013	08:04	3840	480	ABBVIE S.A.S
6510	19/07/2013	08:12	4320	300	DISEVEN SAS
6511	19/07/2013	08:17	4620	300	AMAREY NOVA MEDICAL S.A.
6512	19/07/2013	08:22	4920	600	SALAMANCA RAFAEL ANTONIO
6513	19/07/2013	08:32	5520	6120	PROCLIN PHARMA S.A.
6514	19/07/2013	10:14	11640	1560	MENTAL PHARMA SUBDISTRIBUCIONE
6515	19/07/2013	10:40	13200	12780	SISTEMA MEDICOS LTDA
6516	19/07/2013	14:13	25980	2760	ABBOT LABORATORIES DE COLOMBIA
6517	19/07/2013	14:59	28740	360	INDUSTRIAS CARDIOMED S.A.S
6518	19/07/2013	15:05	29100	2640	BLAU FARMACEUTICA INTERNACIONA
6519	19/07/2013	15:49	31740	""	VYGON COLOMBIA S.A.
6520	22/07/2013	09:09	7740	5040	TECNOQUIMICAS S.A.
6521	22/07/2013	10:33	12780	360	COPSERVIR LTDA
6522	22/07/2013	10:39	13140	180	RUIZ ARISTOBULO
6523	22/07/2013	10:42	13320	120	RODRIGUEZ TORRES PABLO EMILIO

6524	22/07/2013	10:44	13440	60	RUIZ ARISTOBULO
6525	22/07/2013	10:45	13500	120	RUIZ ARISTOBULO
6526	22/07/2013	10:47	13620	180	RUIZ ARISTOBULO
6527	22/07/2013	10:50	13800	420	RUIZ ARISTOBULO
6528	22/07/2013	10:57	14220	120	RUIZ RIANO ISRAEL
6529	22/07/2013	10:59	14340	120	RIANO JUAN CAMILO
6530	22/07/2013	11:01	14460	60	RUIZ ARISTOBULO
6531	22/07/2013	11:02	14520	240	RODRIGUEZ TORRES PABLO EMILIO
6532	22/07/2013	11:06	14760	120	COPSERVIR LTDA
6533	22/07/2013	11:08	14880	60	RUIZ ARISTOBULO
6534	22/07/2013	11:09	14940	300	RUIZ ARISTOBULO
6535	22/07/2013	11:14	15240	300	INVERFARMA CASANARE S.A.S.
6536	22/07/2013	11:19	15540	120	INVERFARMA CASANARE S.A.S.
6537	22/07/2013	11:21	15660	2160	COPSERVIR LTDA
6538	22/07/2013	11:57	17820	'''	VITALIS S.A. C.I.
6539	23/07/2013	09:03	7380	240	DISTRIMEDICAL S.A.S
6540	23/07/2013	09:07	7620	300	RYMCO S.A.
6541	23/07/2013	09:12	7920	720	RYMCO S.A.
6542	23/07/2013	09:24	8640	1740	PROFAMILIA
6543	23/07/2013	09:53	10380	13320	JOHNSON & JOHNSON DE COLOMBIA
6544	23/07/2013	13:35	23700	3780	B. BRAUN MEDICAL S.A
6545	23/07/2013	14:38	27480	'''	BCN MEDICAL S.A.
6546	24/07/2013	08:05	3900	1860	BIOPLAST S.A
6547	24/07/2013	08:36	5760	1020	LABORATORIOS BAXTER S.A.
6548	24/07/2013	08:53	6780	4680	LABORATORIOS BAXTER S.A.
6549	24/07/2013	10:11	11460	3360	AMAREY NOVA MEDICAL S.A.
6550	24/07/2013	11:07	14820	'''	MEDICAL SUPPLIES CORP S.A.S.



6551	25/07/2013	08:54	6840	1620	LABORATORIOS GOTHAPLAST LTDA.
6552	25/07/2013	09:21	8460	720	MEDICAL SUPPLIES CORP S.A.S.
6553	25/07/2013	09:33	9180	420	LABORATORIOS BAXTER S.A.
6554	25/07/2013	09:40	9600	420	LABORATORIOS BAXTER S.A.
6555	25/07/2013	09:47	10020	14220	LIFE CARE SOLUTIONS SAS
6556	25/07/2013	13:44	24240	10380	BCN MEDICAL S.A.
6557	25/07/2013	16:37	34620	""	LABORATORIOS BAXTER S.A.
6558	26/07/2013	09:22	8520	420	IMCOLMEDICA S.A.
6559	26/07/2013	09:29	8940	1740	ANGLOPHARMA S.A.
6560	26/07/2013	09:58	10680	4080	LABORATORIOS CHALVER DE COLOMB
6561	26/07/2013	11:06	14760	240	IMCOLMEDICA S.A.
6562	26/07/2013	11:10	15000	2220	IMCOLMEDICA S.A.
6563	26/07/2013	11:47	17220	6420	SALAMANCA RAFAEL ANTONIO
6564	26/07/2013	13:34	23640	660	JOHNSON & JOHNSON DE COLOMBIA
6565	26/07/2013	13:45	24300	6240	PFIZER S.A.
6566	26/07/2013	15:29	30540	960	PFIZER S.A.
6567	26/07/2013	15:45	31500	1260	LABORATORIOS BAXTER S.A.
6568	26/07/2013	16:06	32760	3420	AMAREY NOVA MEDICAL S.A.
6569	26/07/2013	17:03	36180	""	ADS PHARMA SAS
6570	27/07/2013	08:55	6900	780	JOHNSON & JOHNSON DE COLOMBIA
6571	27/07/2013	09:08	7680	-3120	PISA FARMACEUTICAL DE COLOMBIA
6572	29/07/2013	08:16	4560	480	IMCOLMEDICA S.A.
6573	29/07/2013	08:24	5040	540	IMCOLMEDICA S.A.
6574	29/07/2013	08:33	5580	3360	PRODUCTOS ROCHE S.A.
6575	29/07/2013	09:29	8940	2160	LABORATORIOS HIGIETEX S.A.S
6576	29/07/2013	10:05	11100	4440	ETERNA S.A.
6577	29/07/2013	11:19	15540	1920	HOSPIRA LTDA

6580	29/07/2013	11:51	17460	5220	IMCOLMEDICA S.A.
6581	29/07/2013	13:18	22680	420	REPREFARCO
6582	29/07/2013	13:25	23100	4440	NOVAPHARMA S.A.S.
6583	29/07/2013	14:39	27540	300	DISTRIBUIDORA SICMAFARMA S.A.S
6584	29/07/2013	14:44	27840	1080	INDUSTRIAS METALICAS LOS PINOS
6585	29/07/2013	15:02	28920	960	SINCOPHARMA GROUP S.A.S
6586	29/07/2013	15:18	29880	180	HERPATY LTDA
6587	29/07/2013	15:21	30060	660	VYGON COLOMBIA S.A.
6588	29/07/2013	15:32	30720	2220	SHERLEG LABORATORIES S.A.S
6589	29/07/2013	16:09	32940	900	SALAMANCA RAFAEL ANTONIO
6590	29/07/2013	16:24	33840	""	FARMATODO
6591	30/07/2013	07:53	3180	3000	RYMCO S.A.
6592	30/07/2013	08:43	6180	480	NOVARTIS DE COLOMBIA S.A.
6593	30/07/2013	08:51	6660	300	LIFE CARE SOLUTIONS SAS
6594	30/07/2013	08:56	6960	420	LIFE CARE SOLUTIONS SAS
6595	30/07/2013	09:03	7380	840	MENTAL PHARMA SUBDISTRIBUCIONE
6596	30/07/2013	09:17	8220	720	TECNOQUIMICAS S.A.
6597	30/07/2013	09:29	8940	4920	AUDIOVISUALES IMAGEN Y SONIDO
6598	30/07/2013	10:51	13860	0	AMAREY NOVA MEDICAL S.A.
6599	30/07/2013	10:51	13860	600	AMAREY NOVA MEDICAL S.A.
6600	30/07/2013	11:01	14460	60	LABORATORIOS BAXTER S.A.
6601	30/07/2013	11:02	14520	840	LABORATORIOS BAXTER S.A.
6602	30/07/2013	11:16	15360	2760	LABORATORIOS BLASKOV LTDA
6603	30/07/2013	12:02	18120	6540	ULTRADENTAL S.A.
6604	30/07/2013	13:51	24660	""	AMAREY NOVA MEDICAL S.A.

Fuente: Autores del proyecto. 2013

## Anexo 7. Prueba chi cuadrado

Ya que el programa Flexsim tiene configuradas las unidades de medida en segundos metros y litros, se realizó la tabla 69 de equivalencia de tiempo:

Tabla 69. Equivalencia de tiempos.

Tiempo Hora	Tiempo Seg
07:00	0
08:00	3600
09:00	7200
10:00	10800
11:00	14400
12:00	18000
13:00	21600
14:00	25200
15:00	28800
16:00	32400
17:00	36000

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Para comenzar se plantea la hipótesis de que las variables están normalmente distribuidas, posteriormente se calculan los datos de la media y la desviación estándar:

La media es igual a la suma de todos los valores, dividido por el número de registros, es decir  $2'664.460/157 = 16.971,0828$ .

La desviación estándar se calcula de la siguiente manera:

Fórmula 10. Desviación estándar

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Fuente: GARCÍA DÍAZ, Rafael. Manual de fórmulas de ingeniería.2010

Dónde:

S = Desviación estándar

x= Valor de la variable

$\bar{x}$  = Media

N = Tamaño de la muestra

Lo que da como resultado: **9756,95**

Tabla 70. Valor de la media y la desviación estándar

Media	16971,0828
Desv. Estándar	9756,95

Fuente: Autores del proyecto. 2013

De acuerdo a esto se determina el valor de Z para cada inicio de intervalo por medio de la siguiente fórmula:

Fórmula 11. Determinación del valor de Z

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{S}$$

Fuente: GARCÍA DÍAZ, Rafael. Manual de fórmulas de ingeniería. 2010

Dónde:

Z = Valor estandarizado

X = Valor de la variable

$\bar{X}$  = Media

S = Desviación estándar

De manera que se pueda también obtener la probabilidad por medio de la tabla de distribución normal, tal como se muestra en la tabla 71.

Tabla 71. Determinación del valor Z y su probabilidad.

Hora	X(seg)	Z	Probabilidad
07:00	0	-1,844839448	0,03
09:00	7200	-1,106903669	0,13
11:00	14400	-0,36896789	0,36
13:00	21600	0,36896789	0,64
15:00	28800	1,106903669	0,87
17:00	36000	1,844839448	0,97

Fuente: Autores del proyecto. 2013

En el caso del primer renglón Z es igual a:

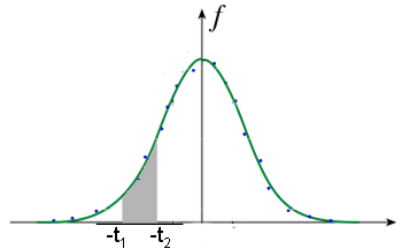
Fórmula 12. Ejemplo de determinación del valor Z

$$\frac{0 - 16971,08}{9756,95} = -1,84$$

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Posteriormente se procede a calcular la frecuencia esperada para cada intervalo que es igual a la diferencia de la probabilidad en los límites del intervalo, Ej: La frecuencia esperada para el intervalo de 7:00 a 9:00 am es igual a la probabilidad de ocurrencia a las 9:00 am menos la probabilidad de ocurrencia a las 7:00 am. Como se muestra en el gráfico 28. Probabilidad de ocurrencia en un intervalo de tiempo para una distribución normal.

Gráfico 28. Probabilidad de ocurrencia en un intervalo de tiempo.



Fuente: <http://www.tuveras.com/estadistica/normal/normal.htm>. Agosto, 2013

Además se calcula el estadístico de confrontación ( $X^2$ ) por medio de la fórmula de Chi cuadrado (Fórmula 12 mencionada anteriormente en el documento), obteniendo así la siguiente la tabla 72:

Tabla 72. Determinación de la frecuencia esperada y  $X^2$

Intervalo	Frecuencia observada	Frecuencia esperada	$X^2$
7:00 - 9:00	31	11,73	31,64
9:00 - 11:00	43	23,78	15,54
11:00 - 13:00	30	28,63	0,07
13:00 - 15:00	25	20,49	0,99
15:00 - 17:00	28	8,71	42,71
<b>Chi calculado</b>			<b>90,95</b>
<b>Chi crítico</b>			<b>9,49</b>

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Como se observa el chi calculado (Suma de los  $X^2$ ) es mucho mayor que el chi crítico (Obtenido de la tabla chi cuadrado para  $K - 1$  grados de libertad es decir  $(5 - 1)$  y un alfa de  $0,05 = 9,49$ ) se debe rechazar la hipótesis de que las variables están normalmente distribuidas.

Anexo 8. Toma de tiempos por actividad

Tabla 73. Tiempos de revisión de pedidos

ELEMENTO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tiempo de revisión de pedido alistado	T <sub>0</sub>	305	301	296	297	299	150	146	147	151	150
	T <sub>0</sub>	295	154	300	147	302	149	302	153	305	303
	T <sub>0</sub>	297	148	152	303	297	154	152	298	301	303
	T <sub>0</sub>	146	153	146	151	304	298	296	295	299	304
	T <sub>0</sub>	148	304	147	302	150	299	152	301	297	297
	T <sub>0</sub>	148	305	152	305	152	303	302	303	295	145
	T <sub>0</sub>	304	299	152	154	296	145	148	298	303	296
	T <sub>0</sub>	145	150	298	300	298	302	301	296	145	152
	T <sub>0</sub>	304	146	304	147	297	299	297	305	153	148
	T <sub>0</sub>	301	152	148	154	153	296	301	303	296	302
		T <sub>0</sub> Tiempo observado									
Rangos hallados	Número	Promedio	Observaciones/ Probabilidad								
Rango 1	145 - 154	150	41								
Rango 2	295 - 305	300	59								

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Tabla 74. Tiempos de ubicación de productos

<b>ELEMENTO</b>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tiempo de ubicación de productos	<b>T<sub>0</sub></b>	1219	1190	1204	463	479	1133	701	1161	479	709
	<b>Tipo</b>	A	A	A	C	C	A	B	A	C	B
	<b>T<sub>0</sub></b>	1198	712	728	1155	478	713	1125	479	472	702
	<b>Tipo</b>	A	B	B	A	C	B	A	C	C	B
	<b>T<sub>0</sub></b>	475	480	471	710	703	1131	1201	1200	702	716
	<b>Tipo</b>	C	C	C	B	B	A	A	A	B	B
	<b>T<sub>0</sub></b>	1177	724	479	1146	1191	465	480	702	1171	1227
	<b>Tipo</b>	A	B	C	A	A	C	C	B	A	A
	<b>T<sub>0</sub></b>	471	476	705	465	717	1223	1139	1114	1211	716
	<b>Tipo</b>	C	C	B	C	B	A	A	A	A	B
	<b>T<sub>0</sub></b>	468	473	474	1207	702	1169	711	1222	710	710
	<b>Tipo</b>	C	C	C	A	B	A	B	A	B	B
	<b>T<sub>0</sub></b>	1231	1136	1127	1200	472	711	471	1121	480	729
	<b>Tipo</b>	A	A	A	A	C	B	C	A	C	B
	<b>T<sub>0</sub></b>	1231	1210	1137	1131	1153	724	472	470	461	705
	<b>Tipo</b>	A	A	A	A	A	B	C	C	C	B
	<b>T<sub>0</sub></b>	1221	464	730	464	479	707	1225	1181	1221	1203
	<b>Tipo</b>	A	C	B	C	C	B	A	A	A	A
	<b>T<sub>0</sub></b>	711	715	703	726	713	480	710	475	1113	1188
	<b>Tipo</b>	B	B	B	B	B	C	B	C	A	A
	<b>A</b>	B	C								
Total Observaciones	40	31	29								
Promedio	1179	712	473								

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Anexo 9. Estadísticas modelo propuesto

Tabla 75. Estadísticas modelo propuesto en flexsim

<b>OBJETO</b>	<b>CONTENIDO ACTUAL</b>	<b>CONTENIDO MÍNIMO</b>	<b>CONTENIDO MÁXIMO</b>	<b>ENTRADAS</b>	<b>SALIDAS</b>	<b>TIEMPO MÍNIMO DE PERMANENCIA</b>	<b>TIEMPO MÁXIMO DE PERMANENCIA</b>
Source2	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	186.000.000	0.000000	0.000000
Queue3	0.000000	0.000000	1.000.000	186.000.000	186.000.000	194.588.089	569.454.285
Queue4	0.000000	0.000000	1.000.000	52.000.000	52.000.000	0.000000	0.000000
Queue5	4.000.000	0.000000	5.000.000	124.000.000	120.000.000	0.000000	29.492.638.672
Dispatcher6	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Rack9	2.000.000	1.000.000	7.000.000	61.000.000	59.000.000	36.360.714.844	37.071.621.094
Rack10	5.000.000	1.000.000	7.000.000	70.000.000	65.000.000	36.360.316.406	37.073.636.719
Rack11	2.000.000	1.000.000	6.000.000	55.000.000	53.000.000	36.362.089.844	37.074.656.250
Operator14 (recepción)	1.000.000	1.000.000	2.000.000	93.000.000	93.000.000	479.615.570	1.191.289.673
Operator1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Operator16 (Recepción)	1.000.000	1.000.000	2.000.000	93.000.000	93.000.000	479.620.331	1.191.318.970
Operator1	1.000.000	1.000.000	1.000.000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Sink1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Sink17	0.000000	0.000000	1.000.000	172.000.000	0.000000	0.000000	0.000000
Operator17 (Alistamiento)	0.000000	0.000000	1.000.000	59.000.000	59.000.000	157.547.836	314.642.181
Dispatcher14	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Operator18 (Alistamiento)	0.000000	0.000000	1.000.000	59.000.000	59.000.000	157.778.961	314.642.151
Operator19 (Alistamiento)	1.000.000	0.000000	1.000.000	59.000.000	58.000.000	157.680.862	312.871.368

Fuente: Autores del proyecto. 2013



Anexo 10. Detalle de costos

Tabla 76. Costos e ingresos

<b>COSTOS DE LA PROPUESTA</b>			
Capacitaciones	\$ 15.147.000	<b>Costo de oportunidad</b>	10%
Costos de almacenaje	\$ 40.791.000		
Software	\$ 1.560.000		
Modelo	\$ 20.196.000		
<b>Total</b>	\$ 77.694.000		
<b>INGRESOS</b>			
Pedidos cumplidos adicionales	Pedidos cumplidos antes 146 y ahora 172, es decir 26 pedidos cumplidos adicionales por mes.		
<b>Ventas adicionales</b>	\$ 270.125.324		

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Tabla 77. Costo de capacitaciones

<b>Costos de capacitaciones</b>	Pre-recepción		<b>Costos modelo</b>		
Salario básico	\$ 3.000.000		Salario básico	\$ 2.000.000	
FP	53%	Factor prestacional	FP	53%	Factor prestacional
salario +prestaciones	\$ 4.590.000	Compensación total	salario +prestaciones	\$ 3.060.000	Compensación total
	\$ 28.688	Hora/Mes		\$ 19.125	Hora/Mes
	\$ 229.500	Valor día		\$ 153.000	Valor día

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Tabla 78. Costo del Software

<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
Lector de código de barras	\$ 240.000
Software ZebraDesigner Pro	\$ 520.000
Impresora de etiquetas	\$ 800.000
<b>Total</b>	<b>\$ 1.560.000,00</b>

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Tabla 79. Costo de almacenaje

<b>Costos de Almacenaje</b>	<b>Descripción</b>	<b>C/unitario</b>	<b>C/total</b>
Almacenamiento	Estantería drive in/paletmetálico	\$ 93.600	\$ 8.424.000
Almacenamiento unidades sueltas	Gabinetes modulares	\$ 2.500.000	\$ 22.500.000
Alistamiento	carretillas o gatos	\$ 3.289.000	\$ 9.867.000
		<b>Total</b>	<b>\$ 40.791.000</b>

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Tabla 80. Ahorros

<b>Valor de Ventas Anuales</b>	
Ventas anuales promedio	<b>\$ 1.516.857.588</b>
Ventas mensuales promedio	\$ 126.404.799
Pedidos promedio mensuales	146
Ventas por pedido	<b>\$ 865.786</b>
Ventas por pedidos adicionales mensuales	\$ 22.510.444
<b>Ventas anuales adicionales</b>	<b>\$ 270.125.324</b>

Fuente: Autores del proyecto. 2013

Anexo 11. Flujo de caja proyectado SyD Colombia S.A

Figura 36. Flujo de caja proyectado SyD Colombia S.A

PROYECTADO							
	AÑO 2.009	AÑO 2.010	AÑO 2.011	AÑO 2.012	AÑO 2.013	AÑO 2.014	AÑO 2.015
<b>ENTRADA DE EFECTIVO</b>							
Ventas	60.228.708,325.00	76.297.320,822.50	101.786.517,069.25	132.322.472,190.03	172.019.213,847.03	223.624.978,001.14	290.712.471,401.49
Recuperacion de Cartera	6.670.425,152.89	7.003.946,410.53	7.354.143,731.06	7.721.850,917.61	8.107.943,463.50	8.513.340,636.67	8.939.007,668.50
Recuperacion de CxC a empleados y otros	100.265,195.19	105.278,454.95	110.542,377.70	116.069,496.58	121.872,971.41	127.966,619.98	134.364,950.98
Prestamo de Largo Plazo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rendimiento de Inversiones Temporales	50,611,200.00	60,146,688.00	62,435,205.12	62,984,449.23	63,116,267.81	63,147,904.28	63,155,497.03
<b>TOTAL ENTRADAS DE EFECTIVO</b>	<b>67,050,009,873.08</b>	<b>85,466,692,375.98</b>	<b>109,313,638,383.13</b>	<b>140,223,377,053.45</b>	<b>180,312,146,549.75</b>	<b>232,329,433,162.07</b>	<b>299,848,999,518.00</b>
<b>SALIDAS DE EFECTIVO</b>							
Sueldos Empleados	1,139,592,565.19	1,196,572,193.45	1,256,400,803.12	1,319,220,843.28	1,385,181,885.44	1,454,440,979.71	1,527,163,028.70
Otros Gastos de Administracion	6,122,702,385.78	6,428,837,505.07	6,750,279,380.32	7,087,793,349.34	7,442,183,016.81	7,814,292,167.65	8,205,006,776.03
Gastos de Ventas	248,434,478.82	260,856,202.76	273,899,012.90	287,593,963.54	301,973,661.72	317,072,344.81	332,925,962.05
Gastos Financieros	4,489,888,853.03	4,714,393,295.88	4,950,102,460.47	5,197,607,583.49	5,457,487,962.66	5,730,352,360.80	6,016,880,478.84
Prestamos Empleados-Otros	35,000,000.00	36,750,000.00	38,587,500.00	40,516,875.00	42,542,718.75	44,669,854.69	46,903,347.42
Inversion en Construcciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Inversion en Proveedores	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pago obligaciones financieras a Largo plazo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pago a proveedores	125,478,015.00	131,751,915.75	138,339,511.54	145,256,487.11	152,519,311.47	160,145,277.04	168,152,540.90
Pago de cesantias	37,560,673.00	39,438,706.65	41,410,641.98	43,481,174.08	45,655,232.79	47,937,994.42	50,334,894.15
Pago impuesto de renta	1,727,520,081.88	25,838,115,871.43	33,589,550,632.85	43,666,415,822.71	56,766,340,569.52	73,796,242,740.38	95,935,115,562.49
Pago de otras obligaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pago de acreedores varios	422,194,694.00	443,304,428.70	465,469,550.14	488,743,132.64	513,180,289.27	538,830,303.74	565,781,268.92
<b>TOTAL SALIDAS DE EFECTIVO</b>	<b>14,348,371,746.70</b>	<b>39,090,010,119.49</b>	<b>47,504,039,593.32</b>	<b>56,276,629,231.20</b>	<b>72,107,064,648.43</b>	<b>89,904,003,023.23</b>	<b>112,848,263,859.49</b>
<b>TO DEL PERIODO</b>	<b>52,701,638,126.38</b>	<b>46,376,682,256.50</b>	<b>61,809,598,789.81</b>	<b>81,946,747,822.25</b>	<b>108,205,081,901.32</b>	<b>142,425,430,138.84</b>	<b>187,000,735,658.51</b>
DO INICIAL DE CAJA	578,082,244.15	53,279,720,370.53	99,656,402,627.03	161,466,001,416.84	243,412,749,239.09	351,617,831,140.42	494,043,261,279.25
<b>NAL DE CAJA</b>	<b>53,279,720,370.53</b>	<b>99,656,402,627.03</b>	<b>161,466,001,416.84</b>	<b>243,412,749,239.09</b>	<b>351,617,831,140.42</b>	<b>494,043,261,279.25</b>	<b>681,043,996,937.76</b>

Fuente: SyD Colombia S.A

Anexo 12. Ubicación de estantes por el método centroides (Ver CD)

Anexo 13. Cálculo del número de observaciones:

Fórmula 13. Tamaño de la muestra

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Fuente: INGENIEROS INDUSTRIALES. Cálculo del número de observaciones (tamaño de la muestra).  
 www. <http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/c%C3%A1culo-del-n%C3%BAmero-de-observaciones/>. Abril, 2012

Siendo:

n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)

n' = Número de observaciones del estudio preliminar

Σ = Suma de los valores

x = Valor de las observaciones.

40 = Constante para un nivel de confianza de 94,45%

Tabla 81. Tiempos observados preliminares

Tiempos observados	Tiempos observados (X)	(X)2	Media
Entrada de materiales	15	225	23,27
Recepción de materiales	8	64	
Registro de materiales	15	225	
Ubicación de materiales	20	400	
Entrada al almacén	10	100	
Almacenaje	20	400	
Pedidos	10	100	
Alistamientos de pedidos	15	225	
Verificación de pedidos	5	25	
Salida de mercancía de los pedidos	10	100	
Σ	128	1864	

Fuente Autores del proyecto. 2012

Para comenzar se plantea la las actividades observadas de proceso y tiempos observados promedios ver tabla 81, posteriormente se calcula la sumatoria del tiempo promedio observado y por último se calcula los datos de la media:

La media es igual a la suma de todos los valores, dividido por el número de registros, es decir  $128/10 = 23,27$ .

Posteriormente aplicamos la fórmula 13 para calcular la el tamaño de la muestra:

Siendo:

$n$  = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)

$n' = 9$ .

$\Sigma x = 128$ .

$\Sigma(X)^2 = 1864$ .

40 = Constante para un nivel de confianza de 94,45%

Lo que da como resultado: Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones): **38,28125 ± 39**.